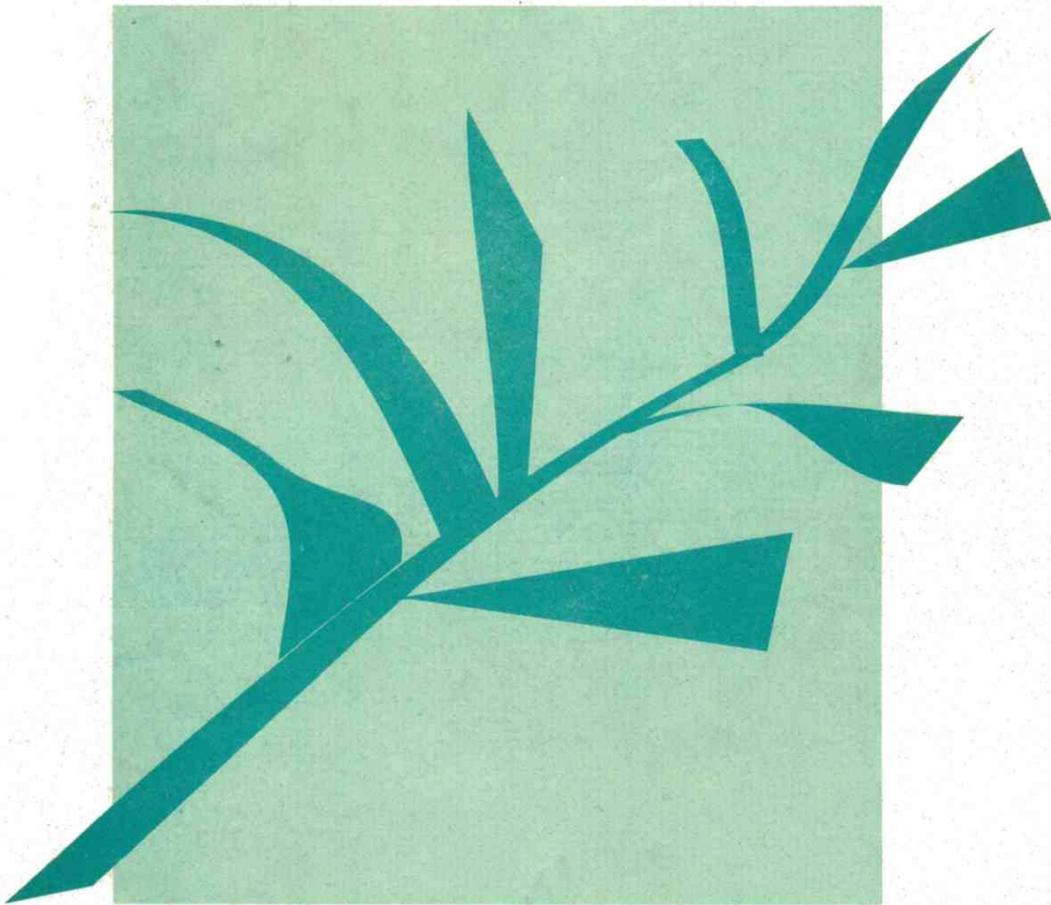


SIMIENTE

VOLUMEN 70, N°1-2 ENERO-JUNIO 2000



SOCIEDAD AGRONOMICA DE CHILE



SIMIENTE

Órgano Oficial de Difusión Científica 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 publicidad y los cambios de dirección deben enviarse al Director-Editor a Mac Iver 120, Oficina 36, Casilla 4109, Santiago, Chile, Fono-fax (56-2) 638 4881. La preparación de los artículos debe ceñirse a las "Normas de Publicación" que aparecen las páginas ii y 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 el Extranjero (por correo aéreo 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.

Producido por Ideograma, José Arrieta 85, Providencia, Santiago, Fonos (56-2) 665 1603 - 665 1604, Fax (56 2) 665 0389, E-mail idegra@entelchile.net

Impreso por Editorial LOGOS, San Francisco 620 Of. 22, Santiago, Fono/Fax (56-2) 639 4742

SOCIEDAD AGRONÓMICA DE CHILE

sach@entelchile.net

Fundada el 28 de agosto de 1910

Consejo Directivo 1998-1999

Presidente	Claudio Wernli K., Ing. Agr., PhD
1° Vicepresidente	Elena Dagnino D., Ing. Agr.
2° Vicepresidente	Horst Berger S., Ing. Agr.
Secretario	Alberto Cubillos P., Ing. Agr., PhD.
Prosecretario	Sergio González E., Ing. Agr.
Tesorero	Silvia Gálvez A., Ing. Agr.

Consejeros

Rina Acuña P., Ing. Agr.	Luis Luchsinger L., Ing. Agr. PhD.
Agustín Aljaro U., Ing. Agr. MS.	María Carolina Márquez G., Ing. Agr.
Rolando Chateaufeuf D., Ing. Agr.	Carlos Muñoz S., Ing. Agr., PhD.
Ana María Estévez A., Ing. Agr.	Rafael Novoa S., Ing. Agr.
Ljubica Galletti G., Ing. Agr.	Adriana Pinto A., Ing. Agr.
Francisco González del Río Ing. Agr.	Philippo Pszczozolsowski T. Ing. Agr.
Cristián Krarup H., Ing. Agr.	Carlos Rojas W., Ing. Agr.
Horacio López T., Ing. Agr., MS	Gabino Reginato M., Ing. Agr., MS.

Consejeros Honorarios

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

SIMIENTE

Representante Legal

Claudio Wernli K.,
Presidente SACH

Editor Honorario

Gustavo Saravia I., Ing. Agr.

Directora

Elena Dagnino D., Ing. Agr.

Editora

Nora Aedo M., Ing. Agr.,
Dra. Ciencias de la Información

Editores Asociados

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

Post Cosecha 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., MS.,
PhD.

Control de Malezas
Marcelo Kogan A., Ing. Agr., MS.,
PhD.

Fitopatología
Bernardo Latorre, Ing. Agr., MS.,
PhD.

Fitomejoramiento y Cultivos
René Cortazar, Ing. Agr., MS., PhD.

Hortalizas y Ornamentales
Aage Krarup H., Ing. Agr.

Fruticultura
Jorge Valenzuela B., Ing. Agr., PhD.

Producción Animal y Praderas
Claudio Wernli K., Ing. Agr., PhD.

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 : los trabajos de investigación 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, 5 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 representan 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 permita, los Resultados y la Discusión pueden presentarse en conjunto , bajo el título general de " Resultados y Discusión "; y viii) Literatura Citada. Listado alfabético de las referencias bibliográficas utilizadas (ver ejemplos 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, deben incluir un Resumen, un Abstract y la Literatura Citada.

Revisiones Bibliográficas: trabajos de investigación bibliográfica en la especialidad del autor y de 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 Director-Editor de Revista **SIMIENTE** , Mac Iver 120, Oficina 36 o 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 3 $\frac{1}{2}$ el trabajo final mecanografiado computacionalmente con los procesadores de texto WordPerfect o Word a 1 $\frac{1}{2}$ espacio sin sangrías. 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 y /o fuente de financiamiento.

Autor (es), Institución (es). Se indicará 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 identificar 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 autoexplicativas. Use superíndices numéricos para identificar los pie de páginas de las tablas. Use letras minúsculas para indicar diferencias significativas o separaciones de medias. 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 (Carillo *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 del Libro: WATSON, I.A. 1970. The utilization of wild species in the breeding of cultivated crops resistant to plant pathogens. Págs. 441- 457. In Frankel, O.H. (ed.). Genetic resource in plants. Blackwell Scientific Publ. California. 360 p.

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

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

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

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Distribución mayorista de manzanas en el mercado Lo Valledor de Santiago <i>Mario Leskovar</i>	1
Distribución mayorista de manzanas en los principales mercados del Mercosur <i>Mario Leskovar, Eduardo Martínez y Omar Álvarez</i>	14
Efecto de un preraleo manual a caída de pétalos sobre la multiplicación celular, tamaño y caída natural de frutos y sobre la producción alternada en manzanas (<i>Malus pumila</i> Mill), cv. Fuji. <i>Jorge A. Saavedra J. y Ernesto Saavedra O.</i>	34

RESÚMENES

50 Congreso Agrónómico de Chile 1999	45
Discurso	149
Tabla de Contenido de Resúmenes	155

DISTRIBUCIÓN MAYORISTA DE MANZANAS EN EL MERCADO LO VALLEDOR DE SANTIAGO, CHILE¹

Wholesaler distribution of apples in the Lo Valledor market of Santiago, Chile

MARIO LESKOVAR B.

Facultad de Economía y Administración, Universidad Nacional del Comahue Nacional del Comahue, CC85, CP 8303. Cinco Saltos, Río Negro, Argentina

Recepción de originales: 15 de marzo de 1999.

R E S U M E N

La finalidad del presente trabajo es estudiar la comercialización de manzanas del Mercado Lo Valledor de Santiago que constituye el principal centro de distribución mayorista frutihortícola de Chile con una participación del 62,4% del total comercializado de manzanas en la capital trasandina a 1997. El estudio fue realizado con información obtenida a través de entrevistas a establecimientos mayoristas en 1998. Se efectuaron 15 encuestas que se agruparon en tres niveles; «grandes», «medianos» y «pequeños» en función de volumen de manzanas vendido. La muestra considerada que representa aproximadamente el 77% del volumen de oferta del mercado, incluye a todos los operadores «grandes» y «medianos» y los más importantes agentes ocasionales en los «pequeños». Con la información obtenida se ha analizado la estructura comercial, la procedencia, el abastecimiento, las ventas, la estacionalidad, los motivos de compra, los precios y márgenes, la publicidad y promoción, las perspectivas futuras y preguntas de opinión.

PALABRAS CLAVES: mayoristas, distribución, Mercado Lo Valledor, manzanas, Santiago de Chile.

A B S T R A C T

This work aims to study the commercialization of apples in the wholesalers market of Lo Valledor in Santiago. It is the biggest wholesalers market in Chile, ranking a 62.4% of the total sales of apples in Santiago during 1997. The necessary information for this study was obtained surveying wholesalers during 1998. Fifteen surveys were made, and classified in three size levels. The considered sample represents more than the 77% of the volume of the offer at the market. It includes the volume function of apples sold to most of the big and medium operators and the most important occasional agents. Data obtained allowed the analysis of the commercial structure, the origin, the supply, the sales, the seasonal demand, the purchase reasons, the prices, the publicity and promotion, the future perspectives and opinion questions.

KEY WORDS: Wholesalers, distribution, Lo Valledor market, apples, Santiago, Chile.

¹ Fuente de financiamiento: Universidad Nacional del Comahue (UNC) y Comercio Regional y Exterior de la Agroindustria Rionegrina (CREAR). Trabajo presentado al 50 Congreso Agronómico, realizado en la Universidad de La Frontera (Temuco, Chile), 8-12 noviembre de 1999.

INTRODUCCIÓN

La manzana y uva de mesa son las frutas que destacan en Chile. Ambas concentran, con igual peso, el 58,5% de la producción en la temporada 1995/96. En tercer lugar se ubica la pera con el 8,3%, seguido de durazno 5,6%, ciruelo 4,7%, kiwi 4,2%, limonero 4%, naranjo 3,8% y pelón 3,5%. El resto, como palta, damasco, cerezo, nogal, olivo, almendro y especies menores representan el 7,4% del total de frutas producido (ODEPA, 1998).

En los últimos años el consumo de manzanas en Chile se ha mantenido estable con una participación de un 10,2% de la producción, frente a un 47,6% de la exportación y un 42,2% de la industria considerando el período 1995/97 (FAO, varios años) (Figura 1).

El consumo *per cápita* de manzanas en Chile se ubica en 6,4 kg/año a 1997, considerando una población de 14,6 millones de habitantes, de los cuales 84,2% es urbana y 15,8 es rural.

La superficie total de manzanas es de 31.100 ha, que representan 880.000 ton a 1996. Un 76% de la superficie corresponde a especies rojas y el resto a verdes. La producción es aportada principalmente por la VI y VII Región.

Un 40% de consumo directo doméstico de Chile (35.051 ton) es aportado por los mercados de Santiago, donde la Feria Lo Valledor, participa con una cuota del 62,4% de la distribución mayorista de la capital trasandina a 1997, si se las compara con las Ferias Mapocho (29,7%) y Poniente (7,9%).

FIGURA 1. Oferta y destino de manzanas en Chile, período 1990-1997 en miles ton.

FIGURE 1. Offer and apples destination, period 1990-1997, in thousand metric tons.

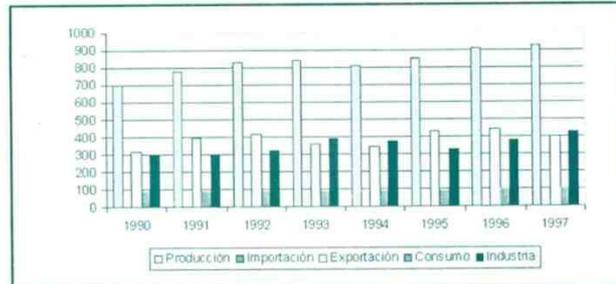
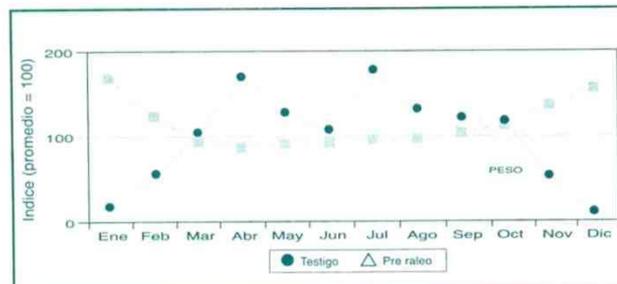


FIGURA 2. Distribución mensual del volumen y precio promedio ponderado de manzana, para el nivel mayorista en Santiago, Chile (Índice: 100 = 2.920 miles ton; 100 = \$ 83/ kg chilenos).

FIGURE 2. Monthly distribution of volume and price pondered mean of apple at wholesaler level in Santiago, Chile (Index: 100 = 2,920 thousand metric tons; 100 = \$ 83/ kg Chileans).



En el Figura 2 se puede visualizar las épocas de venta y sus respectivos precios, donde, por lo general, los bajos volúmenes comerciales se corresponden con mejores precios.

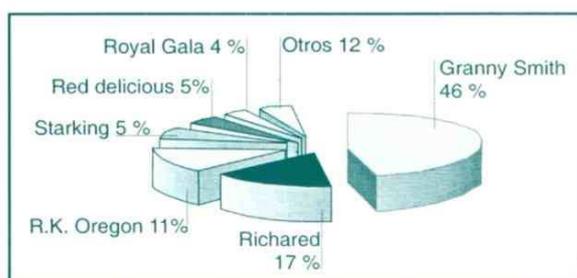
Si se analiza la canasta varietal las denominadas verdes, en general, se equilibran con las rojas (Figura 3).

A partir de la importancia que reviste la manzana en Chile y en el marco del proyecto «Integración de mercados mayoristas de manzanas del Mercosur y Chile» de la Universidad Nacional del Comahue, conjuntamente con SIA-DGA, España y TIENE, la finalidad del presente trabajo es estudiar la comercialización de manzanas del Mercado Lo Valledor de Santiago que constituye el principal centro de distribución mayorista frutihortícola de Chile (Leskovar, 1998).

FIGURA 3. Variedades de manzana comercializadas en Lo Valledor, Mapocho y Poniente de Santiago de Chile, en 1997..

FIGURE 3. Apple varieties sold at LoValledor, Mapocho and Poniente of Santiago, Chile, in 1997.

OTROS: Red Spur, Fuji, Scarlett, Red Chief, Golden Delicious, Jonathan, Starkrimson, Braeburn, Puchacay, Granny Spur, Delicious, Top Red, Winesap, White Winter.



MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se centró en La Feria Lo Valledor de Santiago por considerarse el más representativo de Chile y con una participación del 23,5% del total comercializado por esta pomácea en el país y el 62,4% del total transado en la capital trasandina, en 1997. En esa fecha, operaban aproximadamente unos 600 agentes mayoristas, de los cuales un 20% estaba relacionado con la venta de manzanas (Índice de Operadores de Mercado, 1997 y Bravo, 1998).

La Central de Abastecimiento Lo Valledor inició sus actividades en 1968 en las confluencias de las avenidas General Velásquez y Departamental, en el Santiago suroeste. Hasta 1985 el mercado era patrimonio del municipio.

A partir de esa fecha se constituyó en Sociedad Anónima, integrada por un grupo de 600 comerciantes (Feria Lo Valledor, 1995).

Se entrevistaron a 15 mayoristas que se agruparon en tres niveles «grandes», «medianos» y «pequeños», en función del volumen de manzanas vendido. Los «pequeños» comercializan menos de 50.000 cajas de 20 kg, los «medianos» de 50.001 a 100.000 cajas y los «grandes» más de 100.000 cajas.

En la definición de la muestra se persiguió como objetivo entrevistar a un número de operadores que representen más del 70% del volumen de oferta de mercado, por la disponibilidad de

tiempo y recursos. En este sentido, la muestra considerada, que representó el 77% del volumen de oferta del mercado, incluyó a la mayoría de los operadores especializados y los que venden en forma parcial la manzana. También se incorporó al análisis los más importantes agentes ocasionales asociados a empresarios «pequeños» (Tabla 1).

Se diseñó un cuestionario de 43 preguntas en aspectos relacionados con: la estructura comercial, procedencia, abastecimiento, ventas, marcas, estacionalidad, motivos de compra, precios y márgenes, publicidad y promoción, consumo de otras frutas, perspectivas futuras y preguntas de opinión.

Tabla 1. Participación de las empresas en el volumen de venta de manzanas en cajas de 20 kg.
Table 1. Enterprise participation in the volume of sale of apples in boxes of 20 kg.

	Muestra		Venta media	Población		Venta total
	Nº	%	por empresa	Nº	%	del mercado
Menos de 50.000 cajas	8	53,3	4.552	102	92,7	464.304
50.001 a 100.000 cajas	4	26,7	65.500	5	4,5	327.500
Mas de 100.000 cajas	3	20,0	169.333	3	2,7	508.000
Total	15	100,0		110	100,0	1.299.804

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a) Estructura comercial

El 80% de los puestos mayoristas entrevistados, relacionados con la venta de manzanas, comenzaron con el ejercicio de la actividad hace más de diez años. Estos agentes son en su totalidad de tamaño mediano y grande en volumen de ventas. En cambio, algunos empresarios pequeños presentan antigüedades menores a diez años.

El rango de superficie de mayor frecuencia de venta se ubica hasta los 56 m², cifra que alcanza al 66,7% de los puestos. Le sigue el rango entre 56 y 112 m², en un 20% de los agentes, y con más de 112 m² el 13,3% de los operadores.

Un 33,3% de los agentes entrevistados se consideran especializados en la venta de manzanas. Una proporción mayor (40%) alcanza a los operadores de un nivel parcial o intermedio de ventas. Tanto en el nivel especializado como parcial se ubican las empresas de tamaño grande y mediano. El resto de los mayoristas (26,7%) venden manzanas en forma ocasional.

Un 53,3% de los agentes de la muestra se ubican en un rango de ventas anuales de manzanas que van hasta 50.000 cajas de 20 kg (media de la subpoblación 4.552 cajas). Le sigue con un 18,8% el segmento que va de 50.001 a 100.000 cajas (media 65.500 cajas) y con un 20%, los agentes con un volumen de ventas mayor a 100.000 bultos de manzana

(media 169.333 cajas). Toda la oferta de manzana se destina al mercado interno. En general, los operadores con más de 50.000 cajas se concentran en el recinto correspondiente a la calle diez del mercado Lo Valledor.

El 86,7% de los puestos mayoristas expenden otros productos además de manzana y pera. Así, por ejemplo, los que trabajan hasta ocho productos principales (46,7%) incluyen pepita, carozo, kiwi y uva. Entre nueve y once productos (40%) incorporan cítricos y bananas a los anteriormente mencionados. Sólo el 20% de los operadores encuestados trabaja hortalizas (agentes medianos y pequeños).

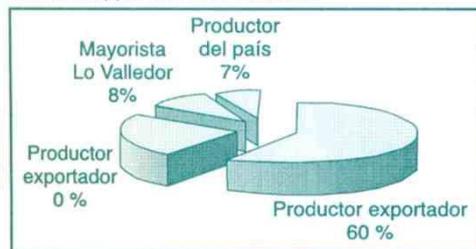
b) Aprovisionamiento

El mercado Lo Valledor se abastece totalmente de producción nacional, provenientes de zonas cercanas a la capital chilena, principalmente de la VI y VII Región.

Las compras y aprovisionamiento mayoristas proceden principalmente en un 67% de productores exportadores (Permanzz, Dole, Aconex, Del Curto, Unifrutti, UTC, etc.) y representan el 60,1% del volumen de producción. Le siguen producción propia de lo operadores mayoristas que operan en Lo Valledor y productores que comercializan sólo en el país (Figura 4).

FIGURA 4. Proveedores de los mayoristas.

FIGURE 4. Suppliers of the wholesalers.



El sistema de compra de manzana a nivel mayorista y proveedor es utilizado por el 93,3% de los agentes, dado que el resto se abastece sólo de producción propia. Las modalidades son en su mayoría en firme (80%) con un precio pactado. Un 20% utiliza la consignación que adquiere relevancia en los «pequeños» operadores que comercializan una menor cantidad de cajas y cuya comisión es de un 10%. Los pagos a sus proveedores son realizados habitualmente al contado y diferido a una semana, existiendo en este último caso como garantía la mutua confianza entre las partes.

Transporte propio es la modalidad habitual de traslado del producto desde el lugar de origen. El «pequeño», en cambio, recibe generalmente la visita del vendedor.

El tiempo que transcurre entre la recepción de la mercadería y la venta es más frecuente entre uno a tres días. Esto explica porque los mayoristas no poseen cámaras frío en el mercado.

La pérdida entre la recepción y la venta es muy baja, ya que no llega a un 5% del volumen de la mercadería total de venta. La razón principal de esta pérdida se encuentra en la sobremaduración, aspecto que fue indicado por el 73,3% de los operadores, seguido de falta de color (percepción del cliente que la manzana no es de buena calidad) y algunas deficiencias en la tecnología de conservación (Tabla 2).

c) Ventas

Las variedades Richared, Granny Smith y Royal Gala son las que más se venden por la mayoría de los puestos mayoristas (Tabla 3). Por volumen comercializado mantienen su ubicación Richared y Granny Smith. En cambio, la variedad Royal Gala ocupa la cuarta

Tabla 2. Motivo de pérdidas de manzana entre el abastecimiento y la venta, indicado por los operadores mayoristas (%).

Table 2. Apples' losse reasons in supply and sale, according of wholesalers operators (%).

Sobremaduración	73,3
Color	33,3
Conservación	20,0
Sanitarias	13,3
Demanda	13,3
Apariencia	6,7
Por manipuleo	6,7

Nota: Preguntas de respuestas múltiples.

Tabla 3. Variedades comercializadas por los agentes mayoristas (%).

Table 3. Varieties sold by the wholesalers agents (%).

Richared	93,3
Granny Smith	86,7
Royal Gala	86,7
Scarlett	66,7
Red King Oregon	60,0
Golden Delicious	46,7
Fuji	46,7
Red Chief	46,7
Starking	46,7
Red Spur	20,0

Nota: Preguntas de respuestas múltiples. Observación: Granny Spur, Puchacay, Jonathan, etc., menos del 20% de los agentes.

ubicación de la oferta luego de Red Spur, considerando la extensión de la muestra para una población estimada de 110 agentes, como se señala en la Tabla 1.

La totalidad de los operadores mayoristas abastecen a la ciudad de Santiago y conurbano. Un 53,3% aprovisiona a la V Región, donde se localiza la capital trasandina y también un 53,3% al interior del país, desde Arica a Puerto Montt.

Los feriantes resultan los principales clientes de los mayoristas en volumen de oferta, seguido de los embarcadores (mayoristas que están fuera del mercado), los que operan dentro del mercado y las fruterías. En menor proporción están los supermercados e instituciones y empresas (comedores y casinos) (Figura 5).

FIGURA 5. Compradores de los mayoristas.

FIGURE 5. Buyers of the wholesalers.



En general, los feriantes pagan al contado a diferencia de los mayoristas dentro del mercado que gozan de un plazo no mayor a siete días. Los embarcadores pagan tanto al contado como a siete días de plazo.

Sólo a un cliente (supermercado) se le ofrece el servicio del transporte del producto a boca de expendio. Este comportamiento se da en un operador «mediano» de venta.

El bins de madera de 400 kg con retorno, resulta el envase característico de aquellos que operan con más de 50.000 cajas anuales de manzanas, destacando los calibres más grandes como el «A» (menos de 100 mm) y «B» (100 a 110 mm), aunque algunos agentes trabajan el «C» (Tabla 4).

Las razones del uso del bins obedecen a que es más económico, el feriante trabaja por kg, es cómodo, práctico y limpio y se adapta al manipuleo de las horquillas y grúa, además de sufrir menos golpes. Los bins son propios o alquilados a ocho dólares el envase.

El cajón de 20 kg, seguido del 18 kg y en menor proporción 12 kg, son los envases más comercializados por los agentes que transan volúmenes menores a 50.000 cajas. El calibre «A» es el más destacable, seguido del «B» y en menor medida el «C». Los motivos del uso de

Tabla 4. Envases comercializados por los agentes mayoristas (%).
Table 4. Containers sold by the wholesalers agents (%).

Bins 400 kg	53,3
Cajón 20 kg	33,3
Cajón 18 kg	20,0
Caja telescópica 19 kg	13,3
Cajón 12 kg	6,7

Nota: Preguntas de respuestas múltiples.

estos envases se deben a que están estandarizados, otorgan comodidad en su empleo, contienen mayor cantidad de kilos, es confiable y permite el cálculo de costo al operador.

La caja telescópica de 19 kg, categoría «elegido», aparece esporádicamente, sólo cuando existen remanentes de fruta de exportación en cámara de frío.

Existe en el mercado un reembalaje que llega hasta un 50% de la fruta comercializada, según la opinión de los agentes, ya sea para venta directa a cliente fuera del mercado o reventa en Lo Valledor.

Cuando se analizan las preferencias de los operadores, en cuanto a embalajes, surgen las mismas que los clientes. En este sentido el operador tiene preferencia de lo que quiere el cliente.

La categoría «comercial» es la más destacable, ya que es utilizada por la totalidad de los agentes y representa el 95,7% del volumen de oferta de la muestra. Esporádicamente aparecen la categoría «común» y «exportación», transable por «grandes» empresas.

El 13,3% de las empresas comercializa la manzana con marca (dos cada mayorista). Las mencionadas son: Aconex, Unifrut, UTC y Yanten. Un 40% de las empresas manifiesta que la fruta que se comercializa lleva sticker. Un 33,3% las utiliza parcialmente y un 6,7% en todas las manzanas del envase. En general, la mayoría no las considera útiles.

El volumen anual de las ventas de manzanas varía según variedad, época y tipo de mayorista. Otoño, invierno y principio de

primavera son las épocas de mayores volúmenes de venta. Se vende menos en enero, febrero, octubre, noviembre y diciembre. En invierno, la manzana sólo compite con la pera y el kiwi.

La distribución semanal de las ventas muestra al jueves, seguido del viernes y lunes, como los días de mayor concentración. Sin embargo, el domingo es relevante para los más «grandes», que abastecen a los operadores «pequeños» del mercado y embarcadores de otras zonas, para efectuar sus ventas el lunes. Entre los motivos para realizar la compra de los productos a los mayoristas se destacan como más importantes el precio (86,7%), seguido de frescura (56,7%), apariencia (54,7%), tamaño (45,3%), firmeza (34,7%) y color (34,7%) (Tabla 5). La entrega, la etiqueta, el origen y como producto ecológico, no mereció puntaje. En general, la frescura está asociada a la firmeza y la apariencia al tamaño y color.

Sólo un mayorista realiza campaña de publicidad (pancartas) en el mismo mercado, sin observarse promoción.

d) Precios y márgenes

El análisis de los precios medios anuales muestra que a medida que disminuye el

Tabla 5. Motivo de compra de los clientes según opinión de los mayoristas (%).

Table 5. Purchase reasons of the clients, according wholesalers' opinion (%).

Precio	86,7
Frescura	56,7
Apariencia	54,7
Tamaño	45,3
Color	34,7
Firmeza	34,7
Forma de pago	25,3
Relación personal	26,7
Variedad	24,0
Continuidad	24,0
Sabor	21,3
Presentación	17,3
Limpieza	12,0
Canasta de producto	12,0
Volumen	9,3

Nota: Pregunta de respuestas múltiples: entrega, etiqueta, origen y producto ecológico, no son indicados como motivos de compra.

tamaño de la empresa aumentan los precios de venta de la manzana. Un 60% de los agentes que vende la manzana se ubica en el rango de hasta 100 pesos chilenos (0,22 US\$) el kilo. Valores superiores a \$ 150 se han detectado en el 26,7% de los operadores de tamaño «pequeño» (Tabla 6).

Tabla 6. Segmentos de precios de manzana considerados por los mayoristas en 1997.

Table 6. Apple price segment according to opinion of the wholesalers, in 1997.

Estrato de mayoristas

Precio \$ chilenos/kg	Total (%)	Hasta 50 mil cajas (%)	De 50 a 100 mil cajas (%)	Más de 100 mil cajas (%)
Hasta \$ 100	60,0	37,5	75,0	100,0
De \$100 a \$150	13,3	12,5	25,0	-
Más de \$150	26,7	50,0	-	-

DISTRIBUCION MAYORISTA DE MANZANAS EN EL MERCADO LO VALLEDOR...

La pera mostró similar comportamiento al presentado para la manzana. A modo ilustrativo se presenta en la Tabla 7 los precios promedios ponderados mayoristas a 1997 de manzana y pera.

Al regateo, en un 73,3% de los agentes, es la modalidad de compra venta en el mercado Lo Valledor. Sin embargo, un 13,3% considera que existe la modalidad de fijar un porcentaje variable de acuerdo al precio de compra al

proveedor. El resto corresponde a un precio que marca el mayorista y un margen porcentual sobre el precio del proveedor.

Si bien la mayor respuesta es al regateo, las empresas «grandes» ejercen poder de negociación, marcando precios e influyendo en sus decisiones en sus pares en cuanto a volumen negociable. Esto se constata al sondear a los «pequeños» agentes que efectúan sus compras a los mayores operadores.

Tabla 7. Precio promedio ponderado de manzana y pera considerados por los mayoristas en \$ chilenos/kg (\$ 450 = 1 US\$), en 1997.
Table 7. Mean pondered price of apples and pears according to opinion for the wholesalers in \$ Chileans/kg (\$ 450 = 1 US\$), in 1997.

	Estrato de mayoristas			
	Total (\$)	Hasta 50 mil cajas (\$)	De 50 a 100 mil cajas (\$)	Más de 100 mil cajas (\$)
Manzana	96,9	136,3	93,0	93,4
Pera	102,2	128,6	113,6	82,3

Tabla 8. Margen de beneficio de las variedades de manzana vendidas, según opinión de los mayoristas (%).
Table 8. Margin of benefit for the apple varieties sold, according to the opinion of the wholesalers (%).

	Alto a medio alto	Medio	Medio bajo a bajo
Red Delicious	16,7	83,3	-
Granny Smith	16,7	83,3	-
Golden Delicious	33,3	66,7	-
Starkrimson	14,3	85,7	-
Royal Gala	11,0	91,0	-
Fuji	42,8	57,2	-
Richared	16,6	83,4	-
Scarlett	25,0	75,0	-
Red Chief	14,3	85,7	-
Jonathan	-	100,0	-
Red King Oregon	16,7	66,7	16,7
Red Spur	100,0	-	-
Puchacay	50,0	50,0	-
Granny Spur	50,0	50,0	-

El margen de beneficios de manzanas respecto a otras frutas, según opiniones de los comerciantes, es considerado alto por los grandes y medianos empresarios. En cambio, resultan con un nivel medio en los «pequeños». Por variedad, la respuesta predominante es que el margen es medio. Sólo algunos agentes presentan mayores márgenes de beneficios, en los cuales se encuentran la Fuji y Red Spur (Tabla 8).

Un 93,3% de los operadores declaran el margen de ganancia de los productos que compran o se abastecen para su venta. La mayor frecuencia (53,3%) indica del 11 al 20%, seguido del 1 al 10% con el 33,3%. Es de resaltar que mayores diferencias de margen se observan en los «pequeños» operadores.

e) Preguntas de opinión

La principal inversión que deberían priorizar los proveedores en el corto y mediano plazo en el mercado interno de acuerdo a la opinión de los operadores del Mercado Lo Valledor, está relacionada con lo relativo al tamaño, ya que el consumidor busca manzanas categoría «A», de mayor porte y con mejor apariencia y color, dado que las de mas calidad se exportan (Tabla 9). En segundo lugar, aparece la tecnología de frío, principalmente por la opinión de las grandes empresas, que son las

que manejan el mayor volumen de oferta y de esta manera disminuirían sus pérdidas por maduración. En tercer lugar, un marketing adecuado para captar un incremento del consumo por parte del consumidor. Completar la grilla, trabajar sobre nuevas variedades, tecnología de packing (se comercializa sólo envase de madera) y más superficie cultivada, dado que la mayoría de la producción se exporta y lo que se vende en el mercado interno no es de óptima calidad.

Para el 62,5% de los mayoristas la situación a mediano plazo se considera de alta competencia, producción creciente, consumo estable, menores precios y margen, y menor poder adquisitivo (inflación pequeña, pero salarios muy bajos equivalentes a 180 US\$ al mes, para un empleado de comercio) con una calidad de fruta considerada como muy buena (para algunos la mejor entre los principales países productores). Esta situación exige, por parte del operador mas sacrificio, presencia en el lugar físico, adaptación al cambio y mayor preocupación al negocio. En este sentido existe conciencia compartida por estas amenazas.

Sólo algunos agentes mencionan al kiwi como la fruta que más ha aumentado el consumo durante 1997, sin considerar manzana,

Tabla 9. Intenciones de inversión a priorizar por los proveedores en el mediano plazo (%).
Table 9. Suppliers prior investment intentions in the medium term (%).

Aspecto/sanidad	46,7
Tecnología de frío	31,3
Educación al consumidor	26,7
Nuevas variedades	13,3
Tecnología de packing	13,3
Más superficie cultivada	6,7

Pregunta de respuestas múltiples.

seguido de ciruela y nectarina. La pera sigue siendo su sustituta más cercana, y en menor medida el kiwi.

Un 60% de los agentes mayoristas considera que las exigencias de calidad en la manzana han cambiado en cuanto a una mayor preferencia por tamaño/porte, sabor y nuevas variedades.

En opinión de algunos operadores, las variedades que se mantendrán en el mercado son Granny Smith, en las verdes, y Red Chief, Royal Gala, Fuji y Scarlett, en las rojas.

f) Característica de los mayoristas según estrato de ventas

A continuación se indican las características más relevantes de los tres tipos de operadores del Mercado Lo Valledor de Santiago, según el estrato de ventas en cajas de 20 kg.

Operadores «grandes»:

- mayor volumen comercializable
- mayor superficie de ventas
- más especializados
- menores precios
- disponibilidad de las principales variedades
- mayor abastecimiento de producción propia
- usan transporte propio
- trabajan en mayor proporción con otras regiones del país
- principales proveedores de los feriantes y supermercados
- disponen de una mayor rotación del producto
- son los que más utilizan el bins de 400 kg
- motivos principales de compra: firmeza/tamaño/color/frescura

- consideran márgenes más altos en relación otras frutas
- son los que más usan sticker

Operadores «medianos»:

- son los de más antigüedad
- menor superficie de venta
- más diversificados
- se abastecen principalmente de productores exportadores
- menores precios
- venta en consignación
- todos venden a los mayoristas, fuera y dentro del mercado
- principal proveedor del feriante
- utilizan bins de 400 kg
- únicos que hacen publicidad
- precio destaca como motivo de compra

Operadores «pequeños»:

- menor antigüedad
- más diversificación, aunque en menor volumen
- más altos precios
- son los que más compran a los productores independientes y a los mayoristas del mismo mercado
- usan transporte contratado y del vendedor
- venden preferentemente a fruterías
- menor rotación de producto
- son los que más usan el cajón de madera de 18-20 kg
- precio destacan como motivos de compra

CONCLUSIONES

- El mercado Lo Valledor de Santiago de Chile se abastece de manzanas de producción nacional, provenientes de zonas cercanas a la capital chilena.
- Las compras mayoristas proceden principalmente de productores exportadores y producción propia.
- El sistema de compra/venta más frecuente es en firme. La consignación adquiere relevancia en los «pequeños» operadores.
- Los pagos a sus proveedores son realizados habitualmente al contado y diferido a una semana.
- La modalidad de traslado del producto desde el origen es el transporte propio, en empresarios «grandes» y «medianos» y visita del proveedor en «pequeños».
- Las variedades Richared, Granny Smith y Royal Gala se venden en la mayoría de los puéostos mayoristas.
- Todos los mayoristas abastecen a la capital chilena y conurbano. Más de la mitad lo hace en el área Metropolitana e interior del país.
- Los feriantes son los principales clientes del mercado, seguido de mayoristas fuera del Mercado y de Lo Valledor. El traslado de la manzana al minorista es limitado.
- En general, los feriantes pagan al contado a diferencia de los mayoristas que tienen un plazo a siete días.
- El bins de madera de 400 kg es el envase característico de los empresarios «medianos» y «grandes». El cajón de 20, 18 y 12 kg son los envases comercializados por los agentes «pequeños».
- La categoría comercial es la más destacable, ya que es utilizada por la totalidad de los agentes.
- El margen de beneficios de manzanas respecto a otras frutas es considerado alto por los «grandes» y «medianos» comerciantes y medio en los «pequeños».
- Por variedad, la respuesta predominante es que el margen es medio. Sólo algunos agentes presentan mayores márgenes de beneficios en las variedades Fuji y Red Spur.
- Esporádicamente trabajan con marcas. Menos de la mitad de la muestra comercializa la manzana con sticker en forma parcial, aunque no le dan mayor importancia.
- Otoño, invierno y principio de primavera son las épocas de mayores volúmenes de venta, y a fines de primavera y verano las más bajas.
- Jueves, seguido del viernes y lunes, son los días de más ventas. El domingo los «grandes» abastecen a los operadores «pequeños» del mercado y embarcadores de otras zonas.
- Existe una mayor exigencia en cuanto a una preferencia de manzanas por tamaño/porte, sabor y nuevas variedades.
- El tiempo que transcurre entre la recepción de la mercadería y la venta no supera tres días, no existiendo cámaras de frío en el mercado.
- Las pérdidas entre la recepción y la venta no llegan a un 5%, siendo las razones la sobremaduración, falta de color y deficiencias en la conservación.
- Precio, frescura, apariencia, tamaño, firmeza y color son los motivos relevantes de compra de los mayoristas.
- Mayores precios medios anuales se han detectado en los «pequeños» empresarios, que comercializan al regateo.
- Las mayores empresas ejercen poder de negociación e influyen en la formación de los precios de la manzana.
- Escasa campaña publicitaria (pancartas) y nula promoción.
- La calidad de la fruta es considerada como

muy buena, para algunos la mejor entre los principales países productores.

Las perspectivas futuras se presentan regulares por mas competencia, exceso de producción, consumo estable y escaso poder adquisitivo. Esto exige por parte del operador más sacrificio, presencia en el mercado, adaptación al cambio y mayor preocupación al negocio. Existe conciencia compartida por estas amenazas.

El kiwi es la fruta que más ha aumentado el

consumo durante 1997 sin considerar manzana, seguido de ciruela y nectarina.

- La pera sigue siendo su sustituta más cercana, y en menor medida el kiwi.
- Finalmente, las inversiones que deberían priorizar los proveedores a futuro en el mercado interno están relacionadas a la búsqueda de un producto de mayor tamaño, firmeza y color, seguido de tecnología de frío y capacitación al consumidor.

LITERATURA CITADA

FERIA LO VALLEDOR, 1995. Central de Abastecimiento Lo Valledor, El mejor camino. FAO, varios años. Estadísticas extraídas de Base de Datos de Giacinti M., Centenario, Río Negro, Argentina.

LESKOVAR M., 1998. La distribución mayorista de manzanas en el mercado Lo Valledor de Santiago. Area Economía Agraria, Universidad Nacional del Comahue, Argentina. 39 p.

ODEPA, 1998. Estadísticas 1997. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile.

INDICE DE OPERADORES DE MERCADO; 1997. Guía de mercados, productores frutihortícolas y proveedores. Año 10, N° 6.

DISTRIBUCIÓN MAYORISTA DE MANZANAS EN LOS PRINCIPALES MERCADOS DEL MERCOSUR¹

Distribution wholesaler of apples in the main markets of the Mercosur

MARIO LESKOVAR B.², EDUARDO MARTINEZ M.² Y OMAR ALVAREZ A.²

²Facultades de Ciencias Agrarias y de Economía y Administración, Universidad Nacional del Comahue Nacional del Comahue, CC85, CP 8303. Cinco Saltos, Río Negro, Argentina

Recepción de originales: 15 de marzo de 1999.

R E S U M E N

La finalidad del trabajo es comparar la comercialización de manzanas de los principales mercados mayoristas del Mercosur: Lo Valledor de Santiago (Chile), Central de Buenos Aires (Argentina), Abasto de Asunción (Paraguay), Modelo de Montevideo (Uruguay) y CEAGESP de San Pablo (Brasil). Se entrevistó a 133 operadores a fines de 1997 y principios del 1998: un 11,3% en Lo Valledor, un 32,3% en el Central de Buenos Aires, un 15,8% en Abasto, un 12% en el Modelo y un 28,6% en el CEAGESP. La muestra considerada que representa más del 75% del volumen de oferta del mercado, incluye en función de volumen de manzanas vendido a la mayoría de los operadores grandes y medianos y a los más importantes agentes ocasionales. Se estudió la estructura comercial, la procedencia, el abastecimiento, las ventas, la estacionalidad, los motivos de compra, los precios, la publicidad y promoción, las perspectivas futuras y preguntas de opinión. Se efectuó un análisis multivariado entre las variables mencionadas y los mercados

A B S T R A C T

The purpose of this work is a comparison the commercialization of the main wholesalers' markets of the Mercosur apples: Santiago's Lo Valledor (Chile), Central of Buenos Aires (Argentina), Abasto of Asunción (Paraguay), Modelo of Montevideo (Uruguay) and CEAGESP of San Pablo (Brazil). 133 operators where interviewed at the end of 1997 and principles of the 1998: 11,3% in The Valledor, 32,3% in the Central of Buenos Aires, 15,8% in Abasto, 12% in the Modelo and 28,6% in the CEAGESP. The considered sample represents more than the 75% of the volume of the offer at the market. It includes the function of volume of apples sold to most of the big and medium operators and the most important occasional agents. The commercial structure was studied so as, the origin, the supply, the sales, the seasonal demand, the purchase reasons, the prices, the publicity and promotion, the future perspectives and opinion questions. An analysis multivariado was made between the mentioned variables and the analyzed markets. The results for purchase

¹ Fuente de financiamiento: Universidad Nacional del Comahue (UNC) y Comercio Regional y Exterior de la Agroindustria Rionegrina (CREAR). Trabajo presentado al 50 Congreso Agronómico, realizado en la Universidad de la Frontera (Temuco Chile), 8-12 noviembre de 1999.

analizados. Los resultados por motivos de compra destacan al origen integrando al CEAGESP, Central y Abasto que se separa del conglomerado Modelo y Lo Valledor por el color y el precio respectivamente. Por variables de mercado CEAGESP se diferencia por el alto precio, asociado al uso del embalado cartón, la venta de categoría Elegido y el abastecimiento de origen Argentina. Las variables que caracterizan Lo Valledor y Modelo son alto volumen de venta de Granny Smith. La cercanía del Central y Abasto no definen un factor que los caracterice en común.¹

PALABRAS CLAVES: mayoristas, distribución, manzanas, Mercosur.

reasons highlight the origin integrating the CEAGESP, Central and Abasto that separates the Modelo conglomerate and Lo Valledor respectively for the color and the price. For market reasons CEAGESP differs for the high price, associated to the use of the baled cardboard, the sale of Chosen category and the Argentine supply origin. The variables that characterize Lo Valledor and Modelo are the high sales volume of Granny Smith. The proximity of the Central and Abasto do not define a factor that characterizing them in common.

KEY WORDS: wholesalers, distribution, apples, Mercosur.

INTRODUCCIÓN

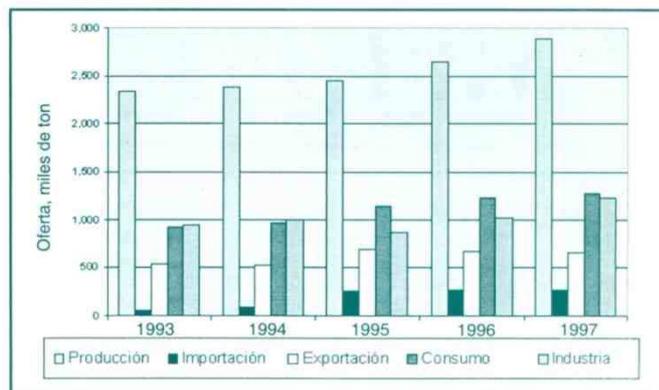
La producción de manzanas en los países que integran el Mercosur y Chile ha registrado un constante aumento en los últimos años, ubicándose en 2,9 millones de ton en 1997, con un crecimiento del 5,5% anual acumulativo para el último quinquenio, respecto de los 2,3 millones de ton de 1993 (Figura 1).

El consumo, por su parte, de 1,28 millones de ton en 1997, mostró un aumento del 8,6% anual acumulativo, con respecto a 0,91 millón de ton en 1993.

Las exportaciones e importaciones también han registrado una tendencia en aumento, sin

FIGURA 1. Oferta y destino de manzana en el Mercosur, período 1993/97

FIGURE 1. Offer and apple destination in the Mercosur, period 1993/97



embargo, el balance regional deja un saldo en constante disminución.

Los saldos exportables netos, diferencia entre exportaciones e importaciones, en conjunto de los países miembros, alcanzó a 386,8 mil ton en 1997, con una disminución del 4,4% anual acumulativo, respecto de 476,2 mil ton en 1993.

Argentina, con 1,3 millones de ton en 1997, es el principal productor de la región, seguido por Chile, con 0,9 millón de ton y Brasil con 0,6 millón de ton (Figura 2).

El mayor consumo se registra en Brasil, en segundo lugar Argentina y luego Chile. Mientras que como exportadores Chile es el primero en manzana fresca, seguido de Argentina, siendo Brasil con muy escasas exportaciones el principal importador del Mercosur.

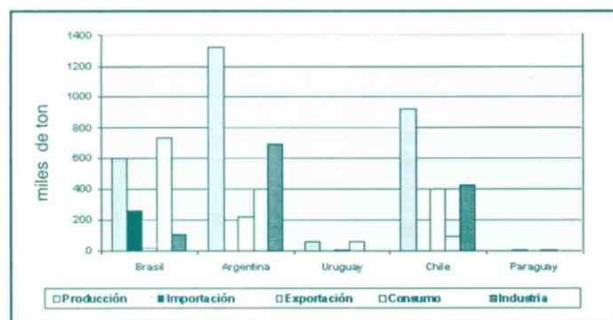
En industrialización es Argentina el que ocupa el primer lugar con la producción de

jugos para exportación. Chile, en segundo lugar, procesa casi el 50% de la manzana, seguido por Brasil. Uruguay, con una producción de 56,8 mil ton, cubre el consumo interno dejando un reducido saldo exportable. Paraguay, con una producción estimada de sólo 0,7 mil ton, debe abastecer su consumo de 3,7 mil ton, con manzana de importación.

A partir de estas consideraciones que señalan la importancia de la oferta y destino de manzana, y en el marco del proyecto de investigación "Integración de mercados mayoristas de manzanas del Mercosur y Chile" de la Universidad Nacional del Comahue, conjuntamente con el SIA-DGA Zaragoza, España y TIENE (ONG), Neuquén, la finalidad del presente trabajo es comparar la comercialización de manzanas de los mercados mayoristas del Mercosur a fin de detectar diferencias y semejanzas entre los mismos.

FIGURA 2. Oferta y destino de manzana por países, en 1997. Fuente: Giacinti (1998). Base de datos, estadísticas varias.

FIGURE 2. Offer and apple destination for countries, in 1997



MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se efectuó en los principales centros de distribución mayorista frutihortícola de los cinco países del Mercosur: Central de Buenos Aires, Argentina (Leskovar, 1998a), Modelo de Montevideo,

Uruguay (Leskovar, 1998b), Lo Valledor de Santiago de Chile (Leskovar, 1998c), Abasto de Asunción, Paraguay (Martínez, 1998) y CEAGESP de San Pablo, Brasil (Leskovar *et al.*, 1998).

El trabajo fue realizado con información obtenida a través de entrevistas a establecimientos mayoristas a fines de 1997 y principios de 1998 (Índice de Operadores de Mercado, 1997). Se efectuaron 133 encuestas: un 11,3% en Lo Valledor, un 32,3% en el Central de Buenos Aires, un 15,8% en Abasto, un 12% en el Modelo y un 28,6% en el CEAGESP.

La muestra considerada, que representa más del 75% del volumen de oferta del mercado, incluye, en función de volumen de manzanas vendido, a la mayoría de los operadores medianos y grandes (50.001 a 100.000 cajas de 20 kg y con más de 100.000 cajas, respectivamente) y a los más importantes agentes pequeños (menos de 50.000 cajas) (Tabla 1).

Se diseñó un cuestionario de 43 preguntas en aspectos relacionados con: la estructura comercial, la procedencia, el abastecimiento, las ventas; las marcas, la estacionalidad, los motivos de compra, los precios y márgenes, la publicidad y promoción, preferencias de otras frutas, las perspectivas futuras y preguntas de opinión.

La encuesta mencionada sigue los lineamientos del trabajo "Distribución mayorista de manzanas en Buenos Aires" (Leskovar *et al.*, 1996). Esta ha sido adaptada, probada y reformulada de acuerdo a las características de los mercados de los distintos países, como así también se ha incorporado una serie de aspectos relacionados con la cultura, actitud decisoria y atributos comerciales de los operadores mayoristas.

Para lograr una visión del comportamiento del mercado de manzanas del Mercosur, así como una caracterización de los operadores que en él intervienen, se utilizó la técnica de componentes principales del análisis multivariante (Cuadras, 1981).

Mediante la misma se buscaron relaciones entre las variables incluidas en la información precedente, a fin de lograr con la menor pérdida posible una síntesis representada por unos pocos factores independientes capaces de ordenar, clasificar y caracterizar a los mercados.

Tabla 1. Participación de los mercados mayoristas del Mercosur, según venta relevada de manzana (caja 20 kg)

Table 1. Participation of the markets wholesalers of the Mercosur, according to raised sales of apple, (box 20 kg)

	Muestra Nº	Venta %	Venta Media	Venta Total ¹	Venta %
CEAGESP (San Pablo)	38	28,6	156.316	5.940.000	43,6
MCBA (Buenos Aires)	43	32,3	109.270	4.698.788	34,5
Valledor (Santiago)	15	11,3	56.189	1.299.804	9,5
Modelo (Montevideo)	16	12,0	54.387	1.196.000	8,8
Abasto (Asunción)	21	15,8	22.881	480.500	3,5
Total	133	100,0	-	13.615.092	100,0

¹La columna venta total incluye la reventa en los mercados

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Mercados mayoristas del Mercosur

A1. Estructura comercial

El Central de Buenos Aires (MCBA) presenta a los operadores más jóvenes del mercado, donde cerca de la mitad de los agentes tienen menos de 10 años de funcionamiento. Le siguen por antigüedad: Abasto de Asunción, CEAGESP de San Pablo, Valledor de Santiago y Modelo de Montevideo.

El rango de superficie de mayor frecuencia de venta es de un box. Destaca el 68,4% de los agentes del CEAGESP, seguido del 66,7% de Lo Valledor, el 52,4% del Abasto y el 43,7% del Modelo. Con dos, resalta el MCBA con el 60,4% de las empresas.

El tipo de establecimiento intermedio, que vende entre un 30 a un 60% manzanas por puesto, supera al especializado que trabaja más del 60% de la pomácea por empresa. Lo Valledor presenta un mayor grado de especialización en la venta de manzana. Por cada agente especializado hay 1,2 intermedio. Le siguen el Modelo 1,6:1, MCBA 1,8:1, Abasto 3:1 y el CEAGESP 14:1 (Tabla 2).

El mercado CEAGESP de San Pablo presenta, según la muestra relevada, el mayor volumen de venta de manzana por empresa con 156.316 cajas anuales. En segundo lugar se ubica el MCBA con una media de 109.270 cajas por agente. Completan Valledor de Santiago con 56.189 cajas, Modelo 54.387 cajas y Abasto 22.881 cajas.

A2. Aprovechamiento

El aprovisionamiento de manzanas permite distinguir tres grupos bien diferenciados: de producción local, de importación y de ambos. Lo Valledor, MCBA y Modelo se abastecen principalmente de manzana de producción local, en una situación intermedia aparece el CEAGESP, con una cuota creciente de manzana importada, mientras que en el otro extremo se encuentra el Abasto, en donde el aprovisionamiento es casi totalmente procedente de la importación (Tabla 3). Las empresas argentinas proveen al 100% de los puestos manzanas del MCBA y CEAGESP, al 95,2% de Abasto, y a solo el 37,6% del Modelo. Lo Valledor se provee exclusivamente de fruta chilena.

El abastecimiento de manzana de los mayoristas se realiza con compras

Tabla 2. Grado de especialización de los agentes de manzana del Mercosur

Table 2. Degree of the agents' of apple of the Mercosur specialization

	Intermedio %	Especializado %	Intermedio/ Especializado
Lo Valledor	40,0	33,3	1,2: 1
Modelo	50,0	31,2	1,6: 1
MCBA	51,2	27,9	1,8: 1
Abasto	42,9	14,3	3,0: 1
CEAGESP	73,7	5,3	13: 1

Tabla 3. Origen de abastecimiento de manzana por puesto (%)

Table 3. Origin of apple supply for position (%)

	CEAGESP	MCBA	Modelo	Valledor	Abasto
Argentina	100,0	100,0	37,6	-	95,2
Brasil	68,4	-	-	-	9,5
Chile	55,3	7,0	31,3	100,0	19,0
Estados Unidos	55,3	2,3	6,3	-	-
Europa	34,2	2,3	18,8	-	-
Paraguay	2,6	-	-	-	9,5
Uruguay	2,6	2,3	100,0	-	4,8

Nota: Pregunta de respuesta múltiple.

principalmente a productores exportadores en Brasil y Chile, de producción propia y de productores locales en Argentina y Uruguay, y de intermediarios exportadores en Paraguay (Figura 3). El volumen de manzanas que los operadores mayoristas del MCBA y Modelo comercializan de producción propia llega al 66,6 y 70,6%, respectivamente del volumen total. En el CEAGESP y Lo Valledor la manzana que proviene de productores exportadores representa el 56,9 y 60,1%, respectivamente, mientras que en el Abasto son los

intermediarios exportadores (radicados en Clorinda, Formosa, Argentina, distante a 40 km de Asunción), los que aportan el 46,5% y los productores exportadores el 36,8% del volumen total.

En coincidencia con el aprovisionamiento, los puestos de Abasto, CEAGESP y Lo Valledor compran la manzana que comercializan en un 95,2, 94,7 y 93,3%, respectivamente, disminuyendo en el Modelo y MCBA al 68,7 y 55,8%, respectivamente, al abastecerse en

FIGURA 3. Volumen de abastecimiento de manzana (%)

FIGURE 3. Volume of apple supply (%)

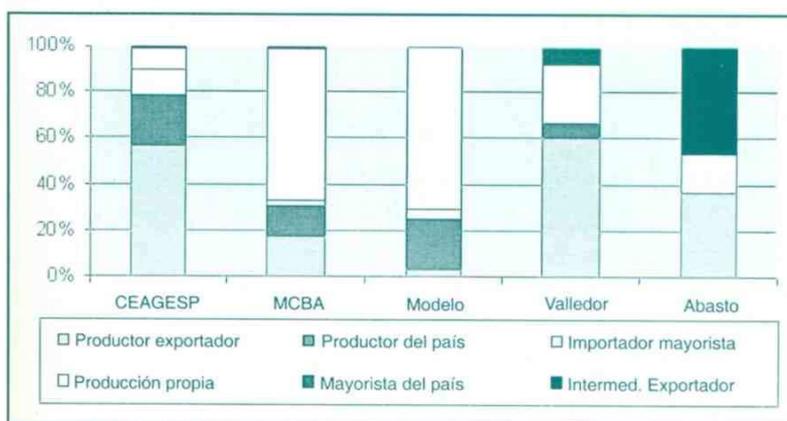


Tabla 4. Sistema de compra

Table 4. Purchase system

	CEAGESP Brasil	MCBA Argentina	MODELO Uruguay	VALLEDOR Chile	ABASTO Paraguay
<i>Compra de manzana que comercializa (%)</i>					
No	5,3	44,2	31,3	6,7	4,8
Sí	94,7	55,8	68,7	93,3	95,2
<i>Modalidad de compra¹</i>					
Firme	89,5	4,7	43,8	80,0	100,0
Consignación	36,8	55,8	50,0	20,0	-
<i>Comisión</i>					
Porcentaje sin venta	15,0	10,7	15,0	10,0	-

¹Respuesta múltiple

mayor medida los operadores de producción propia (Tabla 4).

El sistema de compra de manzana en firme es importante en la totalidad de los puestos en el Abasto, seguido con el 89,5% en CEAGESP y el 80% de Lo Valledor, disminuyendo dicha modalidad al 43,8% de los mayoristas del Modelo y a sólo el 4,7% en el MCBA. La consignación adquiere importancia en el MCBA y Modelo. Esta modalidad de compra se reveló en el 55,8% de los puestos del MCBA y en el 50% del Modelo, siendo menor en el 36,8% del CEAGESP y de sólo el 20% en Lo Valledor. No se

observa de manera formal en los puestos de Abasto este tipo de compra.

La comisión como porcentaje sobre ventas de los mayoristas alcanza, en promedio, al 15% en CEAGESP y Modelo, y alrededor del 10 % en MCBA y Lo Valledor.

Cuando se analizan los pagos, Valledor y Abasto son los que otorgan menores plazos, seguidos a distancia por el Modelo y Central, cerrando Brasil con mayor plazo de pago (Tabla 5). El pago a los proveedores se realiza al contado en un 71,4% de los mayoristas del Abasto como

Tabla 5. Plazo habitual de pago a los proveedores (índice)

Table 5. Habitual term of payment to the suppliers (index)

Abasto de Asunción	5,3
Valledor de Santiago	5,3
Central de Buenos Aires	3,1
Modelo de Montevideo	3,1
CEAGESP de San Pablo	2,5

Nota: índice forma de pago: de un máximo de 6 = contado a un mínimo de 1 = a 60 días.

Tabla 6. Formación del precio (%)

Table 6. Formation of the price (%)

	CEAGESP Brasil	MCBA Argentina	MODELO Uruguay	VALLEDOR Chile	ABASTO Paraguay
Al regateo	100,0	97,7	93,8	73,3	100
Marca el mayorista	-	4,7	18,8	6,7	4,8
% fijo precio proveedor	-	-	12,5	6,7	-
% variable Pr proveedor	-	-	-	13,3	-

Nota: Pregunta de respuesta múltiple.

modalidad más importante y entre contado y diferido a 7 días se ubican los operadores de Lo Valledor. Mientras que en el Modelo y MCBA se opera con distintos plazos, siendo lo más común el de 30 días, de igual modo en CEAGESP, pero concentrándose el pago entre 30 a 45 días.

Al regateo, es la modalidad de formación de precio más importante para todos los mercados. En forma complementaria se trabaja en el Modelo con el que marca el mayorista como segunda modalidad y con un porcentaje variable sobre el precio del proveedor en Lo Valledor (Tabla 6).

El cobro a los clientes se realiza al contado en todos los puestos de Abasto y Lo Valledor como modalidad principal, en algo más del 80% en MCBA y Modelo, mientras que no llega al 30% en los puestos de CEAGESP (Tabla 7). En segundo orden de importancia como forma habitual de cobro aparece a 7 días en los mercados de Lo Valledor y Abasto, a 15 días en MCBA y a 30 días en el Modelo y CEAGESP.

Para todos los mercados la modalidad de venta de la manzana que comercializan más importante es sobre precio pactado. Solo el 12,5% en el Modelo y el 4,7% en MCBA operan en consignación.

Tabla 7. Formas habituales de cobro a los clientes (%)

Table 7. You form habitual of collection to the clients (%)

	CEAGESP Brasil	MCBA Argentina	MODELO Uruguay	VALLEDOR Chile	ABASTO Paraguay
Al contado	28,9	81,4	81,2	100,0	100,0
A 7 días	7,9	11,6	12,5	66,7	33,3
A 15 días	26,3	39,5	31,2	20,0	14,3
A 1 mes	57,9	23,3	81,2	6,7	19,0
A 45 días	21,1	18,6	-	-	4,8
A 2 meses	2,6	2,3	6,3	-	9,5
No contesta	-	2,3	-	-	-

Nota: Pregunta de respuestas múltiples.

Los días de la semana de mayor importancia en ventas son los lunes y viernes en los mercados de CEAGESP, MCBA y Abasto, los lunes y jueves en el Modelo, y los jueves y viernes en Lo Valledor.

El transporte contratado es la modalidad de traslado del producto desde el origen, para Brasil, Argentina y Paraguay, a diferencia de Uruguay y Chile, donde prevalecen los camiones propios. El medio común de traslado por Brasil y Argentina es el camión térmico con equipo de frío. El transporte abierto es característico de Chile y Uruguay. Paraguay utiliza ambos sistemas en proporciones casi similares.

La mayoría de los operadores almacenan en cámaras de frío entre el momento de la compra/abastecimiento y la venta. La excepción es Lo Valledor que tiene un bajo índice de inmovilización.

Las pérdidas entre la recepción y la venta no llegan a un 10%. Esta situación se da mayoritariamente en todos los mercados. Sin embargo, Abasto de Asunción presenta pérdidas importantes en el rango de 11 al 20% de las manzanas. La razón principal de las pérdidas

es el manipuleo en el CEAGESP y Abasto de Asunción. La sobremaduración se destaca en Valledor, Central y Modelo. La inmovilización más frecuente entre la recepción y la venta de manzana es hasta de dos días en el Modelo, cuatro en Lo Valledor, siete en el MCBA y hasta diez días en Abasto y CEAGESP.

A3. Ventas

Entre las variedades rojas, la Red Delicious es la más vendidas en el Abasto con el 63,6% de volumen total, el MCBA con 62%, el CEAGESP con 60,7% y el Modelo con el 44,9%, mientras que en Lo Valledor se destacan los clones mejorados. Las verdes como Granny Smith, prevalecen en segundo lugar en Lo Valledor, Modelo y MCBA, a diferencia del CEAGESP y Abasto que adquieren preponderancia las variedades bicoloras (Figura 4).

En todos los mercados la totalidad de los mayoristas abastecen a la ciudad y el conurbano. En el Modelo y Lo Valledor más de la mitad de los operadores realizan ventas destinadas al interior del estado y el país, proporción que se reduce para el Abasto y CEAGESP y alcanza una escasa participación en las operaciones del MCBA.

FIGURA 4. Participación de las variedades de manzana en el volumen total de ventas (%)

FIGURE 4. Participation of the apple varieties in the total volume of sales (%).

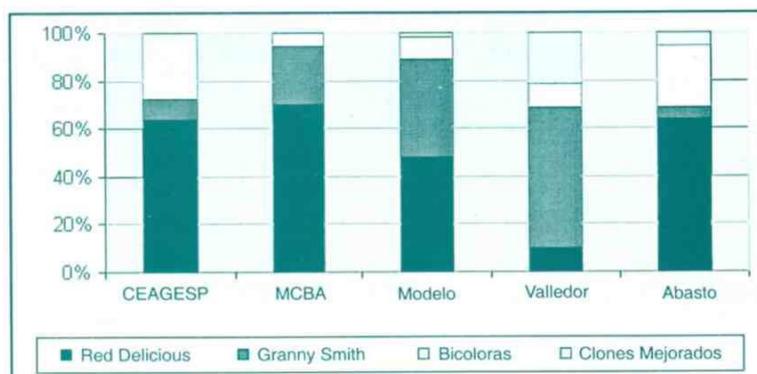


Tabla 8. Cliente habitual de los mayoristas, según ventas (%)

Table 8. The wholesalers' habitual client, according to sales (%)

	CEAGESP Brasil	MCBA Argentina	MODELO Uruguay	VALLEDOR Chile	ABASTO Paraguay
Pequeño ¹	17,6	18,3	9,0	1,0	28,9
Verdulería	24,5	33,4	1,5	11,0	2,8
Super e hipermercado	21,2	32,6	15,8	4,0	20,7
Mayoristas	19,2	10,9	57,5	29,9	1,3
Ferias y Puestos	16,4	3,8	16,3	51,2	46,1
Instituciones	1,1	0,9	-	1,9	0,2

¹ Despensa, mercado y autoservicio.

El pequeño comercio (verdulería y mercado) resulta el principal cliente de los mayoristas en el MCBA y CEAGESP, los feriantes y puestos callejeros los son para Lo Valledor y el Abasto, mientras que otros mayoristas, dentro y fuera del mercado, son los principales compradores en el Modelo de Montevideo (Tabla 8).

Cerca del 20% de los agentes ofrecen el servicio de transporte a los clientes en los mercados de CEAGESP, MCBA y Modelo, disminuyendo a menos del 15% en el Abasto a alrededor de solo el 6,7% en Lo Valledor. El servicio es destinado principalmente a clientes con compras importantes.

Los envases más utilizados son la caja de cartón de 20 kg, en CEAGESP, Abasto y MCBA.

El cajón de madera adquiere importancia en el Modelo, mientras que en Lo Valledor prevalece el bins y algo menos el cajón de madera. Relaciones similares a las citadas se obtuvieron al analizar los embalajes preferidos por los clientes y también por los operadores.

En categorías de calidad de manzana, en coincidencia con el tipo de envase, CEAGESP, Abasto y MCBA, comercializan principalmente "elegido" y en segundo lugar "comercial". El Modelo con algo más de "comercial", opera con volúmenes muy parecidos en las tres categorías, mientras que Lo Valledor de Chile, utiliza casi exclusivamente categoría "comercial" (Tabla 9).

Tabla 9. Categoría de manzana, según ventas, en %

Table 9. Apple category, according to sales, in %

	CEAGESP Brasil	MCBA Argentina	MODELO Uruguay	VALLEDOR Chile	ABASTO Paraguay
Elegido	77,0	53,4	30,1	0,8	72,1
Comercial	23,0	35,2	38,3	95,7	27,9
Común	-	11,4	31,6	3,5	-

El principal motivo que influye en la compra de manzanas por los clientes es coincidente en el "color" de la fruta para los mercados de Abasto, Modelo y CEAGESP, mientras que el "precio" es la razón más importante en la compra en Lo Valledor y MCBA (Tabla10).

Todos los mayoristas de los mercados de CEAGESP de Brasil, MCBA y Abasto comercializan las manzanas con marca, disminuyendo al 62,5% en el Modelo y llegar a sólo el 13,3% de los puestos de Lo Valledor. El número habitual de marcas que se opera por puesto es una en el Modelo y Lo Valledor, alrededor de tres marcas en el MCBA, cuatro en el Abasto y a más de seis y hasta quince

marcas diferentes en el CEAGESP.

La utilización de sticker en las manzanas tiene una estrecha vinculación con la identificación de marca de la fruta en donde el MCBA, CEAGESP y Abasto tiene los mayores porcentajes de uso entre un 70 al 80%, reduciéndose al 50% en el Modelo y al 40% en Lo Valledor. Los mayoristas del MCBA, CEAGESP y Modelo consideraron como importante el uso de sticker, opinión que se hace menos significativa en el Abasto y menor aún en Lo Valledor.

En el CEAGESP de San Paulo y Lo Valledor de Chile, salvo algunas excepciones, los

Tabla 10. Motivos de compra (%)

Table 10. Purchase reasons (%)

	CEAGESP	MCBA	MODELO	VALLEDOR	ABASTO
	Brasil	Argentina	Uruguay	Chile	Paraguay
Origen	39,5	60,0	7,5	-	14,3
Apariencia	52,6	32,6	20,0	54,7	17,1
Precio	37,4	60,9	71,3	86,7	48,6
Tamaño	29,5	30,7	27,5	45,3	65,7
Firmeza	31,6	47,9	83,8	34,7	10,5
Variedad	4,7	8,4	38,8	24,0	6,7
Color	51,1	19,1	90,0	34,7	87,6
Presentación	13,2	19,5	48,8	17,3	16,2
Frescura	2,6	1,9	43,8	56,7	11,4
Etiqueta	2,1	0,9	5,0	-	-
Limpieza	1,1	0,9	17,5	12,0	2,9
Sabor	18,4	7,4	51,3	21,3	9,5
Continuidad	10,0	19,1	27,5	24,0	-
Relación personal	6,8	11,2	11,3	26,7	4,8
Forma de pago	-	-	28,8	25,3	1,0
Canasta de productos	-	-	10,0	12,0	1,9
Volumen	-	2,3	11,3	9,3	-
Entrega	-	-	8,8	-	-
Producto ecológico	-	4,7	1,3	-	-

Nota: Pregunta de respuesta múltiple.

Tabla 11. Precios ponderados mayoristas de manzana en US\$ (caja 20 kg), 1997¹Table 11. Prices pondered apple wholesalers in US\$ (box 20 kg), 1997¹

CEAGESP de San Pablo	17,7
Abasto de Asunción	15,4
Central de Buenos Aires	14,1
Modelo de Montevideo	9,0
Valledor de Santiago	4,3

¹Estimación de los comerciantes .

operadores no realizan campañas de publicidad, en el MCBA y el Abasto alrededor del 20 a 25% de los puestos tienen alguna actividad publicitaria, aumentando al 43,7% en el Modelo de Montevideo. Resultados similares, pero con proporciones menores, se obtuvieron a la consulta sobre campañas de promoción.

A4. Precios y márgenes

El análisis de los precios medios anuales de manzana a 1997, según estimación de los comerciantes, muestra que San Pablo presenta los más altos valores, seguido de Abasto y Mercado Central de Buenos Aires (Tabla 11).

En pera, Abasto de Asunción, ocupa el más alto rango, ya que presenta un precio de 19,3 dólares la caja de 20 kg frente a 18,3 US\$ de San Pablo. El resto, al igual que la manzana, es ocupado por el MCBA 11,8 US\$, Modelo 7,2 US\$ y Lo Valledor 4,5 US\$.

El margen de beneficios de manzanas, respecto a otras frutas es, en general, medio, aunque hay mercados que lo consideran alto como Valledor y Modelo, seguido de CEAGESP (Tabla 12).

Por variedad, la presentación se ha centrado en Red Delicious y Granny Smith (las más importantes de Argentina), y las principales variedades bicoloras presentes en los cinco

Tabla 12. Margen de beneficio de la manzana respecto a otras frutas, según opinión de mayoristas (%)

Table 12. Margin of benefit of the apple regarding other fruits, according to opinion of wholesalers (%)

	Alto	Medio	Bajo	No consigna
Lo Valledor	26,7	46,7	26,7	-
Modelo	25,0	37,5	31,3	6,3
CEAGESP	18,4	57,9	18,4	5,3
Abasto	4,8	52,4	38,1	4,8
MCBA	2,3	48,8	32,6	16,3

Tabla 13. Margen de beneficio alto y medio/alto de variedades, según opinión de mayoristas (%)

Table 13. Margin of high benefit and medio/alto of varieties, according to opinion of wholesalers (%)

	Red Delicious	Granny Smith	Gala/ R.Gala	Fuji
Modelo	62,5	37,5	6,3	-
CEAGESP	44,7	5,1	7,9	10,5
Abasto	23,8	9,5	9,6	4,8
MCBA	14,0	7,0	-	-
Lo Valledor	6,7	13,3	6,7	20,0

mercados (Tabla 13). Red Delicious presenta opiniones de margen alto y medio alto en el Modelo de Montevideo, seguido del CEAGESP y Abasto. Granny Smith también logra ser considerada con buen margen en Uruguay y, en segundo lugar a distancia, se ubica Lo Valledor de Santiago de Chile. En las variedades bicoloras Fuji, destaca en Lo Valledor, seguido del CEAGESP y Abasto. En cambio, para Gala y Royal Gala consideran márgenes favorables en todos los mercados a excepción del MCBA, que no la considera. Para el resto de las variedades, como por ejemplo los clones mejorados (Red Chief, Red King Oregon y Red Top), sólo tienen un importante peso en Chile.

El margen de ganancia del negocio de la manzana es considerado con mayor frecuencia entre un 11 al 20%, según la opinión de los mayoristas. Esto sucede en todos los mercados

a excepción del Central que marca hasta un 10% de ganancia (Tabla 14).

A5. Preguntas de opinión

Sin considerar manzana, el durazno y la ciruela son las frutas que más han aumentado el consumo en el CEAGESP, en 1997. En el MCBA, además del durazno resalta kiwi; kiwi y uva en el Modelo; kiwi y ciruela en Lo Valledor; y banana y naranja en Abasto.

La pera es considerada con mayor frecuencia como la fruta sustituta de la manzana en opinión de Brasil y Chile. Para el resto de los mercados, durazno y pera es mencionada en el MCBA, durazno y banana en el Modelo, y pera, banana y naranja en Abasto.

Para los mayoristas del CEAGESP y Abasto la situación a mediano plazo es considerada con

Tabla 14. Margen de beneficio de la manzana, según opinión de mayoristas (%)

Table 14. Margin of benefit of the apple, according to opinion of wholesalers (%)

	1 al 10 %	11 al 20 %	Más de 20 %	No consigna
Valledor	33,3	53,3	-	12,5
Modelo	25,0	31,3	31,3	12,5
CEAGESP	7,9	73,7	10,5	7,9
Abasto	33,3	47,6	14,3	4,8
MCBA	74,4	9,3	-	16,3

Tabla 15. Percepción de las perspectivas futuras de los mayoristas (%)

Table 15. Perception of the future perspectives of the wholesalers (%)

	Buena	Regular	Mala	No Consigna
Valledor	13,3	60,0	20,0	6,7
Modelo	25,0	62,5	6,3	6,3
CEAGESP	50,0	28,9	2,6	18,4
Abasto	52,4	38,1	4,8	4,8
MCBA	20,9	67,4	9,3	2,3

mayor frecuencia como buena. Para el resto de los mercados prima la situación regular (Cuadro 15).

En líneas generales los cambios de gustos de los clientes de la manzana se visualizan afirmativamente en la opinión de los agentes del Modelo en un 81,3%, seguido de Abasto (61,9%), Valledor (60%), MCBA (46,5%) y CEAGESP (39,5%). Las razones se orientan a una mayor exigencia de calidad (aspecto, color, tamaño y sabor entre otras) en Abasto y CEAGESP y consumo de nuevas variedades en el MCBA, Modelo y Lo Valledor.

Finalmente, según la recomendación de los mayoristas, las principales inversiones que deberían priorizar los proveedores a futuro,

están relacionadas con la incorporación de tecnología en frío en Brasil, nuevas variedades en Argentina, inversiones en packing en Uruguay e inversiones del producto en Lo Valledor y Abasto (Tabla 16).

B. Analisis multivariado

B1. Mercados

Se construyó la matriz con 49 variables en las filas y los cinco mercados como columnas. A fin de reducir la influencia excesiva de alguna de las variables se estandarizó en la dirección de los renglones y se calculó la matriz de covarianzas para aplicar sobre ella un análisis de componentes principales. Los autovalores

Tabla 16. Intenciones de inversión priorizadas por los proveedores en el mediano plazo (%)

Table 16. Investment intentions prioritized by the suppliers in the one medium term (%)

	CEAGESP	MCBA	Modelo	Valledor	Abasto
Nuevas variedades	44,7	60,5	31,3	13,3	4,8
Tecnología en packing	15,8	44,2	75,0	13,3	14,3
Tecnología en frío	68,4	23,3	31,3	33,3	19,0
Aspecto/sanidad	10,5	18,6	50,0	46,7	42,9
Capacitación cliente	36,8	41,9	62,5	26,7	-
Más superficie	-	2,3	18,8	6,7	-

Nota: Respuesta múltiple.

Tabla 17. Autovalores mercado. Matriz de correlación

Table 17. Bought Autovalores. Correlation womb

	Autovalores %	Explicación %	Acumulado
Componente 1	76,2	38,9	38,9
Componente 2	57,2	29,2	68,1
Componente 3	42,4	21,6	89,7
Componente 4	20,2	10,3	100,0

y autovectores de la matriz, se indican en el Tabla 17. Se destaca que el plano principal conformado por las dos primeras componenetes acumula el 68% de la información, y que con las cuatro primeras se totaliza el 100%, lo que da la dimensión real de la información acumulada.

La primer componente separa los mercados de Lo Valledor y Modelo de los otros tres, pero fundamentalmente del CEAGESP de San Pablo, que se ubica sólo a la derecha. Abasto y MCBA se localizan más al centro del eje, pero del lado del CEAGESP (Figura 5).

Las variables más discriminantes asociadas al Mercado CEAGESP a la derecha del origen, son:

- alto precio promedio de manzana, en US\$ a 1997,
- alto porcentaje volumen de venta embalado cartón,

- alto porcentaje volumen venta categoría "elegido",
- alta cantidad de abastecimiento de manzanas de origen de Argentina.

También adquieren relevancia las variedades Red Delicious y bicoloras, la alta relación de los operadores intermedios, respecto de los especializados, las perspectivas futuras buenas y el margen medio de manzanas en relación con las otras frutas. Las variables que caracterizan la feria Lo Valledor y al Mercado Modelo, y que se contraponen al CEAGESP, son:

- Alto porcentaje de venta de Granny Smith. Completan: el uso del embalado de madera, la venta de categoría "comercial", perspectivas futuras regulares e inversión a priorizar por los proveedores del producto. El tamaño, color y firmeza de la fruta se asocian como importantes en Chile, y el color

FIGURA 5. Los mercados mayoristas de manzana del Mercosur, para la primer componente, según variable de mercado

FIGURE 5. The markets wholesalers of apple of the Mercosur, for first o'clock component, according to market variables

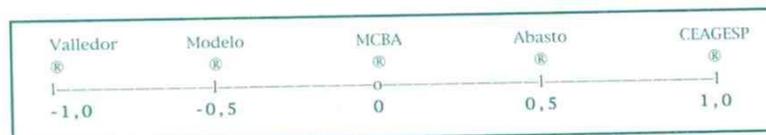
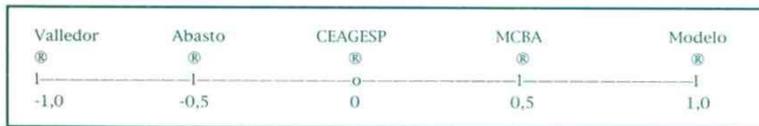


FIGURA 6. Los mercados mayoristas de manzana del Mercosur, para la segunda componente, según variables de mercado

FIGURE 6. The markets wholesalers of apple of the Mercosur, for the second component, according to market variables.



en Uruguay.

La segunda componente separa el Modelo del Valledor, manteniéndose cerca del origen y en la parte superior el MCBA, y en la parte inferior CEAGESP y Abasto (Figura 6). Las variables que caracterizan desde el origen hacia arriba son:

- Producción propia,
- volumen de venta categoría "común",
- producción agrícola propia,
- inversiones en tecnología de packing,
- publicidad.

También adquieren importancia aunque con menor carga, la inversión que deben realizarse en capacitación a los clientes. En contraposición, desde el origen de las coordenadas hacia abajo surgen:

- Volumen de venta de clones mejorados: Red Chief, Top Red, Red King Oregon, etc.
- Abastecimiento de manzanas de productores exportadores.

La tercer componente separa el Abasto del CEAGESP, manteniéndose en el centro el MCBA y Modelo. El Valledor se ubica en una

posición intermedia entre el origen y San Pablo (Figura 7). Las variables que lo caracterizan son:

- Abastecimiento de manzanas por mayoristas del país,
- abastecimiento de manzanas por productores del país,
- cajas de manzana de 20 kg vendido en el país,
- abastecimiento de manzanas de importador mayorista,
- y las que se le contraponen:
- abastecimiento de manzanas de origen Paraguay,
- volumen de venta pequeño comercio: despensa, mercado y autoservicio.

B2. Motivos de compra

Sobre la matriz X de datos de 19 x 5, con los motivos como filas y los mercados como columnas se calculó la matriz XtX de dimensiones 19 x 19. Los autovalores y autovectores calculados definen direcciones

FIGURA 7. Los mercados mayoristas de manzana del Mercosur, para la tercer componente, según variables de mercado

FIGURE 7. The markets wholesalers of apple of the Mercosur, for him third component, according to market variables

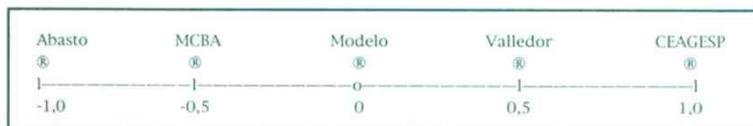


Tabla 18. Autovalores motivos. Matriz de correlación

Table 18. Autovalores reasons. Correlation womb

	Autovalores	Explicación	Acumulado
	%	%	%
Componente 1	2.611,5	49,9	49,9
Componente 2	1.367,6	26,2	76,1
Componente 3	1.015,8	19,4	95,5
Componente 4	232,4	4,4	100,0

principales. Los dos de más importancia y que definen el plano principal acumulan el 76,1% de la información (Tabla 18).

La primer componente ordena los mercados por sus motivaciones. A la izquierda se ubican los mercados Modelo y Valledor que hacen prevalecer aspectos de calidad en el siguiente orden: frescura, firmeza, sabor, color, forma de pago, precio, variedad y presentación. A la derecha aparecen Abasto, San Pablo y MCBA considerando como motivo mas importante el origen (Figura 8).

La segunda componente establece diferencias en ambos grupos. Lleva arriba al MCBA,

separándolo del CEAGESP por considerar que el precio, la firmeza y la apariencia tienen importancia en esa misma dirección. Valledor se aparta algo de Modelo, porque da más importancia en este aspecto al precio, la firmeza y la continuidad. En el grupo de la derecha Abasto se separa de San Pablo en dirección opuesta a la llevada por Buenos Aires y es debido a que da importancia máxima al color (Figura 9).

La tercer componente, aumenta algo mas la diferencia entre Valledor y Modelo al considerar el primero como muy importante el tamaño y en el segundo como principal motivo la firmeza.

FIGURA 8. Los mercados mayoristas de manzana del Mercosur, para la primer componente, según motivos de compra

FIGURE 8. The markets wholesalers of apple of the Mercosur, for first o'clock component, according to purchase reasons

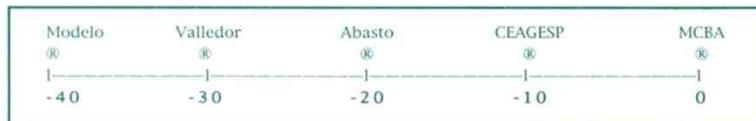
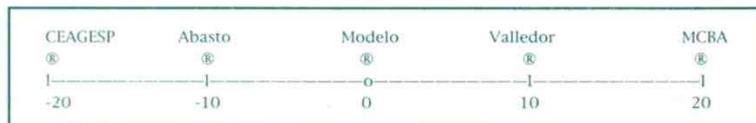


FIGURA 9. Los mercados mayoristas de manzana del Mercosur, para la segunda componente, según motivos de compra

FIGURE 9. The markets wholesalers of apple of the Mercosur for the second component, according to purchase reasons



CONCLUSIONES

Las características principales de los mercados mayoristas de manzanas del Mercosur y Chile permiten agrupar por antigüedad, al MCBA de Buenos Aires, CEAGESP de San Pablo y Abasto de Asunción con los operadores más jóvenes, y a Lo Valledor de Santiago y Modelo de Montevideo con los más antiguos.

La superficie del puesto con mayor frecuencia es un box por operador, salvo en el MCBA que poseen dos puestos. CEAGESP y MCBA presentan un volumen de venta promedio por empresa de más de 100.000 cajas de 20 kg, algo más de 50.000 cajas Lo Valledor y Modelo y de menos de 25.000 cajas en el Abasto.

Según el grado de diversificación, predomina en los mercados un nivel intermedio de empresa con un 30 a 60% de venta de manzana. El MCBA y Lo Valledor se abastecen de producción propia, el Modelo y CEAGESP en una situación intermedia y creciente de manzana importada con el máximo en el Abasto.

Los mercados se aprovisionan según volumen, de producción propia en el MCBA y Modelo, de productores exportadores en el CEAGESP y Lo Valledor, y de intermediarios exportadores en el Abasto.

La modalidad de compra en firme predomina en CEAGESP, Valledor y Abasto, y en consignación en MCBA y Modelo. Mientras que el pago es de contado a 7 días en Abasto y Lo Valledor, a 30 días es habitual en el MCBA y Modelo, y más de 30 días en el CEAGESP.

Al regateo es la modalidad de formación del precio más importante, y la venta se realiza sobre precio pactado en los cinco mercados.

En tanto que el cobro a los clientes se realiza principalmente al contado, a excepción de Brasil que predomina a plazo.

Los lunes, viernes y jueves son los días de mayor venta, y en todos los mercados se almacena la manzana en cámaras de frío, salvo en Lo Valledor.

El manipuleo de la fruta y la sobremaduración aparecen como las causas principales de pérdidas entre recepción y venta que alcanzan al 10% de promedio, a excepción de Abasto que se ubica entre el 11 al 20%.

Desde el punto de vista de las variedades, Red Delicious participa con mayor volumen de ventas en el CEAGESP, MCBA, Modelo y Abasto. En Lo Valledor prevalece la Granny Smith, siendo segunda en el Modelo y MCBA, a diferencia del CEAGESP y Abasto, donde destacan las bicoloras.

Los mayoristas abastecen principalmente la ciudad y su conurbano y su extensión al interior depende de la dimensión del país. Sus clientes más numerosos son los pequeños comercios, ferias y puestos callejeros, a excepción del Modelo que cuentan con otros mayoristas como compradores habituales.

En cuanto al embalaje, este tiene relación con la calidad de fruta. Así en el CEAGESP, MCBA y Abasto predomina el envase de cartón con calidad "elegido". En el Modelo el cajón de madera en todas las categorías y en Lo Valledor el bins con calidad "comercial".

El color es el motivo principal de compra en el Abasto, Modelo y CEAGESP y el precio lo es en el MCBA y Lo Valledor. Todos los mercados

presentan cambios en los hábitos de consumo de los clientes, por una mayor exigencia en la calidad y preferencia de nuevas variedades de manzana.

La venta de manzana con marca y con sticker es substancial en los mercados de CEAGESP, MCBA y Abasto y disminuye en el Modelo y Lo Valledor.

Una relación similar tienen los precios promedios. Los más altos valores se alcanzan en el CEAGESP de Brasil, seguido de Abasto, MCBA y Modelo, y los más bajos, en Lo Valledor. En todos los casos el margen de beneficios de la manzana es considerado según opinión del comerciante de medio a alto en relación con otras frutas.

La perspectiva del mercado es considerada buena en el Brasil y Paraguay y regular en el resto de los países, debiéndose realizar inversiones en tecnología de frío, según el CEAGESP, en nuevas variedades para el MCBA, packing en el Modelo y en aspecto y sanidad de la manzana en el Abasto y Lo Valledor.

Cuando se aplica el estudio de componentes principales, en general, se observa que hay una coincidencia en la opinión de los mercados mayoristas de manzanas del Mercosur en restar importancia a los motivos de compra que hacen al producto ecológico, la entrega, el volumen, la canasta de producto y la etiqueta. En un segundo nivel de coincidencias y muy cerca de las anteriores, se ubican la limpieza y las relaciones personales, variables ponderadas como poco importantes.

Las diferencias que hacen a la separación de los mercados por las razones de compra son por un lado, el origen de la manzana, y por otro, a un conjunto de motivaciones como

frescura, firmeza, sabor, color, variedad y presentación entre las cuales se entremezclan las variables precio y las formas de pago. Estas variables son de mayor importancia como discriminantes del mercado.

El origen integra en una primera fase a los mercados CEAGESP, MCBA y Abasto, que se separan del conglomerado conformado por el Modelo y Valledor, caracterizados por motivos que hacen a la calidad del producto, presentación y precio.

Cuando se buscan diferencias en cada grupo, la apariencia destaca a Buenos Aires, condición que lo separa de Asunción donde adquiere relevancia el tamaño. En tanto, Modelo se separa de Valledor por el color y el precio, respectivamente.

Considerando los factores más relevantes de los mercados, respecto a los intereses de los proveedores, se constata que hay agrupamiento de variables que separan a los agentes del Mercosur, las que no se definen con precisión como factores determinantes.

Sin embargo, se puede señalar que en un primer nivel de aproximación, los mercados de Lo Valledor y Modelo se separan del CEAGESP, ubicándose en una posición intermedia Abasto y MCBA aunque más cercanos a San Pablo.

Las variables más discriminantes asociadas al CEAGESP son el alto precio promedio de la manzana a 1997, asociado al uso del embalado cartón, la venta de categoría Elegido y el importante abastecimiento de origen Argentina.

Las variables que caracterizan la feria Lo Valledor y al Mercado Modelo, y que se

contraponen al CEAGESP, son el alto porcentaje de venta de Granny Smith sobre total de manzana vendida en el mercado. La cercanía

del MCBA y Abasto no se define como un factor que los caracterice en común.

LITERATURA CITADA

CUADRAS, C. 1981. Métodos de análisis multivariado. Laboratorio de Calculo, N°23. Facultad de Biología. Barcelona.

GIACINTI, M. 1998. Base de Datos. Información estadística de distintas fuentes nacionales e internacionales, varios años.

INDICE DE OPERADORES DE MERCADO. 1997. Guía de mercados, productores frutihortícolas y proveedores. Año 10. N°6.

LESKOVAR, M., MICHELI, E., ALVAREZ, O. y LIMA, D. 1996. Distribución y consumo de manzanas en Buenos Aires. FCA-FEA/UNC. Agosto 1996. 148 p.

LESKOVAR, M. 1998a. La distribución mayorista de manzana en el Mercado Central de Buenos Aires. UNC, SIA-DGA y TIENE, Agosto de 1998. 32 p.

LESKOVAR, M. 1998b. La distribución mayorista de manzana en el Mercado Modelo de Montevideo. UNC, SIA-DGA y TIENE, Agosto de 1998. 36 p.

LESKOVAR, M. 1998c. La distribución mayorista de manzana en el Mercado Lo Valledor de Santiago. UNC, SIA-DGA y TIENE, Agosto de 1998. 39 p.

LESKOVAR, M. y VILLARREAL, P. 1998. La distribución mayorista de manzana en el Ceagesp de San Pablo. UNC, SIA-DGA y TIENE, Agosto de 1998. 34 p.

MARTÍNEZ, E. 1998. La distribución mayorista de manzana en el Mercado de Abasto de Asunción. UNC, SIA-DGA y TIENE, Agosto de 1998. 39 p.

EFFECTO DE UN PRE-RALEO MANUAL A CAÍDA DE PÉTALOS SOBRE LA MULTIPLICACIÓN CELULAR, TAMAÑO Y CAÍDA NATURAL DE FRUTOS Y SOBRELAPRODUCCIÓN ALTERNADA EN MANZANOS (*Malus pumila* Mill.), cv. FUJI¹

Partial hand thinning effect at petal fall on cell division, size and drop of fruits and on alternate bearing on apple trees (*Malus pumila* Mill.), cv. Fuji

JORGE A. SAAVEDRA J.

Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF), Santiago, Chile

ERNESTO SAAVEDRA O.

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile

Recepción de originales: 14 de junio de 2000.

R E S U M E N

Se determinó el efecto de un raleo manual parcial de flores, dejando una flor por centro floral en los dardos y brindillas, y ninguno en los centros florales laterales de ramillas de un año, adicional a un raleo de frutos, realizado 45 días después, para ajustar la carga frutal. Como testigo se consideró sólo el raleo de frutos. El ensayo se hizo en árboles Fuji/MM106 de 6 años de edad, plantados a 4,5 x 3 m y establecidos en la localidad de Placilla, Provincia de Colchagua, utilizando un diseño de aleatorización completa con 6 repeticiones por tratamiento. El pre-raleo parcial en floración prácticamente eliminó la caída natural de frutos, redujo la alternancia y prolongó el período de multiplicación celular, sin alterar la tasa. El tamaño de los frutos aumentó (20,5%), principalmente, como consecuencia de un mayor número de células (17,4%).

PALABRAS CLAVES: manzano, raleo manual, caída de frutos, número de células, producción alternada.

A B S T R A C T

The effect of partial hand thinning at bloom, leaving one flower per flower cluster on spurs and on terminal clusters of shoots, but none on their lateral clusters, combined with fruit thinning to adjust the crop load 45 days later was determined. Trees thinned only at the second time served as controls. The trial was conducted on 6 year old Fuji/MM 106 apple trees at Placilla, Provincia de Colchagua, allocated at random to single-tree plots and six replicates per treatment. Fruit drop was practically eliminated, biennial bearing reduced and cell division period length increased, without altering its rate, by the partial thinning at bloom. Fruit size increased (20.5 %) basically as a consequence of a higher cell number (17.4 %).

KEY WORDS: apple tree, hand thinning, fruit drop, cell number, biennial bearing.

¹ Los autores agradecen a la sociedad Agrícola Greenwich Ltda. por las facilidades de todo tipo otorgadas para la realización de esta investigación. Este trabajo es parte de la tesis del primer autor, para optar al título de Ingeniero Agrónomo, en la Universidad Mayor, y fue presentado al IX Congreso Latinoamericano de Horticultura y XLIX Congreso Agronómico de Chile

INTRODUCCIÓN

Producciones medianamente altas en este cultivar suelen inducir una producción alternativa fuerte, aunque se realice un raleo manual eficiente de frutos (Gil, 1996). Una característica que podría explicar esta conducta es la baja formación de centros frutales, originados por una deficiente brotación de yemas laterales de los brotes anuales que se produce en primavera y que obliga muchas veces a dejar uno a dos frutos por centro. La sombra excesiva producida por un crecimiento vegetativo intenso, debido al vigor de la variedad y a las altas densidades de las plantaciones empleadas en Chile, utilizando en muchos casos portainjertos de semilla, podría contribuir también a una mala inducción floral (Byers *et al.*, 1986; Byers *et al.*, 1990 a, Byers *et al.*, 1990 b, Stopar, 1998). Raleos fuertes durante la floración, en opinión de algunos, arriesgarían demasiado la obtención de una buena producción final de frutos, debido a una caída natural posterior o a inclemencias climáticas. Las experiencias sobre raleo químico en Fuji, obtenidas en el extranjero (Williams, 1993; Jones *et al.*, 1989; Preston y Collier, 1995), muestran resultados contradictorios y poco consistentes al ser aplicadas en Chile, observándose raleos insuficientes con calibres pequeños, o sobreraleos (Reginato *et al.*, 1998a; Reginato *et al.*, 1998b; Saavedra, 1998).

Las diferencias de tamaño entre manzanas de un mismo árbol están más determinadas por el número de células que por el tamaño de ellas (Bain y Robertson, 1951). Del mismo modo, Denne (1960) determinó que la cantidad de células contribuyó más que su tamaño al mayor volumen de los frutos inducido por raleos en preflor, y Bergh (1990), aunque no lo midió, asume que la duración del perio-

do de división celular podría ejercer un marcado efecto en los resultados obtenidos con raleos efectuados en diferentes épocas.

El objetivo de este trabajo fue determinar si la ejecución de un raleo parcial intensivo de flores (pre-raleo), adicional al raleo de frutos para ajustar la carga frutal: a) promueve el crecimiento del fruto, aumentando la tasa de multiplicación celular, prolongando este período o influyendo en ambos; b) afecta (en qué grado) al tamaño y algunos aspectos de calidad de los frutos; c) logra controlar el añerismo con una carga frutal alta y d) altera la caída natural de la fruta posterior al raleo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron árboles de Fuji/MM106 de 6 años, plantados a 4,5 x 3 m establecidos en la localidad de Placilla, Provincia de Colchagua (34°37'20" latitud sur y 71°6'15" longitud oeste). En las dos últimas temporadas, previo al estado de yema hinchada, el huerto se trató, con aceite mineral y dinitro (DNOC), con lo cual se logró una brotación de yemas laterales y densidad floral muy superior a la obtenida en los huertos no tratados. Se seleccionaron 12 árboles de similar tamaño, densidad de floración y capacidad productiva. Para evitar las posibles inconsistencias de un raleo químico, la labor se realizó manualmente. El pre-raleo consistió en dejar, a 80% caída de pétalos, una flor por centro frutal en los dardos y en los terminales de brindillas, eliminando las flores de los centros frutales laterales de ramillas de un año. Tanto en el tratamiento como en el testigo, se ajustó la carga frutal a 4 frutos/cm² de área de sección transversal de tronco (ASTT) a los 45 días después de plena floración (ddpf), pasada gran parte de la caída natural del testigo.

Para determinar el efecto del pre-raleo en flor sobre el retorno floral se marcaron dos ramas por árbol, de orientación norte y sur, respectivamente, y se contaron los centros florales durante la floración y nuevamente al final del período vegetativo. Además, previo a la cosecha, se marcaron 20 dardos con fruta y se determinó el número de ellos que tuvo flores en la temporada siguiente.

El crecimiento de los frutos se determinó marcando 10 frutos por planta (5 en brindillas y 5 en dardos), alrededor del árbol, a los cuales se les midió semanalmente el diámetro ecuatorial y la altura polar, desde tres semanas después de floración hasta cosecha. Estas mediciones se emplearon también para seguir el cambio de forma durante el desarrollo, estimado por la relación entre la altura polar y el diámetro ecuatorial (H/D).

Semanalmente se contó la cantidad de frutos en 30 centros frutales (15 en brindillas y 15 en dardos), distribuidos alrededor del árbol, para seguir la caída natural de sus frutos.

A partir de 7 días después del pre-raleo, y a intervalos de 3-4 días, se recolectaron tres frutos por repetición (18 frutos/tratamiento), visualmente representativos del tamaño y desarrollo del resto de los frutos del árbol, para determinar el número de células por fruto. Los frutos recolectados se fijaron en FAA (formalina /ácido acético /etanol 70%; 5:5:90 v/v/v), según Johansen (1940), guardándose a temperatura ambiente y en oscuridad. El recuento de células se hizo según el método de Steward y Shantz (1956), ajustando la temperatura y el tiempo de maceración para el material a contar. El exceso de FAA del fruto se extrajo superficialmente con papel absorbente, se separaron los sépalos, pétalos y pedicelo y se pesó el material en una balanza

electrónica de precisión de 0,1 mg. Se dividió el fruto en dos mitades y de una de ellas se obtuvo un trozo que incluía tejidos desde la epidermis hasta la zona central. El material seleccionado, pesado, se maceró en 5 ml de ácido clorhídrico al 2,5% + ácido crómico al 2,5% (1:1) y se mantuvo durante 3,5 a 4 hr a 37,5 - 39 °C, en baño María. Esta mezcla con el tejido macerado, se homogeneizó, parcialmente, con una bagueta de vidrio y luego se pasó varias veces a través de la aguja hipodérmica de una jeringa. Se depositaron dos gotas del homogeneizado evitando su decantación, en una cámara de Neubauer y se realizó el recuento bajo un microscopio (40 X). Se hicieron 20 lecturas por fruto, se promediaron y se llevó el volumen de la cámara (0,0001 ml) al volumen total de la muestra y luego al peso del fruto, para calcular el número de células por fruto.

Durante la cosecha se registró el número total de frutos por árbol y sus pesos individuales. Con esto se determinó el peso medio y la distribución de calibres (representado en cajas de 18,2 kg). Se determinó, además: el número de semillas, sólidos solubles, resistencia a la presión y el almidón en la pulpa mediante el test de yodo.

El diseño empleado fue de aleatorización completa, con 6 repeticiones por tratamiento y se empleó el análisis de varianza y prueba de comparación múltiple de Duncan, para medir las diferencias significativas entre las medias de los tratamientos.

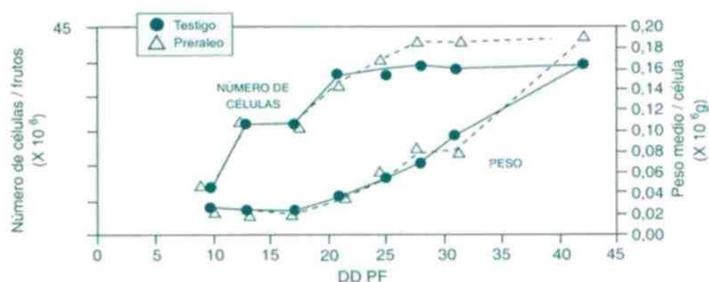
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Multiplicación celular

El número de células por fruto, en los árboles sin raleo previo, aumentó notoriamente has-

FIGURA 1. Efecto del pre-raleo manual a 80% caída de pétalos, sobre el número y peso medio de células en frutos de manzanos cv. Fuji.

FIGURE 1. Effect of partialhand thinning at 80% petal fall on the number and mean weight of cells in apple fruits, cv Fuji.



ta los 21 ddpf y muy suavemente por 4 días más. Al efectuar gran parte del raleo en floración, 85% aproximadamente, se prolongó el período de multiplicación celular manteniendo una tasa alta hasta 28 ddpf (Figura 1).

Utilizando los mismos frutos que fueron recolectados para determinar el número de células, se determinó el estado de "T", estado fenológico que indica el momento en que se inicia la formación de la cavidad pedicelar (Stoll, 1968). A los 25 ddpf, el 64,3% de los frutos del testigo se encontraba en ese estado, un 28,6% lo había sobrepasado y un 7,1% aún no lo había alcanzado. En cambio, con el pre-raleo, a los 28 ddpf, un 66,6% estaba en estado de "T", un 27,2% pasado ese estado y un 5,6% no lo había logrado. Esto comprueba que este estado fenológico es útil para visualizar en terreno, el momento aproximado en el cual está finalizando el período de multiplicación celular.

El período de multiplicación celular es igual al encontrado en Granny Smith (Bain y Robertson, 1951) y por Gutiérrez (1996), para la variedad Royal Gala, a pesar de ser ésta de un desarrollo bastante más corto. En cultivares del tipo Delicious (Bergh, 1960) este proceso dura una semana más. No obstante, se han reportado mayores variaciones en función de las variedades y condiciones externas a la

planta (Smith, 1950; Bain y Robertson, 1951; Denne, 1960; Skene, 1966; Blanpied y Wilde, 1968) o de metodología (Street, 1977).

Con relación a la duración del período de desarrollo total del fruto, la etapa de multiplicación celular alcanzó, aproximadamente un 12% en el testigo y un 15% al efectuar un pre-raleo manual en floración. De los datos de la literatura, esta proporción se puede estimar en un 18% para Royal Gala, en 12% para Granny Smith y en 15% para McIntosh. Así, mencionar que este período es de un 20% para manzanos, cerezas, ciruelas y duraznos (Faust, 1989), es una generalización que puede llevar a errores.

La cinética de multiplicación celular para el cultivar Fuji, sigue el patrón de una curva sigmoidea doble. En ambos tratamientos se aprecia un gran incremento en el número celular por fruto hasta los 13 ddpf, para detenerse luego por 4 días. La tasa de multiplicación se recupera nuevamente, pero los frutos de los árboles no raleados durante la floración, disminuyen considerablemente su tasa 8 días antes que los de los árboles pre-raleados. Así, estos últimos logran un aumento en forma significativa de un 17,4% en el número de células por fruto, aumento que se corresponde, en gran medida, con el aumento de peso obtenido por los frutos a cosecha

(20,5%). Esto confirma los resultados de Quinlan y Preston (1968), Bergh (1960) y Goffinet *et al.* (1995), en el sentido que, raleos tempranos tienen fuerte incidencia en aumentar el número celular de los frutos y los de Denne (1960) quien menciona que el principal efecto del raleo temprano sobre el aumento en el número de células por fruto se debe a la prolongación del periodo de multiplicación celular más que al aumento de su tasa.

Observando los valores obtenidos por Denne (1960) en Cox y por Gutiérrez (1996) en Royal Gala, se advierte que la tasa de multiplicación celular en esos frutos, también sigue un patrón de sigmoidea doble.

El gran aumento de células que se observa durante los primeros 13 ddpf sin variar su tamaño medio (Figura 1), indica que en esta etapa, la división celular se realiza, en una gran mayoría de las células, apenas éstas recobran el tamaño (peso) que tenían antes de cada división. Esta sincronización entre crecimiento y división celular se considera necesaria en muchos casos, para que la célula recién formada recupere su relación núcleo-plasma, que la capacita para dividirse nuevamente. Luego,

entre los 17 y 28 ddpf, para el tratamiento con pre-raleo y entre los 17-21 ddpf, para el testigo, la tasa de división celular se reduce; no así la expansión, lo cual se manifiesta por el aumento en el tamaño de las células. El crecimiento del fruto continúa luego, básicamente, debido a la expansión celular, sin alterar su tasa, al menos hasta los 42 ddpf.

Crecimiento del fruto

El raleo parcial en flor aumentó el peso y volumen promedio de los frutos (Tabla 1) y favoreció la distribución por calibre en más de un calibre (Figura 2). No alteró su forma como consecuencia del pre-raleo.

Debido a la fuerte reducción de la competencia a que fueron sometidos inicialmente los árboles con pre-raleo (se eliminó sobre el 85% de las flores), se produjo un notable aumento en el crecimiento de los frutos que llegó a ser hasta cerca de un 50% superior al de aquellos de los árboles raleados en noviembre (Figura 3). Apenas efectuado el ajuste de carga en el testigo, comenzó la recuperación del crecimiento de sus frutos. Sin embargo, no pudo alcanzar el mayor número de células logrado a la cosecha

Tabla 1. Efecto de un pre-raleo manual en floración sobre el peso, volumen y forma del fruto, en manzanas cv. Fuji, San Fernando (Placilla) 1996/97.

Table 1. Effect of partial hand thinning at bloom on weight, volume and shape of apples, c. Fuji, San Fernando (Placilla) 1996/97.

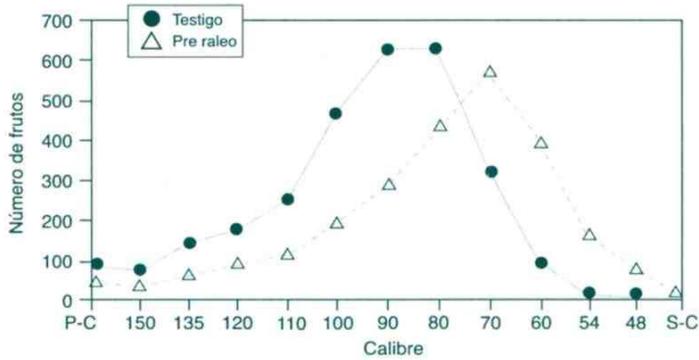
	Peso Fruto (g)	Volumen en fruto (cm ³)	Forma fruto (H/D)
Raleo manual			
Testigo	201,23 bc	340,62 b	0,840
Pre-raleo temprano	242,55 a	432,38 a	0,847

Promedio con letras iguales, en las columnas, no son significativamente diferentes, según prueba de rango múltiple de Duncan (P < 0,05).

H/D: altura/diámetro.

FIGURA 2. Efecto de un pre-raleo manual a 80% caída de pétalos sobre la distribución de calibres (cajas de 18,2 kg), cv. Fuji.

FIGURE 2. Effect of partial hand thinning at 80% petal fall on size distribution (boxes of 18,2 kg), cv. Fuji.



por los frutos de los árboles pre-raleados, debido a que el proceso de multiplicación celular ya había finalizado.

La obtención de frutos más grandes, debido principalmente a un aumento en el número de sus células y a un menor tamaño, es importante si se considera que se ha indicado que, manzanas con células grandes, son más susceptibles a desórdenes en almacenaje que aquellas con células pequeñas (Martin y Lewis, 1952, citados por Denne, 1960). El tamaño de la fruta se ha asociado negativamente a la firmeza de la pulpa

(Blanpied *et al.*, 1978, citados por Johnson, 1994).

Caída natural de frutos

El testigo presenta su mayor caída de frutos entre los 30 y 40 ddpf, lo cual coincide plenamente con el período de máxima caída determinado en Granny Smith y Granny Smith Spur (Navarro, 1988). El pre-raleo, realizado a fines de la floración, redujo casi absolutamente la caída natural de frutos en los primeros 51 ddpf (Figura 4). Esta reducción de la caída de

FIGURA 3. Evolución del aumento de volumen de frutos en manzanos cv. Fuji con pre-raleo a 80% caída de pétalos, respecto a los frutos del testigo durante su desarrollo.

FIGURE 3. Evolution of fruit volume increase in Fuji apples with partial hand thinning at 80% petal fall relative to control fruit during development.

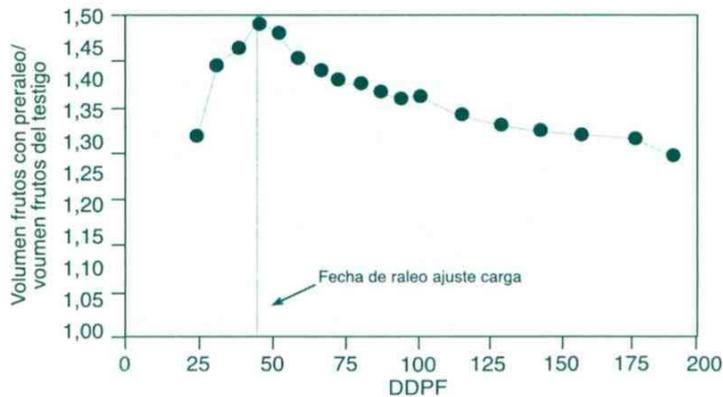
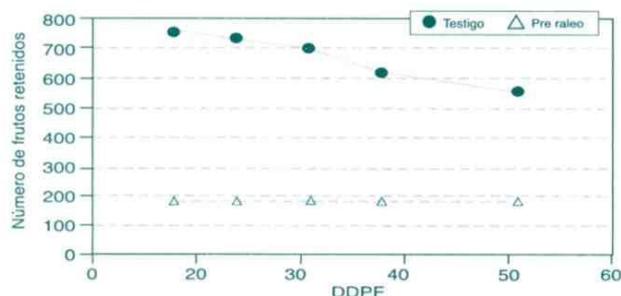


FIGURA 4. Efecto de un pre-raleo manual a 80% caída de pétalos sobre la abscisión natural de manzanas, cv. Fuji.

FIGURE 4. Effect of partial hand thinning at 80% petal fall on natural abscission of apple fruit, cv. Fuji.



frutos, también se observó en cultivar Cox al adelantar la época del raleo manual de 20 a 5 ddpf (Johnson, 1994). Sin embargo, Quinlan y Preston (1968), en Inglaterra, raleando en diferentes fechas, desde botón rosado a tres semanas después de flor, generalmente reducen la caída de frutos con los últimos raleos. Esto lo relacionaron con el número de semillas por fruto, debido a que raleos tempranos, al reducir tempranamente la competencia entre frutos recién formados, permitirían que algunos de ellos puedan crecer con un menor número de semillas. Resultados similares obtuvieron Martin *et al.* (1964), en Tasmania. En el presente ensayo con Fuji, en cambio, no se observaron diferencias significativas en la cantidad de semillas por fruto (pre-raleo: 5,93 y testigo: 5,62).

Es probable que en regiones, o en determinados años, de condiciones climáticas desfavorables, durante la floración o durante el desarrollo inicial de los frutos, al raleo más temprano queden frutos con pocas semillas o que, por estar en posiciones más desfavorables dentro del árbol, sean más susceptibles de caer, posteriormente. Así se observa en el trabajo de Quinlan y Preston (1968) donde se nota una gran diferencia en la caída natural entre años y donde ésta fluctúa entre 10,2 y 43 % de supervivencia después del raleo para el año más negativo y entre 58 y 77% en el mejor de ellos.

Producción alternada

El retorno floral medido en las ramas, es bastante bajo (Tabla 2), al raleo en noviembre.

TABLA 2. Efecto de los tratamientos en el retorno floral de manzanos, cv. Fuji, San Fernando (Placilla) 1996/97.

TABLE 2. Effect of treatments on return bloom of apple trees, cv. Fuji, San Fernando (Placilla) 1996/97.

	Número de centros frutales/rama ¹			20 centros frutales marcados/árbol
	Lado norte	Lado sur	Lado norte y sur	
Raleo manual				
Testigo	0,30 a	0,30	0,30 a	0,60
Pre-raleo	0,90 b	0,60	0,73 b	0,80

Promedio con letras iguales, en las columnas, no son significativamente diferentes, según prueba de rango múltiple de Duncan ($P < 0,05$).

¹Relación número de centros frutales, temporada 1997/96.

TABLA 3. Coeficientes de determinación para el modelo lineal entre diferentes expresiones de densidad de carga (previo al ajuste manual de carga y a la cosecha) y el retorno floral en manzanos, cv. Fuji, San Fernando 1996/97

TABLE 3. Determination coefficients for linear models between different expressions of load density (before hand thinning to adjust the load and at harvest) and return bloom in apple trees, cv. Fuji, San Fernando 1996/97

Coeficiente de determinación	
r ² (n = 48)	
Densidad de carga al ajuste/	
- Árbol	0,3328 **
- ASTT (cm ²)	0,3986 ***
- copa (m ³)	0,2569 *
- perímetro tronco (cm)	0,3854 **
- perímetro lineal total ramas (Σ cm)	0,3890 **
- ASTR total ramas (Σ cm)	0,3659 **
Densidad de carga a cosecha/	
- Árbol	0,0577
- ASTT (cm ²)	0,2427 *
- copa (m ³)	0,1203
- perímetro tronco (cm)	0,1684 *
- perímetro lineal total ramas (Σ cm)	0,1449
- ASTR total ramas (Σ cm)	0,1603

* Significativamente distinto de cero al 95% de confianza

** Significativamente distinto de cero al 99% de confianza

*** Significativamente distinto de cero al 99,9% de confianza

ASTT = área de sección transversal de tronco; ASTR = área de sección transversal de rama

De modo similar, al raleo entre 3 y 6 semanas después de floración, Gil (1996) no encuentra diferencias en el grado de retorno floral para la misma variedad. Sin embargo, en este trabajo se demuestra que si el raleo se realiza más temprano, a fines de la floración, el añerismo se reduce fuertemente. Así, una relación de retorno floral de 0,73 permite obtener producciones de fruta estables a través de los años, si la densidad de centros florales es alta. El retorno floral fue considerablemente mayor en el lado norte del árbol. En hileras orientadas de oriente a poniente, y donde las copas contiguas forman un seto compacto, existió un mayor sombreado en el lado sur para nuestro hemisferio. Un resultado similar reportó Eisenhut (citado por

Feucht, 1967) para el tilo. La ausencia de diferencias en el retorno floral en las ramas de orientación sur se puede deber a la mayor sombra que pueden tener algunas ramas en función de su ubicación dentro de la copa. Esta origina otro factor de variabilidad entre los árboles, además, del número de frutos.

El retorno floral se afectó más por la densidad de carga existente previo al ajuste manual (45 ddpf), que por aquella obtenida a cosecha (Tabla 3). Los coeficientes de determinación entre diferentes expresiones de densidad de carga, previas al ajuste y el retorno floral, indican que el retorno floral en las ramas del lado norte de los árboles está más relacionado con la densidad de carga, que en las del lado sur (Ta-

bla 4). Esto sucede independientemente de los tratamientos. Sin embargo, ellos indican que sólo el 40 a 46% del bajo retorno floral es explicado por el número de frutos retenidos hasta el ajuste de carga. Algunos factores que pu-

diesen ayudar a explicar la variación observada en el retorno floral son: sombreado y temperatura de las yemas, número de semillas, número y tamaño de hojas, tamaño de frutos y distribución de la fruta en el árbol.

TABLA 4. Parámetros estimados y coeficientes de determinación para el modelo logarítmico entre diferentes expresiones de densidad de carga (previo al ajuste) y el retorno floral en manzanos, cv. Fuji, San Fernando (Placilla) 1996/97.

TABLE 4. Estimated parameters and determination coefficients for log models between different expressions of load density (before hand thinning to adjust the load) and return bloom in apple trees, cv. Fuji, San Fernando, (Placilla) 1996/97.

Coef. de determinación R ² (n = 48)	
Lado norte	
Nº fr. Previo al ajuste / rama	0,4551 ***
Nº fr. Previo al ajuste / ASTR	0,3990 **
Nº fr. Previo al ajuste / perímetro rama	0,4536 ***
Lado sur	
Nº fr. Previo al ajuste / rama	0,0858
Nº fr. Previo al ajuste / ASTR	0,1125 *
Nº fr. Previo al ajuste / perímetro rama	0,1150 *
Lado norte y sur	
Nº fr. Previo al ajuste / rama	0,2150 ***
Nº fr. Previo al ajuste / ASTR	0,2201 ***
Nº fr. Previo al ajuste / perímetro rama	0,2410 ***

Significativamente distinto de cero al: * = 95%; ** = 99%; *** al 99,9% de confianza

CONCLUSIONES

- No existe una relación directa entre la duración del periodo de multiplicación celular y el periodo de desarrollo del fruto.
- El aumento de la multiplicación celular se realiza sin alterar los planos de división celular normales al mantener invariable la forma de los frutos.
- Al aumentar el tamaño del fruto no necesariamente se disminuye su firmeza, si este aumento es ocasionado por un correspondiente aumento en el número de sus células.
- El retorno floral de este cultivar está afectado por la densidad de carga inicial y por otros factores, siendo la luz, aparentemente, uno de ellos y no por la carga final de frutos, lo cual no lo inhabilita para tener altas producciones manteniendo un retorno floral satisfactorio.
- La eliminación fuerte y temprana de frutos adelanta la degradación del almidón sin alterar otras variables de la calidad como la firmeza o sólidos solubles.

LITERATURA CITADA

- Andrews, P.K. and Collier, M.L. 1995. Chemical thinning of Fuji apple trees. *Good Fruit Grower* 46(7):21-25.
- Bain, J.M. and Robertson, R.B.N. 1990. The physiology of growth in apple fruit. *Aust. J. Sci. Res.* 4:75-91.
- Bergh, O. 1985. Effect of time of hand thinning on apple fruit size. *S. Afr. J. Plant Soil.* 7(1):1-10.
- Blanpied, G.D. and Wilde, M.H. 1968. A study of the cells in the outer flesh of development McIntosh apple fruits. *Bot. Gaz.* 129(3):173-183.
- Byers, R.E.; Lyons, C.G. Jr.; Barden, J.A. and Young, R.W. 1986. Dessiccating chemicals for bloom thinning of peach and photosynthetic inhibition for post-bloom thinning of apple and peach. *Acta Horticulturæ* 179:673-680.
- Byers, R.E.; Barden, J.A.; and Carbaugh, D.H. 1990 a. Thinning of spur 'Delicious' apples by shade, Terbacil, Carbaryl, and Ethephon. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 115(1):9-13.
- Byers, R.E.; Barden, J.A.; Polomski, R.F.; Young, R.W. and Carbaugh, D.H. 1990 b. Apple thinning by photosynthetic inhibition. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 115(1):14-19.
- Denne, P.M. 1960. The growth of apple fruitlets and the effect of early thinning on fruit development. *Ann. Bot.* 24:397-406.
- Faust, M. 1989. *Physiology of temperate zone fruit trees.* Ed. John Wiley & Sons. A Wiley-Interscience Publication. United State of America. 337 p.
- Johansen, D.A. 1940. *Plant Microtechnique.* McGraw-Hill, Nueva York.
- Jones, K.M.; Koen, T.B.; Oakford, M.J. and Bound, S. 1989. Thinning 'Red Fuji' apples with ethephon or NAA. *J. Hort. Sci.* 64(5):527-532.
- Johnson, D.S. 1994. Influence of time of flower and fruit thinning on the firmness of 'Cox's Orange Pippin' apples at harvest and after storage. *J. Hort. Sci.* 69(2):197-203.
- Navarro, A. 1988. Estudio de la cuaja y caída de frutos en manzanos (*Malus pumila* Mill.) cv. Granny Smith Spur. III. Análisis de la dinámica de abscisión y crecimiento. Tesis Ing. Agr. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 67 p.
- Quinlan, J.D. and Preston, A.P. 1968. Effects of thinning blossom and fruitlets on growth and cropping of Sunset apple. *J. Hort. Sci.* 43:373-381.
- Reginato, G., Sánchez, M. y Castillo, T. 1998a. Efecto de la época de aplicación de ácido naftalén acético (ANA) sobre la aparición de frutos "pígemeos" en manzanos var. Fuji. *Investigación Agrícola* 18(1 y2): 47-50.
- Reginato, G., Whiting, D. y Castillo, C. 1998b. Evaluación de diferentes tratamientos de raleo químico en manzanos var. Fuji. *Simiente* 68(1-4): 24-34.
- Saavedra, J.A. 1998. Efecto de un praleo manual a caída de pétalos y el efecto del Carbaryl y NAD como raleadores químicos en manzanos (*Malus pumila* Mill.) cv. Fuji, bajo condición de alta competencia de frutos y flo-

res. Tesis Ing. Agr. Univ. Mayor. Facultad de Ciencias Silvo-agropecuarias. 88 p.

Skenne, D.S. 1966. The distribution of growth and cell division in the fruit of Cox's Orange Pippin. *Ann. Bot.* 30(119):493-512.

Steward, F.C. and Shantz, E.M. 1956. The chemical induction of growth in plant tissue culture. I. Methods of tissue culture and analysis of growth. p. 165-186. *In*: R.L. Wain (ed.). The chemistry and mode of action of plant growth substances. 287 p.

Stoll, K. 1968. Prognose des Pflückzeitpunktes der Apfelfrucht anhand morphologischer

Entwicklungsstadien. *Z. Obst-und Weinbau* 104:641-645.

Stopar, M. 1998. Apple fruitlet thinning and photosynthate supply. *J. Hort. Sci. & Biotech.* 73(4):461-466.

Street, H.E. 1977. Plant tissue and cell culture. 2^a ed. Berkeley, University of California Press. 201 p.

Williams, M.W. 1993. Comparison of NAA and Carbaryl petal-fall sprays on fruit set of apples. *HortTechnology* 3(4):428-429.

50 CONGRESO AGRONÓMICO 1999

8 - 12 NOVIEMBRE DE 1999, UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA, TEMUCO

RESÚMENES

CULTIVOS ANUALES

1

Criterios de selección indirecta para rendimiento bajo condiciones de estrés hídrico

ACEVEDO, E., SILVA, P. SILVA, H. OPAZO, M. CAIMANQUE, S., CRUZ, E. y ORTIZ, M.

Proyecto financiado por FONDECYT 1990787, año 1999.

Laboratorio de Relación Suelo-Agua-Planta, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile.

Uno de los efectos notables de los estrés abióticos es la disminución del rendimiento de los cultivos. Los esfuerzos por aumentar genéticamente los rendimientos bajo estrés no han sido tan fructíferos como aquellos orientados a aumentar el rendimiento potencial de los cultivos. Una de las razones del poco éxito logrado desde un punto de vista de mejoramiento es la baja heredabilidad del rendimiento en condiciones de estrés, lo que hace inconveniente la selección por este carácter. Hay adaptaciones morfológicas, fisiológicas y ecológicas que permiten a las plantas superar o tolerar la sequía. Los criterios fisiológicos de selección indirecta para lograr aumento de rendimiento bajo estrés son el ajuste osmótico (Morgan, 1984; Kameli y Lösel, 1995), la diferencia de

temperatura canopi-aire (Blum, 1988) y la discriminación isotópica del ^{13}C (Farquhar y Richards, 1984; Austin *et al.*, 1990; Acevedo, 1993; Acevedo *et al.*, 1997). El objetivo de este trabajo fue evaluar dichos criterios de selección indirecta. Para ello se evaluaron estos caracteres en un vivero de trigos harineros (*Triticum aestivum* L.) conformado por 144 genotipos de diferentes procedencias proporcionados por fitomejoradores de ICARDA y de CIMMYT. El rendimiento se midió en seis medioambientes que incluyeron desde condiciones potenciales (condiciones óptimas) de crecimiento hasta estrés de sequía. En este trabajo se discute cómo cambia la eficiencia de selección al utilizar estos parámetros fisiológicos, ya sea solos o en combinación.

2

Evaluación de híbridos de maíz dulce (*Zea mays* L. var. *saccharata* Körn) en la Región Metropolitana

BOLVARÁN, S., LENNON, I. y PANTOJA, M.
Universidad Santo Tomás. Ejército 146, Santiago, Chile.

Se realizó un ensayo en la Región Metropolitana para determinar las características agronómicas de 11 híbridos experimentales de maíz dulce (Chieftain, Early Illini, Fortune, Fresh Start, Majesty, Nova, Odyssey, SCH 20705, SCH 60156, SCH 86705 y Snowstorm), más un testigo (Jubileé). La siembra se realizó el 18 de noviembre de 1998 y la cosecha entre 10 de febrero y el 01 de marzo de 1999. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones, 12 tratamientos (híbridos y testigo); la parcela experimental consistió en 4 hileras de 5,5 m, separadas a 0,75 m y sembradas a 0,16 m sobre la hilera. Las evaluaciones se efectuaron en las hileras centrales y fueron: floración (P_{50} y S_{50}), altura de planta y de inserción de mazorca, hijuelos, tamaño de mazorca con y sin chalas y

pedúnculo, producción de granos/mazorca, número de granos y de hileras/mazorca, relación grano/coronta, humedad de grano a cosecha, sólidos solubles y tamaño de grano. Los resultados se sometieron a la prueba de Fisher en la fenología, y Andeva en las otras variables, incluyendo Prueba de Duncan en las variables con diferencias significativas. Los resultados indicaron diferencias significativas en todas las evaluaciones. En fenología, en P_{50} , los más precoces fueron Fresh Start y Nova (541 D-G) y el más tardío fue Snowstorm (631 D-G). Todos presentaron hijuelos, donde Early Illini, Jubilé y Nova tuvieron el mayor valor (76,6%). Las mazorcas de mayor tamaño fueron las de Jubilé; el mayor peso de grano correspondió a Odyssey (195 g) y el menor a Fortune y Fresh Start (131 g).

3

Identificación de cultivares de trigo por electroforesis en gel de poli(acrilamida)-SDS

GALLARDO A., FELIPE; HERNÁNDEZ S., JAVIER y BORIE B., FERNANDO
Instituto de Agroindustria, Universidad de La Frontera, Casilla 54-D, Temuco, Chile
Trabajo financiado por el proyecto FONDEF D-9712005

La identificación de variedades en especies cultivadas se ha resuelto históricamente por medio de análisis de descriptores botánicos y agronómicos, los que pueden ser influenciados por condiciones ambientales. Sin embargo, en la última década ha surgido un enfoque analítico alternativo basado en la obtención de un perfil molecular o «huella digital»,

característico de cada variedad, y el cual no se ve modificado por las condiciones de crecimiento de las plantas. El desarrollo de estos perfiles se basa en metodologías que analizan directamente el genoma de los individuos, o una expresión fenotípica representativa de este genoma, como lo son las proteínas de reserva de las semillas. Dentro

de las técnicas se puede mencionar las que utilizan la separación de proteínas y fragmentos de ADN mediante electroforesis. La magnitud de la migración de cada proteína depende de una parte de su carga eléctrica y de otra, de su masa molecular. De este modo, al existir en cada especie o variedad un número característico de proteínas derivado de su particular actividad génica de cada especie o variedad, las diferencias podrían ser detectadas al comparar el número y distribución de las bandas proteicas resultantes de una electroforesis. El objetivo de este trabajo fue identificar distintos cultivares de trigo (Otto, Pankul, Taita, Crack y Colorado), siguiendo el protocolo de Gardiner *et al.* (1986), de acuerdo al patrón electroforético que éstos presentan en gel discontinuo de poliacrilamida-SDS, utilizando como referencia un marcador de peso molecular de rango amplio (2-212 kDa) con un contenido de 13 proteínas. El fraccionamiento de la proteína de cada cultivar se analizó a través de un programa computacional con resultados que permitieron establecer un patrón electroforético característico de cada uno. Analizando los patrones electroforéticos

con los datos entregados por el programa computacional Kodak Digital Science 1D Versión 2.0.3, se observaron diferencias entre las semillas de los distintos cultivares de trigo estudiados. El cultivar Otto presentó una banda de PM de 102,9 kDa y que no está presente en ninguna de los otros cultivares analizados. Por otra parte, los cultivares Taita y Crack no presentaron la banda de 87 kDa existente en los otros cultivares; a la vez, Taita se distingue de las demás por presentar la menor masa (1.844 ng) en la banda de 64 kDa. Entre Pankul y Crack existió un patrón electroforético muy similar, pero la diferencia la estableció la banda de 87 kDa presente en Pankul y ausente en Crack. Colorado se diferenció de Pankul por la masa de la primera banda analizada, ya que ésta posee 1.686 ng, mientras que la banda de Colorado tiene aproximadamente 1.000 ng más (2.620). En síntesis, con el análisis de la información obtenida en el laboratorio se concluye que existen diferencias en las bandas electroforéticas que permiten distinguir un cultivar de trigo de otro y estas diferencias se presentan fundamentalmente en el rango de proteínas de alto peso molecular (58 kDa a 115 kDa).

4

Determinación de los mejores genotipo de espárrago, después de la primera cosecha de noventa días, utilizando análisis de grupo

KRARUP, AAGE

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.
Proyecto DID S-199949, Universidad Austral de Chile.

En espárragos los coeficientes de correlación, entre el rendimiento de una temporada y el rendimiento acumulado en varias temporales de cosecha son mayores a medida que aumenta las temporadas de cosecha: el esperar

conocer el valor de estos coeficientes permite un mayor grado de seguridad en la determinación de los mejores genotipo para una región. Normalmente los coeficientes de las dos primeras recolecciones anuales son

relativamente bajos y consecuentes poco confiables; en cambio, los valores de correlación de la tercera y especialmente de la cuarta cosecha, con el rendimiento acumulado, son más altos, dando mayor seguridad a la determinación de los mejores genotipo en prueba. En el caso específico de un ensayo en que se evalúan 40 genotipo, los coeficientes de correlación entre el rendimiento anual de las tres primeras cosechas y el rendimiento acumulado, ha sido de 0,68; 0,93 y 0,95, respectivamente, señalado que ya al nivel de la tercera cosecha podrían determinarse los genotipos de mejores rendimientos. El análisis de varianza permite determinar la existencia de diferencia de rendimientos entre los genotipos, pero normalmente los valores que se obtienen, al emplear métodos de comparación múltiple son bastante altos, debido a la variación experimental que normalmente se produce en esta especie. La aplicación del método de análisis de grupo a las producciones media de los genotipos en su tercera cosecha anual, utilizando un determinado número de centroides, permite discriminar grupos de genotipos con similares rendimientos.

Aplicando este análisis sobre la producción de 40 genotipos de espárragos, en su tercera cosecha anual (primera de 90 días), se determina que los mejores genotipos, en cuanto a rendimiento comercial, son en primer lugar PLA-P221A y PLA-C4932, que son dos líneas genéticas españolas con un valor de centroide de 4.701 kg/ha, en segundo lugar los genotipos Tainan 3, otras cuatro líneas españolas (PLA-2332, PLA-H3432, PLA-2232 y PLA-3632). Placerd, Jersey Giant, Jersey Knigth, Atlas, Jacqma 2004, Venlim, grande, CAS 15 y Jersey Gem, con un valor centroide medio de 3.510 kg/ha. Jersey prince Sartaguda, Tainan 2, Apolo, Franklin, UC 157, JWC 1, Steline y otros se ubican en un tercer lugar con un centroide de 2.721 kg/ha. Por otro lado, utilizando el mismo método sobre el porcentaje de producto comercial cosechado por genotipos se determina que los genotipos con mayor proporción de turiones comerciales son: Atlas, Ida-Lea, Grande, Tainan 3 Purple Passion, Apolo y un par de líneas españolas. Considerando ambos análisis de grupo, Atlas y las líneas genéticas españolas PLA-3632 y PLA-2332 parecen ser superiores al resto de los genotipos.

5

Caracterización del síntoma toxicidad por boro, en trigo de pan

MADARIAGA B., RICARDO

Centro Regional de Investigación Quillamapu, INIA, Casilla 426, Chillán, Chile.

No siempre, las causas de los síntomas de plantas enfermas, se encuentran en un agente infeccioso, como son hongos, virus, bacterias o nematodos (Wiese, 1987). La agricultura moderna se caracteriza por unir a los altos rendimientos de grano, un alto consumo de insumos, y entre ellos, principalmente

fertilizantes. Producto del análisis en algunos suelos, surge la necesidad de proporcionarle al trigo, entre otros microelementos, zinc, manganeso y boro (Loué, 1988). La dificultad surge, en la forma cómo entregarle estos elementos, ya que alguno de ellos, como es el Boro (B), es fácil pasar de una situación de

deficiencia ($< 0,5$ ppm) a un nivel que induce el síntoma de toxicidad de B (STB) ($> 1,0$ ppm). Durante la temporada 1998/99, se recibió en el Laboratorio de Fitopatología de Cereales del CRI Quilamapu, una serie de muestras de plantas de trigo, en estado 12 a 14 escala decimal (dos a cuatro hojas) de las variedades Barredor, Quelén, Domo y Lancero con los siguientes síntomas: plantas de menor tamaño que las normales, hojas completamente blancas, de turgencia normal y ausencia de necrosis. Estos síntomas, en principio, hicieron postular un origen fisiológico por genes sensibles (albinismo) a bajas temperaturas (Callihan, 1998). El análisis foliar de las hojas afectado indicó 115,84 ppm de B, casi cuatro veces el nivel (> 30 ppm) de B considerado tóxico (Snowball y Robson, 1991). Plantas enfermas fueron trasplantadas a macetas en suelo, mezcla INIA-Quilamapu, donde a los siete días mostraron remisión del síntoma y recuperación de fotosíntesis. En dos siembras comerciales de la localidad de Yungay, VIII Región, usando las variedades Lancero y Domo, se marcaron veinte parcelas de 1 m^2 , en las

cuales se realizó un recuento de plántulas con síntomas de fitotoxicidad, las cuales se monitorearon en sus síntomas hasta cosecha, momento en que se midió el rendimiento y calidad de los granos cosechados. Los síntomas en la siembras empezaron a desaparecer al aumentar las lluvias y aquellas plantas marcadas en el campo recuperaron su color verde normal, haciéndolas indistinguibles de aquellas que no mostraron STB. Además, utilizando suelo sin fertilizar de la siembra afectada, se realizó una experiencia en macetas para reproducir el síntoma. Se adicionó los fertilizantes en mezcla, tal como se había realizado la operación en el campo, y fraccionando los componentes. En estas macetas sólo los tratamientos que contenían B, mostraron STB. Se concluye que los factores: presencia de Boro en la mezcla de fertilizantes, suelo seco y tamaño de las partículas se encuentran asociados a la aparición de STB en trigo y de que, dependiendo de la intensidad de la fitotoxicidad, podría ocurrir un efecto detrimental en el rendimiento de grano en el cereal.

6

Uso de un clorofilómetro como herramienta para evaluar el nivel de nitrógeno en un trigo invernal en la IX Región

MELINAO, JUAN ANDRÉS; ROUANET, JUAN LUIS; MORA, MARIA DE LA LUZ y VON BAER, ERIK

Centro Regional de Investigación Carillanca, INIA, Casilla 58-D, Temuco, Chile

Universidad de La Frontera, Casilla 54-D, Temuco, Chile

Campex Von Baer

El uso eficiente del fertilizante nitrogenado (N) ha constituido una notable preocupación de la investigación durante los últimos años, de forma de reducir los costos de producción. Un nivel insuficiente de N-fertilizante provoca reducidos retornos económicos, en comparación con un cultivo de trigo óptimamente fertilizado. Por el contrario, un

N-fertilizante excesivo conduciría a la planta a una susceptibilidad a enfermedades, lo cual también provocaría una desventaja y una rentabilidad menor. En base a estas referencias es necesario conocer el nivel de nitrógeno de la planta de manera rápida, confiable, fácil de realizar e interpretar y de bajo costo de manera de corregir la fertilización si es

deficiente, como también promover un ahorro de N. Lo anterior es posible de obtener de manera indirecta al evaluar el verdor de la hoja con medidores de clorofila. Con el objeto de crear una curva de calibración de un clorofilómetro (modelo SPAD 502), se realizó un ensayo de campo con una línea avanzada de trigo invernal (*Triticum aestivum* L.). La fertilización nitrogenada se distribuyó en cuatro bloques completamente aleatorizados con cuatro tratamientos; 50, 100, 150 y 200 $u\ ha^{-1}$ de N, más un tratamiento testigo de 0 $u\ ha^{-1}$ de N, con cuatro repeticiones. Estos fueron parcializados en; 25% a la siembra (NO_3^-), 50% en plena macolla (NH_4^+) y 25% al encañado (NO_3^-). Se midieron con el instrumento nueve estados fenológicos, según la Escala de Zadoks en 30 plantas por parcela. Se midió el valor Spad en dos posiciones dentro de la hoja; en-

tre el ápice - base (I) y en la base cerca de la lígula (II). En cada estado fenológico evaluado se evaluó la materia seca acumulada en las hojas y la concentración de N foliar por vía húmeda mediante un digestor Kjeldhal. Al determinar por análisis de correlaciones (R^2) la relación entre el N aplicado y los valores Spad para el verdor de la hoja, en la posición I y II, así como las relaciones para los valores Spad y porcentaje de N foliar, se estaría apoyando la posibilidad de utilizar el clorofilómetro como una herramienta que eventualmente podría sustituir el método de análisis foliar químico. La correlación (R^2) entre los valores Spad y rendimiento en grano para Z.32-33, Z.45-47 y Z.51-59 midiendo en la posición I fueron 0,71, 0,42 y 0,54, respectivamente. Para la posición II fueron de 0,57; 0,04 y 0,75, respectivamente.

7

Contenido y producción de proteína en trigos de invierno, facultativos y primaverales

MELLADO Z, MARIO

Centro Regional de Investigación Quilamapu, INIA. Casilla 426, Chillán, Chile.

La concentración de nitrógeno en el grano de trigo es de gran importancia en Chile, ya que su uso en alimentación humana representa aproximadamente el 34% de la ingesta calórica y el 50% de las proteínas que consume, en promedio, el habitante chileno (Mellado, 1998). Se realizaron cuatro experimentos de campo con diez variedades de trigos de hábito invernal y hábito facultativo (grupo 1), y cuatro experimentos con once variedades de trigos de hábito primaveral (grupo 2), para evaluar la ganancia genética, en porcentaje, y producción de proteína del grano. Los genotipos fueron desarrollados en el Proyecto de Mejoramiento de Trigo Quilamapu. Lilién

fue la primera variedad liberada en el grupo 1, y Mexifén en el grupo 2; por esta razón, ambas variedades se usaron como referencia (Mellado, 1996). En trabajos relacionados con este tema se ha encontrado que la concentración de nitrógeno del grano ha mostrado una tendencia negativa con el año de liberación de las variedades (Slafer *et al.*, 1990 y Stewart y Dwyer, 1990). Los experimentos se llevaron a cabo en suelos Andisoles del Campo Experimental Santa Rosa, perteneciente al CRI Quilamapu, entre 1995 y 1998. El promedio de producción de proteína de todas las variedades del grupo 1, durante los cuatro años, fue 923,9 $kg\ ha^{-1}$

mientras que en el grupo 2 este valor fue 1.000,0 kg ha⁻¹. El porcentaje medio de proteína en el grupo 1 fue 9,9 %, y 11,0% en el grupo 2. En las variedades de invierno y hábito facultativo se detectó ganancia genética para rendimiento de proteína, únicamente en 1998, con una ganancia 13,5 kg ha⁻¹ año⁻¹, la que estuvo asociada con una ganancia genética anual de 0,13% en proteína del grano. En las variedades de primavera se detectó ganancia

genética en producción de proteína durante los años 1995 y 1998, con 6,45 y 6,82 kg ha⁻¹ año⁻¹, respectivamente. En proteína del grano se determinó una ganancia genética de 0,08% en 1995. Se concluye que las variedades de invierno y primavera, liberadas por el Programa de Mejoramiento de Trigo de Quilamapu entre 1968 y 1993, mostraron leves ganancias genéticas en producción de proteína y porcentaje de proteína del grano.

8

Potencial de rendimiento de arvejas para congelado en la zona sur

MERA K., MARIO; ALCALDE R., JOSÉ MIGUEL y FERRADA N., SELVIN
Centro Regional de Investigación Carillanca, INIA, Casilla 58-D, Temuco, Chile

El consumo de congelados crece en un 15% anual y se prevé que esta tendencia va a continuar, ya que el chileno consume alrededor de dos kilos al año, en comparación a diez kilos en el caso de norteamericanos y europeos. La arveja congelada es el producto hortícola de mayor demanda después del maíz dulce y en el país se siembran unas 2.500 ha con este fin. De un total de 4.536 ha de arveja para verde, 2.526 se concentran entre la Región Metropolitana y la VIII Región. La zona sur siembra 588 ha en las regiones IX y X, mayoritariamente para consumo fresco, debido a la falta de plantas procesadoras. En 1998, el rendimiento de arveja en vaina verde en Chile fue 5.901 kg ha⁻¹, comparado con 9.919 en Estados Unidos, 10.665 en el Reino Unido y 15.679 en Francia. Se considera satisfactorio un rendimiento de 5.000 kg ha⁻¹ de grano verde, alcanzable con al menos 10.000 kg ha⁻¹ de vaina verde, ya que a la madurez de procesamiento alrededor de la mitad del peso de la vaina corresponde a grano. En ensayos se ha observado un alto potencial de rendimiento de la arveja en verde

en la zona sur, pero no ha habido validaciones en terreno de agricultores empresariales. En el sector de Quino, Novena Región, se realizó un trabajo con el objetivo de validar recomendaciones del CRI Carillanca y al mismo tiempo evaluar variedades para congelado y épocas de siembra. Utilizando sus medios, el agricultor estableció las variedades Bolero, Feyal-INIA, Lotus y Mariner, el 16 y 31 julio, 17 agosto, 2 y 16 septiembre 1998. En cada fecha, cada variedad estuvo representada por tres parcelas de 240 m². Se preparó el suelo con rastrajes y vibrocultivador y se sembró con semilla inoculada a razón de 260 kg ha⁻¹, utilizando una cerealera a tubo seguido. Se fertilizó con 160 kg ha⁻¹ de superfosfato triple y 80 de muriato de potasio. Se aplicó simazina y, preventivamente, metalaxil y benomil mas mancozeb. Se dieron tres riegos por tendido. Se cosechó manualmente, con lecturas tenderométricas entre 90 y 110. El rendimiento promedio (en ~ 1,5 ha) fue 34.275 kg ha⁻¹ de vaina o 17.802 kg ha⁻¹ de grano. Cuatro parcelas superaron los 40.000 kg ha⁻¹ de vaina. Las variedades no difirieron

significativamente en rendimiento en grano, pero sí en la relación grano: vaina, que fue mayor en Lotus y menor en Mariner. La tercera fecha de siembra rindió significativamente menos que las restantes, pero este comportamiento se atribuye a un atraso en el riego. Estos resultados denotan el potencial

de rendimiento de la arveja para congelado en el sur del país y sugieren que, contando con riego, la ventana de siembra en el llano central de Cautín puede extenderse al menos a dos meses, dando así la posibilidad de escalonar para evitar una concentración de la cosecha.

9

Efecto del uso túnel y acolchado en el rendimiento, precocidad y calidad del melón (*Cucumis melo* L. var. *inodorus* Naud.), cv. Honey Dew

PAILLÁN, LL. y RODRIGUEZ, H.
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca.

En la Estación Experimental de Panguilemo pertenecientes a la Universidad de Talca, se efectuó un ensayo de melón, cv. Honey Dew, que comprendió el período entre octubre de 1998 y febrero de 1999; se evaluó el efecto de las técnicas de forzado de túnel y acolchado sobre el rendimiento, la precocidad y la calidad final de los frutos. El ensayo se llevó a cabo con un diseño en bloques completamente al azar, este se hizo con cuatro tratamientos (aire libre, túnel suelo desnudo, acolchado al aire y túnel con acolchado) y cada uno de ellos con cuatro repeticiones; los resultados se sometieron a un análisis de varianza y donde se encontró diferencias significativas se utilizó el test de rango múltiple de Duncan ($P < 0,05$), para comparar las medidas de cada uno de los tratamientos. El cultivo se estableció con el sistema de almácigo - transparente, se transplantó a una distancia de 80 cm entre hileras y 50 cm sobre ella, se regó con cintas de polietileno con goteros incorporados a través del cual se incorporó en un programa la fertirrigación y el fungici-

da biológico (*Trichoderma harzianum*). El tratamiento de túnel con acolchado, aumentó significativamente el rendimiento y comercial por hectárea de los frutos en comparación con control, desde 27.720 a 11.261, respectivamente. La combinación del túnel con acolchado, adelantó en 11 días la primera fecha de cosecha y aumentó en cinco veces el rendimiento comercial en las primeras dos semanas de cosecha con respecto al control, desde 10.395 a 2.221, respectivamente. El tratamiento de túnel más acolchado, aumentó significativamente los frutos del calibre primera (mayor a 1.500 g), con respecto al control desde 17.325 a 4.331, respectivamente, y los frutos de desecho fueron significativamente menores a los obtenidos en el control, desde 8.025 a 11.550, respectivamente. En la madurez de consumo, medida a través de los sólidos solubles y firmeza interna de la pulpa, no mostró diferencias significativas entre los tratamientos, encontrándose éstos en los niveles ópticos para el consumo local en fresco.

10

Expresión de los componentes de rendimiento y rendimiento en trigo (*Triticum spp.*)

PARODI, PATRICIO y WOOD, CLAUDIA

Departamento de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía y Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

El rendimiento de una especie vegetal es el carácter multigénico por excelencia. Su expresión es el resultado de la acción de todos los mecanismos genéticos de la planta y de la interacción de éstos entre sí y con el ambiente. Para facilitar los procesos de mejoramiento genéticos frente a un complejo génico de esta magnitud, el rendimiento se ha subdividido en componentes primarios como el volumen (W) de un paralelepípedo, cuyas aristas están constituidas por los componentes principales, número de espigas por superficie (X), número de granos por espiga (Y) y peso de los granos (Z). Con el objetivo de determinar los efectos de tamaño de semilla y densidad poblacional sobre estos caracteres, se analizó tres cultivares de trigo harinero y dos de trigo candeal, de distinto peso de semilla, en cuatro densidades poblacionales, bajo las premisas que el tamaño de semilla puede afectar al rendimiento y sus componentes mediante una alteración de la población real, y que estos caracteres tienen el potencial de responder en forma diferenciada a alteraciones poblacionales. El experimento se condujo bajo el diseño de parcelas divididas con seis

repeticiones, evaluando los resultados mediante análisis de varianza, prueba de rango múltiple de Duncan y análisis de causa y efecto (path coefficient), definido, por Dowe y Lu (1959), como una regresión parcial estandarizada que mide el efecto de una variable sobre otra y permite separar los coeficientes de correlación parcial en efectos directos e indirectos. El rendimiento fue menor en los cultivares de semilla pesada, ya que su capacidad de respuesta fue superada por la mayor cantidad de plantas que emitieron tallos en los cultivares de semilla livianas. Los componentes del rendimiento aportaron en forma diferenciada al rendimiento. Número de espigas por unidad de superficie presentó el de mayor aporte relativo, con variaciones atribuibles a la constitución citogenética del material y a la población; el número de granos por espiga fue segundo en magnitud, también alterado por efectos genéticos y de densidad poblacional. El peso de los granos, tercero en importancia como contribuyente al rendimiento, ejerció mayor influencia comparativa en las densidades poblacionales bajas en interacción con los genotipos.

11

Análisis de crecimiento de quingüilla (*Chenopodium album* L.), proveniente de dos tamaños de semilla

PEDREROS L., ALBERTO

Centro Regional de Investigación Quilamapu, INIA, Casilla 426, Chillán, Chile.

El análisis de crecimiento de plantas individuales permite conocer la habilidad de cada una para explotar las condiciones ambientales en las cuales crece. Así, es posible comparar mediante tasas de crecimiento y bajo condiciones específicas, si hay plantas que son biológicamente más o menos eficientes que otras. Se realizó un experimento de análisis de crecimiento para determinar el efecto del tamaño de la semilla de quingüilla en el desarrollo posterior de plantas. En condiciones de invernadero se sembraron semillas de dos tamaños, grandes: con un peso entre 0,58 y 0,64 gramos por 1.000 semillas, y chicas: con peso entre 0,42 y 0,51 gramos por 1.000 semillas. Las plantas fueron

cosechada cada 10 días, a partir de los 12 días después de la siembra, para determinar mediante la función de Richards, desarrollo aéreo y radicular. De éstos, se derivaron valores de tasas de crecimiento aéreo y radicular y área foliar específica. Las plantas provenientes de semillas grandes tuvieron un desarrollo del área foliar más rápido y una mayor acumulación de biomasa. La curva de máxima aceleración y el punto de inflexión, dados por la función de Richards, se produjo alrededor de dos días antes en las plantas provenientes de semillas grandes. La máxima biomasa radicular se alcanzó en plantas provenientes de semillas pequeñas, casi cinco días antes.

12

Recuperación de ^{15}N y eficiencia fisiológica de uso de N, en trigo bajo tres sistemas de manejo de suelo, en un Ultisol de la IX Región

ROUANET, JUAN LUIS¹, PINO, INÉS² y PARADA, ANA MARÍA²

Trabajo realizado con aportes del OIEA Proyecto CHI/5/020, ARCAL XXII y del Proyecto FONDECYT N° 1981116

¹Departamento de Recursos Naturales, Centro Regional de Investigaciones Carillanca, INIA, Casilla 58-D, Temuco-Chile

²Departamento de Agricultura, Comisión Chilena de Energía Nuclear, Casilla 188-D, La Reina, Santiago, Chile

En un experimento realizado en un suelo Ultisol del área de Imperial (IX Región) se determinó la recuperación de ^{15}N aplicado como urea marcada con 9,766% at. exc. y la eficiencia fisiológica de uso de N (EFN), en un cultivo de trigo. La siembra se realizó en invierno sobre un precultivo de avena, en suelo preparado con quema de residuos e

inversión (tradicional, TRAD), con quema de residuos sin inversión (cero labranza con quema, CL+Q) y con manejo de residuos sobre el suelo sin inversión (cero labranza sin quema, CL-Q). La absorción de ^{15}N -fertilizante por el cultivo fue: 53,1; 47,6 y 44,4 kg/ha, y la absorción de N total: 121,5; 109,1 y 102,7 kg/ha, para los sistemas CL+Q, TRAD y CL-Q,

respectivamente. La mayor EFN se presentó en CL-Q. La planta, con un rendimiento en grano iguales estadísticamente al obtenido en los otros sistemas y una relación mayor de unidad de grano producida por unidad de N total absorbido, indica que fue más eficiente en la transformación interna de N absorbido tanto del fertilizante como del suelo. Estos resultados obtenidos con la adición de 150 kg/ha de N como urea marcada, en todos los sistemas de manejo de suelo, indicarían la conveniencia de

producir trigo bajo sistemas conservacionistas de suelo, sin inversión y con la eliminación de la práctica de las quemadas agrícolas, con un alto impacto en los incendios forestales, en la IX Región. Dado que en el sistema CL-Q permanecen 10 ton/ha de residuos sobre el suelo, se obtiene una protección al proceso de la erosión, particularmente en aquellos suelos caracterizados por su alta erodabilidad, y una fuente potencial de reciclaje de nutrientes con perspectivas de ahorro de N-fertilizante.

13

Adopción de líneas de papa de la Universidad Austral de Chile, transferidas a campesinos de San Juan de la Costa, Décima Región

TAPIA P., MARCELO y CONTRERAS M., ANDRÉS

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Casilla 567. Valdivia, Chile

Investigadores de la Universidad Austral de Chile (UACH) han estado trabajando desde 1985 a la fecha en la creación de variedades de papa, para condiciones subóptimas ecológicas y técnicas de San Juan de la Costa, en donde la economía mapuche-huilliche (70% de la población comunal), considera la papa como el cultivo más importante, ya que el 85% de las familias la cultiva para su alimentación. Este trabajo ha tenido un apoyo económico muy importante a través del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo y el Gobierno Regional de la Décima Región. La difusión de estas nuevas variedades en la Comuna de San Juan de la Costa se inició en 1987, trabajando directamente con 367 familias (20%), y el objetivo de este trabajo es determinar el grado de adopción de estas nuevas líneas por la comunidad; conocer los medios de difusión utilizados por los agricultores para

abastecerse de papa-semilla en la Comuna y determinar el grado de dispersión de estas líneas en las distintas localidades de San Juan de la Costa. Los resultados de dicho estudio indican que el 83% de la población comunal cultiva papas para su abastecimiento. De este el 56% utiliza variedades comerciales como Desiree, Yagana y otras, y un 44% usa variedades de la UACH como la Piukemapu y Reina Morada. Se identificaron 10 centros abastecedores de tubérculo-semilla con un 75% de origen local y un 25% proviene fuera de la comuna. Se identificó a la Estación Experimental Quimei como la principal abastecedora dentro de la comuna, siguiéndole otros agricultores vinculados a trabajos con la UACH. En el período de 10 años se entregaron líneas de papa a 15 comunidades de San Juan de la Costa y hoy es posible encontrar estas líneas en 32 comunidades.

14

Metodología para evaluar la adopción de líneas de papa de la Universidad Austral de Chile, transferidas a campesinos de San Juan de la Costa, Décima Región

TAPIA P., MARCELO y CONTRERAS M., ANDRÉS

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile

La comuna de San Juan de la Costa, está ubicada en la provincia de Osorno, entre el valle Central y la precordillera de la Costa. Tiene 1.558 km² con una densidad poblacional de 6,2 habitantes por km² y una red caminera de 344 km. La población es de 9.778 habitantes (5,9 habitantes por familia), donde el 69% corresponde a la etnia mapuche-huilliche, los que se distribuyen en 61 localidades. En la región existen 32 escuelas. Investigadores de la Universidad Austral de Chile (UACH) han estado trabajando en esta comuna desde 1985, en la realización de generación de nuevas líneas de papa adaptadas a condiciones ecológicas y tecnológicas estresantes, y a la difusión de tecnologías apropiadas a sus fines. Considerando los antecedentes de gran dispersión de las localidades y agricultores, el difícil acceso a ellas, la importancia que tiene el cultivo de papas en la economía familiar, y la difusión realizada por un período de 10 años, se hizo necesario plantear una metodología capaz de evaluar el impacto mediante la adopción y dispersión de las líneas

de papa de la UACH en la comuna. La metodología empleada correspondió a un estudio de la población objetivo de San Juan de la Costa, mediante la aplicación de una encuesta con la finalidad de validar la encuesta final y determinar el tamaño de la muestra, realizando un análisis de varianza por pregunta. La aplicación de la encuesta final fue con el concurso de profesores y alumnos de quinto y sexto básico de 21 escuelas de la comuna. Se enviaron 320 encuestas analizándose 216. Los alumnos fueron los encargados de aplicarlas con sus padres. La tabulación de las encuestas consideró dos tratamientos, uno de participación en los programas de la UACH y otro de distancia a la Subestación Experimental Quimei. Se realizó un análisis unidimensional que consideró a cada pregunta de la encuesta y un análisis multidimensional o relacional, con el objetivo de conocer la influencia o no de algunos tratamientos de difusión. Se realizó la prueba de ji cuadrado, con tablas de contingencia 2x2 para establecer asociación entre variables y tratamientos.

FRUTALES MAYORES

15

Estudio de actividad radicular en diferentes genotipos de vides utilizando ^{15}N

ALBORNOZ, MARÍA PAZ¹; PINO, INÉS¹; ZAPATA, FELIPE²; BAHERLE, PEDRO³ y NARIO, ADRIANA¹

¹Sección Técnicas Nucleares en Agricultura. Comisión Chilena de Energía Nuclear, Casilla 188-D, Santiago, Chile.

²Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), Casilla 100, A-1400, Viena, Austria.

³Centro Regional de Investigación La Platina, INIA, Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile
Trabajo realizado con la colaboración del OIEA.

Con el fin de optimizar la producción de las vides, debido a una disminución de ellas, por causa de una sobre explotación del suelo y replante con vides, se ha visto la necesidad de evaluar el comportamiento radicular de las plantas injertadas, en comparación de las plantas no injertadas (variedad Red Globe). Para ello se estudió la actividad radicular utilizando Sulfato de Amonio (SA^*) marcado con ^{15}N . El ensayo se realizó en el Fundo "El Guindal", ubicado en la V Región, durante la temporada 1997/98. Se utilizó un diseño estadístico completamente al azar, con 5 tratamientos que corresponden a: T1: Red Globe sobre su propio pie, T2: Red Globe sobre 1613, T3: Red Globe sobre Saint George, T4: Red Globe sobre Moscatel, T5: Red Globe sobre Harmony, con 2 repeticiones por dos distancias laterales (40 y 80 cm) y 3 profundidades cada planta (20, 40 y 60 cm). Se aplicó 12 g de N, disueltos en 100 cc de agua, lo que corresponde a 56,6 g de SA^* por planta. Para realizar el muestreo foliar se tomaron 10 hojas con pecíolo, opuestas a cada racimo por cada lado de la planta. Se realizaron tres muestreos foliares: 4 de diciembre 1997 (M1), 20 de enero de 1998 (M2), 13 de febrero de 1998 (M3) y un

muestreo a la cosecha (M4) de raquis y baya el 19 de marzo de 1998. De esta manera, se apreció que las plantas injertadas y no injertadas difieren en su actividad radicular no sólo en los diferentes estados de crecimiento sino que también en profundidad; resultados que concuerdan con los obtenidos por Iyengar y Shivananda (1990), utilizando ^{32}P , como trazador. Si bien es cierto a 80 cm de distancia lateral no se aprecia actividad radicular en los primeros muestreos, si se aprecia en la etapa de cosecha. Es posible encontrar raíces activas prácticamente a todas las profundidades a distancia lateral de 40 cm. La determinación de actividad radicular con la utilización de ^{15}N constituye un antecedente valioso, no sólo para la adecuada aplicación del fertilizante sino también para mejorar en la eficiencia del riego y la determinación de la densidad de plantas. Es importante destacar que con la utilización del ^{15}N como trazador, se logra obtener una gran información, ya que es posible realizar un seguimiento más completo de la planta a través del tiempo a diferencia del ^{32}P , que por el hecho de presentar una vida media relativamente corta (14,3 días) permite estudios de menor duración.

16

Validación y ajuste de sistemas de secado de nuez para fruticultores de la V Región

ALMARZA D., PATRICIO¹, LEMUS S., GAMALIER¹ y MUÑOZ C., RICARDO²

¹Centro Regional de Investigación La Platina. INIA. Casilla 439, Correo 3. Santiago, Chile. ²Universidad de Santiago.

Durante las temporadas 1997/98 y 1998/99, en las comunas de San Esteban y Putaendo, en la V Región, se implementaron dos sistemas de secado para nueces de nogal, los que fueron construidos dentro del contexto del Proyecto FIA-INIA - CRI La Platina de Innovación Tecnológica: «Evaluación de nuevas alternativas de frutales de nuez y mejoramiento de la productividad del nogal y calidad de las nueces en predios de pequeños agricultores de la V Región», que se desarrolla desde diciembre del año 1996. Esta iniciativa se gesta luego de un diagnóstico realizado a inicios del proyecto, que revela entre otros aspectos, que sólo un 5% de los agricultores encuestados maneja adecuadamente la postcosecha de la nuez, realizando un secado apropiado para la obtención de un producto de calidad. Por otra parte, algunos de los productores grandes del sector que, habitualmente somete su cosecha a procesos

de secado, con secadores industriales, realiza también esta labor con defectos como el secar a temperaturas superiores a los 30 °C, provocando defectos en el producto final. El diseño de estos secadores es de dos prototipos de tamaño semiindustrial, uno con fuente solar de Energía y el segundo a con una fuente de Energía de la combustión de leña, los que son instalados en los predios de los agricultores, en donde son sometidos a las primeras pruebas, con muestras de nueces de la cosecha 1998 y 1999. Los resultados obtenidos a la fecha se muestran promisorios, ya que es posible secar a un contenido de humedad de 10%, en un periodo de tiempo que no sobrepasa las 10 horas, cargas de 500 kilos de nuez con contenidos promedios de 19% de humedad, con un costo de Energía razonable. Lo más importante, es que se logra un secado oportuno que permite guardar las nueces sin deterioro posterior.

17

Efecto del retraso del enfriamiento y de la atmósfera modificada en los niveles de pérdidas postrecolección de duraznos, var. Catherine

ARTÉS, F.¹; TUDELA, J.A.¹; VILLAESCUSA, R.¹; ARTÉS H., F.¹ y LUCHSINGER, L.²

¹Laboratorio de Refrigeración y Postrecolección. CEBAS - CSIC. Aptdo. 4195, Murcia, España

²Centro de Estudios Postcosecha, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Casilla 1004, Santiago, Chile

Con el objeto de mantener la calidad y reducir las pérdidas globales en la postcosecha de duraznos (melocotones), var. Catherine, se ha

aplicado un retraso en el enfriamiento (RA) durante 3 días a 20° C y la conservación en atmósfera modificada (AM) mediante película

de polipropileno de 35 μ (PP). Estos tratamientos se han seleccionado como posibles alternativas a los agroquímicos para el control de ataques fúngicos. Como tratamiento testigo se usó el almacenamiento en PP macroperforado. La fruta fue recolectada en Murcia, España, en junio de 1999, colocada en envases plásticos y almacenada a 0° C y 90-95% HR durante 21 días. Al término de la conservación, se aplicaron períodos de maduración complementaria de 3, 5 y 7 días a 20° C y 70-75% HR. Se han evaluado las pérdidas por deshidratación, ataques fúngicos y desórdenes fisiológicos o daños por frío (harinosidad o lanosidad, pardeamiento interno y mal radiante). En los envases se determinaron las concentraciones de CO₂, O₂ y C₂H₄. Tanto al término de la conservación como transcurridos los períodos de maduración complementaria, la AM redujo drásticamente la pérdida por deshidratación y por ataques fúngicos, debidos principalmente a *Rhizopus* sp. y *Monilia* sp. El RA sólo disminuyó la deshidratación tras 7

días de maduración y provocó un notable incremento de los ataques fúngicos, tanto al finalizar la conservación como después de 5 y 7 días de maduración. La var. Catherine ha mostrado una muy baja sensibilidad al daño por frío, sin observarse desórdenes fisiológicos tras el período de conservación a 0° C, en ninguno de los tratamientos. La harinosidad, prácticamente solo apareció transcurridos 7 días de maduración y sólo fue inhibida por la AM. El pardeamiento interno se desarrolló tras 5 días de maduración, sin diferencias significativas entre los tratamientos; sin embargo, transcurridos 7 días fue inhibido por el RA. El mal radiante apareció de manera significativa tras 3 días a 20° C en el RA y no se apreció un agravamiento al prolongar el período de maduración. Como principal conclusión, el RA ha inducido un importante aumento en el desarrollo de ataques fúngicos, mientras que la AM, de una parte ha reducido significativamente la deshidratación, y de otra ha controlado muy eficazmente el desarrollo de hongos.

18

Largo de brotes y perímetro de tronco como predictores de "Bitter Pit" en precosecha, para manzanos, cv. Braeburn

GONZÁLEZ, M. y RETAMALES, J.B.

Tesis financiada mediante proyecto Fondecyt N° 1980045.
Centro de Pomáceas. Universidad de Talca, Casilla 747, Talca.

En manzanos, el bitter pit (BP) es el principal desorden fisiológico y para su control se requiere predecir su incidencia. Se evaluó el efecto de los factores: zona productiva (ZP; San Clemente, SC o San Javier, SJ), carga frutal (alta: CA >6 o baja; CB: < 3 frutos /cm tronco), y aplicación exógena de Ca (Ca; 6 aplicaciones de CaCl₂ al 0,4%), sobre la capacidad

predictiva (r^2) del largo de brotes (LB), y perímetro de tronco (PT), respecto a la incidencia de BP al cabo de 90 días a 0°C más 10 días a 20°C. Se evaluaron también 3 esquemas de muestreo de brotes: 1/36, 2/18 y 4/9 (1, 2 ó 4 brotes en 36, 18 ó 9 árboles, respectivamente). La ZP afectó la capacidad predictiva de LB y PT por diferencias de vigor

entre huertos. Valores de r^2 obtenidos para LB son cercanos al 30% para 60 días antes de cosecha (DAC), y alrededor de 4% para 10 DAC en SC y SJ, respectivamente, mientras que para PT los r^2 fueron de casi 60% en SJ y cercano a 30% para SC. La carga frutal afectó la capacidad predictiva de LB y PT, por diferencias en el vigor de los árboles y la incidencia de bitter pit; así, mientras la CA logró un r^2 de 19% en LB y de 14% para PT, la CB obtuvo un 14% en LB y un 38% en PT. Por otro lado, el Ca afectó la incidencia de bitter pit, lo que influyó en la capacidad predictiva

del LB y PT. Los valores de r^2 para el tratamiento sin aplicación exógena de calcio, son cercanos a 30% para el LB y a 1% en PT, mientras que aspersiones de CaCl_2 lograron r^2 de 20% en LB y 44% en PT. El esquema de muestreo 1/36, presentó la menor variabilidad en el material muestreado, por lo que resultó ser el esquema más apropiado. En conclusión, ambos métodos de predicción (LB y PT) tienen capacidades de predicción de BP altamente variables y se requiere estudiar en más detalle los factores que afectan dicha variabilidad.

19

Mejoramiento genético de uva de mesa: identificación de una población de referencia para mapeo genómico

HINRICHSEN R., PATRICIO; BARTICEVIC R., MARGARITA;
VALENZUELA B., JORGE y MUÑOZ SCH., CARLOS

Centro Regional de Investigación La Platina, INIA, Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile
Investigación financiada por FONDECYT 1990204.

En 1988 se inició en el CRI La Platina un programa de mejoramiento genético de uva de mesa, basado en cruzamiento de variedades comerciales, en más de 100 combinaciones diferentes, habiéndose evaluado hasta la fecha sobre 2.600 segregantes. Una de las principales limitantes de este programa es que la selección sólo puede realizarse cuando los descendientes muestran sus características productivas, lo que ocurre, aproximadamente, 5 años después de realizado el cruzamiento. Para resolver este problema, se está trabajando en la búsqueda de marcadores moleculares para caracteres de interés agronómico, como apirenia e independencia de la adición de GA3, lo que permitiría acelerar el proceso de selección. La primera etapa de este proceso es la preparación de un mapa de ligamiento

genético de la especie que será el marco de referencia para posicionar los marcadores de interés. En este contexto, el primer paso, que corresponde al objetivo de esta presentación, es identificar los cruzamientos más adecuados, cuyos padres presenten características contrastantes (por ejemplo, distinto grado de estenospermocarpia) que segreguen en la progenie. Esto también es válido desde el punto de vista molecular, para lo cual se deben identificar marcadores polimórficos. Para el estudio fenotípico se han elegido los cruzamientos Flame Seedless * Black Seedless (cruzamiento #5), Ruby * Perlette (#29) y Ruby * Sultanina (#33). En estos tres cruzamientos, se ha encontrado segregación en el peso total de semillas y rudimentos seminales de 20 bayas, observándose

transgresión positiva (los valores de muchos descendientes superaron a los progenitores). Un fenómeno similar se observó en el número de semillas y el número de rudimentos seminales por baya. El calibre de las bayas muestra también una segregación de tipo continuo, con una pequeña dispersión en cada cruzamiento (#5, entre 14 y 19 mm; #29, entre 13 y 21 mm; #33, entre 12 y 21 mm). El estudio molecular ha comenzado a desarrollarse usando marcadores de tipo dominante (RAPD y AFLP) y codominante (microsatélites, o SSR), usando el cruzamiento #33 (101 segregantes). Hasta la fecha, se han

identificado más de 100 marcadores de RAPD polimórficos para los progenitores y se ha demostrado la segregación de ellos en la progenie. Además, se cuenta con una batería de sobre 250 marcadores de SSR y se espera identificar un número similar de marcadores de AFLP. Estos marcadores serán usados para definir los grupos de ligamiento que constituyen el mapa genético de vid. Paralelamente, se seleccionarán aquellos descendientes que muestren fenotipos contrastantes, para identificar en ellos marcadores que se puedan asociar a caracteres de interés.

20

Consideraciones sobre la metodología de predicción de Bitter Pit mediante infiltración de la fruta al vacío en sales de magnesio

LEÓN, L. y RETAMALES, J.B.

Tesis financiada mediante proyecto Fondecyt N° 1980045
Centro de Pomáceas, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca.

Se llevaron a cabo distintos ensayos utilizando la metodología de infiltración de la fruta al vacío en sales de magnesio (IVMg), en manzanas del cv. 'Braeburn' a fin de: (1) mejorar la capacidad de predicción de bitter pit (BP) y (2) estudiar los efectos que produce sobre la fruta infiltrada y que resultan en el posterior desarrollo de síntomas 'tipo BP'. Para el objetivo (1) se evaluó el tiempo de IVMg (aplicando 1 ó 4 min de vacío), el número de veces de empleo de la solución infiltrante (1, 4 u 8 veces) y la molaridad de $MgCl_2$ en la solución infiltrante (0,05 ó 0,1 M de $MgCl_2$ durante 2 min). La estimación de la capacidad de predicción se estableció al comparar el BP observado en fruta infiltrada antes de cosecha comercial y el BP real ocurrido en fruta

almacenada por 90 días a 2°C + 10 días a 18°C). Para cumplir el objetivo (2) se realizó una IVMg con adición de colorante Azul de Toluidina para establecer los sitios de entrada de la solución infiltrante y su distribución dentro del fruto. Además entre fruta infiltrada (I) y no - infiltrada (NI), se comparó la concentración (en base a peso seco) de Ca, Mg (ppm) y K (%) en dos profundidades (0 - 2 y 6 - 8 mm bajo la epidermis) 0, 8 ó 16 días después de la IVMg. El nivel de vacío empleado en todos los ensayos fue 500 mmHg. No se encontraron diferencias significativas en la capacidad de predicción de IVMg con distintas combinaciones de tiempo de infiltración y número de veces de empleo de la solución infiltrante, tampoco difirió al aplicar distintas concentraciones de $MgCl_2$. Por

otra parte, se observó que la solución infiltrante penetra principalmente a través de sus lenticelas y que la IVMg aumenta la concentración de Mg (316 ppm en NI versus

330 ppm en I) en los primeros 2mm subepidermales de la fruta sometida a IVMg. Los resultados obtenidos permitirán optimizar la predicción de BP mediante IVMg.

21

Comparación del desarrollo vegetativo entre variedades de vid del Subgénero *Euvitis*

MERINO H., RICARDO¹, VERA A., ELIZABETH¹, HOLZAPFEL H., EDUARDO² y LANUZA A., PILAR²

¹Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile.

²Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile.

El ensayo se realizó en Name, sector de Sauzal, al Norte de la provincia de Cauquenes, Chile, durante la temporada 1996-1997. El objetivo fue comparar el desarrollo vegetativo entre las variedades de vid del subgénero *Euvitis*: Cabernet Sauvignon, Merlot, País, Freedom, 110 Richter y 1103 Paulsen. Las conclusiones más relevantes fueron: Entre las variedades del subgrupo *Euvitis* (*Vitis vinifera* L.) y las variedades del subgrupo *Euvitis* americanas,

no hubo diferencias en sobrevivencia a la plantación; las variedades del subgrupo *Euvitis* americanas presentaron un mayor desarrollo vegetativo que las variedades del subgrupo *Euvitis* europeas; la variedad Freedom se destacó por su mayor desarrollo vegetativo comparada con el resto de las variedades y la variedad País se comportó como la de mayor desarrollo vegetativo dentro del subgrupo de *Euvitis* europeas.

22

Aplicación de Retain en manzanas, cv. Royal Gala, y su efecto sobre la evolución de madurez en precosecha y comportamiento en almacenaje

MOGGIA, CLAUDIA; YURI, JOSÉ ANTONIO; LEPE, VALERIA y VÁSQUEZ, JOSÉ LUIS

Centro de Pomáceas, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca

Durante las temporadas 1997/98 y 1998/99, se probó el efecto de la aplicación del producto comercial Retain (aminoetoxivinil-glicina, AVG), sobre la evolución de madurez de manzanas, cv. Royal Gala, en dos huertos ubicados en la VII Región. Retain aplicado 30 días antes de la cosecha comercial estimada (125 gr i.a./ha) fue

comparado con NAA (7cc/100 L) y un Testigo sin tratar. Se realizaron muestreos de fruta desde el 02.02 al 23.02 en 1998 y del 13.01 al 27.02 en 1999, analizando los índices tradicionales de madurez, además de la concentración interna de etileno (CIE). Fruta de las últimas cosechas comerciales del huerto

fue almacenada en Frío Convencional (FC) y Atmósfera Controlada (AC) por 3 y 5 meses. Los mayores efectos benéficos observados durante precosecha fueron un significativo retraso en la madurez, dado principalmente por un retraso en la producción CIE y en la degradación de almidón, observándose diferencias entre las dos temporadas de estudio. Esto permitió que la cosecha pudiera ser retrasada entre 7 y 15 días, en comparación a fruta tratada con NAA o Testigo. El principal efecto negativo del producto fue un menor desarrollo del color de cubrimiento, pese a que la fruta permaneció en los árboles un período adicional, en comparación con aquella tratada con NAA o proveniente del testigo. La fuerte inhibición en la síntesis de etileno que ejerce Retain sería la

causal de una pobre síntesis de antocianinas en la fruta, la cual tornó su color de fondo a amarillo, sin que su coloración de cubrimiento alcanzara los niveles deseados. El marcado efecto que mostró Retain sobre CIE no se tradujo en un beneficio global de la fruta durante el almacenaje, resultando en una disminución significativa de CIE sólo para fruta mantenida en FC, pero no en AC, donde todos los tratamientos resultaron en baja CIE. Retain podría ser utilizada como una herramienta para la programación de la cosecha en manzanas, especialmente en variedades de corto período de maduración y bajo condiciones de superficies de plantación extensas. Sin embargo, el elevado costo del tratamiento, lo limitaría a variedades de alta rentabilidad.

23

Adelanto de la fecha de cosecha en chirimoyo (*Annona cherimola* Mill)

RAZETO M., BRUNO y DÍAZ DE VALDÉS I., EVELYN

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Casilla 1004, Santiago, Chile

En un ensayo de campo realizado en la localidad de Hijuelas, Provincia de Quillota, Zona Central de Chile, se evaluaron 9 tratamientos para adelantar la fecha de cosecha del chirimoyo. Se utilizó un huerto de la variedad Concha Lisa, de 8 años de edad, plantado a 5 x 2,5 m. Los tratamientos, realizados a 5 árboles cada uno, consistieron en: deshoje manual a fines de invierno, anillado de corteza, rayado de corteza, despunte de brotes en dos épocas, desbrote, algunas combinaciones de los antes mencionados y un testigo sin tratamiento. En la cosecha se evaluó el efecto de los tratamientos sobre la calidad, tamaño del fruto, productividad y crecimiento vegetativo. Entre los resultados, se obtuvo adelanto de un mes en el período de desarrollo del fruto y de dos meses en la fecha de cosecha

en los árboles deshojados a fines de invierno. Dentro de los tratamientos cuyos árboles conservaron sus hojas hasta la defoliación natural a fines de primavera, «despunte de brotes» y «anillado de corteza», realizados en floración, fueron aquellos que obtuvieron mayor rendimiento y carga frutal; en tanto que los tratamientos «anillado de corteza más despunte de brotes» y «desbrote más despunte» se destacaron por su mayor porcentaje de frutos cosechados en el primer «floreo», mayor peso promedio del fruto y menor concentración de sólidos solubles. Al determinar relaciones entre variables, se obtuvo una disminución en el porcentaje de cuaja final a medida que aumentó el número de flores en el árbol. La concentración de potasio en el fruto fue menor a medida que la producción de fruta fue mayor.

24

Localización e identificación de fenoles, en unión de injertos incompatibles en durazneros

SALVATIERRA, ANGÉLICA

Centro Regional de Investigación Carillanca, INIA, Casilla 58-D, Temuco, Chile

Prunus tomentosa es una especie de origen asiático que usado como portainjerto induce enanismo, pero presenta síntomas de incompatibilidad retardada con algunas variedades japonesas en durazneros. El objetivo fue determinar la relación entre los fenoles y los síntomas de incompatibilidad caracterizado por un anormal desarrollo de tejidos en la zona de unión en etapas tempranas. Observaciones microscópicas de la zona de injertación de la combinación incompatible mostraron una unión defectiva, debido aparentemente a la presencia de células necróticas, las cuales estaban rodeadas por fenoles que observados bajo luz ultravioleta emiten fluorescencia. Además era comúnmente observado un pardeamiento de los tejidos. Este tejido liofilizado fue analizado, luego de extraer los compuestos fenólicos con soluciones de acetona 80%, a través de un cromatógrafo líquido. Las muestras

correspondientes a 1, 3 y 6 meses después de injertar, mostraron variación en los contenidos de compuestos fenólicos, siendo principalmente catequina, el cual fue identificado a través de co-cromatografía y TLC, el compuesto que mostró mayor variación. En el primer mes luego de injertar, los contenidos de catequina fueron mayores en la combinación incompatible, aumentando a los tres meses después. De estos análisis se desprende que la defectuosa unión producida en las combinaciones incompatibles se debería en este caso a una incapacidad de las células del callus a responder al estímulo para la diferenciación. Esta incapacidad se debería a la presencia de células necróticas que actúan como una barrera física. Los resultados de observaciones de tejidos y análisis a través de HPLC muestra que catequina está involucrada como una primera respuesta de injertación en incompatibles combinaciones y estaría vinculada al pardeamiento enzimático de los tejidos.

25

Organogénesis *in vitro* de guindo santo (*Eucryphia glutinosa* (Poepp. et Endl.) Baillon), planta chilena con valor ornamental

SEEMANN F., PETER; MELO F., HEVERT; RAMÍREZ G., CARLOS y ANDRADE S., NANCY
Facultad de Ciencias Agrarias y Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.

Con el objetivo de determinar la respuesta de la especie *Eucryphia glutinosa* (guindo santo) a la propagación vegetativa mediante cultivo *in vitro*, se realizaron una serie

de ensayos destinados a determinar la capacidad regenerativa *in vitro* de brotes y raíces a partir de secciones nodales utilizando plántulas obtenidas por cultivo de

embriones. Todos los ensayos fueron incubados a 22 °C, un fotoperíodo de 16 horas luz con una intensidad luminosa de 2,5 a 3,0 Klux. En forma inicial se evaluó el efecto de dos medios basales (MS y WPM), no existiendo diferencias significativas entre ellos. Posteriormente se usó como medio basal la formulación MS sobre el cual se probó el efecto combinado de diferentes dosis de citocininas, usando bencilaminopurina (BAP) y furfurilaminopurina (Kinetina) en concentraciones de 0,0; 0,5; 1,0 y 2,0 mg/l en combinación con la auxina ácido naftalénacetético (ANA), en dosis de 0,0; 0,1; 0,5 y 1,0 mg/l. Se observó influencias significativas en términos de número y longitud de brotes de las dos fitohormonas, obteniéndose las mejores respuestas organogénicas a dosis de 1,0 mg/l de BAP y en ausencia o con concentraciones bajas de ANA (0,5 - 1,0 mg/l). Por otra parte, se evaluó el efecto combinado de diferentes concentraciones de ácido giberélico (GA3) en concentraciones de 0,0; 0,2 y 0,4 mg/l combinado con BAP (0,0 y 1,0 mg/l) con el fin de lograr la elongación de los brotes neoformados. Hubo organogénesis en todos los tratamientos; no obstante, no existió una

influencia clara de dichos factores, en especial del GA3, en términos de elongación de brotes axilares. Posteriormente, se evaluó el potencial regenerativo de raíces de la especie a partir de brotes axilares. Para ello se determinó el efecto combinado de diferentes dosis de ácido indolbutírico (AIB) y ANA a concentraciones de 0,0; 0,5; 1,0; 2,0 y 4,0 mg/l, con la citoquinina BAP (0,0; 0,1 y 0,2 mg/l). Los resultados mostraron influencias significativas de éstas, destacando que sólo la inclusión de auxinas y BAP a bajas concentraciones (0,5 y 0,2 mg/l), promovió el desarrollo de raíces. En relación al desarrollo de brotes, concentraciones medias a altas de auxinas y bajas de BAP (2,0; 4,0 y 0,1 mg/l, respectivamente), favorecieron la caulogénesis. Se determinó que a pesar de existir desarrollo de brotes axilares y raíces adventicias en todos ellos, no hubo en general, una influencia clara de las diferentes combinaciones fitohormonales, formulaciones minerales, tipos de soporte (líquido o sólido) y altas dosis de auxinas sobre los parámetros evaluados. No obstante esto, los rangos de enraizamiento fluctuaron entre 20 y 70% en el mejor de los casos, a altas dosis de AIB (10,0 - 15,0 mg/l).

26

Estudio preliminar de la tolerancia de patrones de manzano a *Venturia inaequalis* (Cooke) Winter

TORRES, ANDREA; GUTIÉRREZ, ANA; GIDEKEL, MANUEL; BASTÍAS, GLORIA y ROJAS, ALEKSIS
Centro Regional de Investigación Carillanca. INIA. Casilla 58 D. Temuco, Chile.

En un huerto de manzanos con seis diferentes patrones, injertados con la variedad Imperial Gala, ubicado en el Centro Regional de Investigación Carillanca, provincia de Cautín, se desarrolló un muestreo con el objeto de

evaluar la tolerancia inferida de los seis patrones: EMLA 111, M7, EMLA 106, M4, M111 y M26; a la variedad Imperial Gala. Para ello se procedió a determinar el índice de la enfermedad a través del recuento de conidias

presentes en hojas, al final de la temporada. Los resultados preliminares muestran que los patrones M 111 y M 26 infieren la mayor tolerancia a *Venturia inaequalis* a la variedad Imperial Gala. Esta investigación es

financiada por el Proyecto FDI AT 11 "Desarrollo de estrategias sustentables para controlar enfermedades fungosas en plantaciones de manzano *Malus pumila*" (Primera etapa).

27

Inducción de brotes laterales por medio de Promalina® (N-fenilmetil-1H-purina-6-amina+GA₄₊₇) e incisión de yemas en cerezos (*Prunus avium* L.), en cv. Stella

VENEGAS V., FERNANDO A.; SEPÚLVEDA H., RAFAEL I.; WILCKENS E., ROSEMARIE y VERA M., LUIS A.

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Casilla 537, Chillán, Chile.

El cerezo es un frutal que se caracteriza por una acrotonía muy marcada, es decir, una inhibición de la brotación lateral por parte del meristema apical de las yemas distales de la rama. En la práctica este fenómeno se traduce en árboles extremadamente altos y difíciles de manejar, aumentando los costos generales del huerto. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la aplicación de Promalina® (N-fenilmetil-1H-purina-6-amina+GA₄₊₇) y la incisión sobre la estimulación de la brotación de yemas laterales en un huerto de cerezos (*Prunus avium* L.), cv. Stella. Todos los tratamientos en que se aplicó Promalina presentaron brotes

laterales, mientras que el control y los tratamientos en que sólo se realizó incisión de yemas, no se observó brotación. La interacción de Promalina e incisión promovió un aumento significativo de la brotación de las yemas, en comparación a los tratamientos que involucraban uno de los factores por separado. Los brotes generados de árboles tratados con Promalina e incisión de yemas, alcanzaron una mayor longitud final que aquellos brotes tratados exclusivamente con Promalina. No se registraron diferencias en el diámetro basal de los brotes generados, así como tampoco en el ángulo de inserción del brote con relación a su rama madre.

presentes en hojas, al final de la temporada. Los resultados preliminares muestran que los patrones M 111 y M 26 infieren la mayor tolerancia a *Venturia inaequalis* a la variedad Imperial Gala. Esta investigación es

financiada por el Proyecto FDI AT 11 "Desarrollo de estrategias sustentables para controlar enfermedades fungosas en plantaciones de manzano *Malus pumila*" (Primera etapa).

27

Inducción de brotes laterales por medio de Promalina® (N-fenilmetil-1H-purina-6-amina+GA₄₊₇) e incisión de yemas en cerezos (*Prunus avium* L.), en cv. Stella

VENEGAS V., FERNANDO A.; SEPÚLVEDA H., RAFAEL I.; WILCKENS E., ROSEMARIE y VERA M., LUIS A.

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Casilla 537, Chillán, Chile.

El cerezo es un frutal que se caracteriza por una acrotonía muy marcada, es decir, una inhibición de la brotación lateral por parte del meristema apical de las yemas distales de la rama. En la práctica este fenómeno se traduce en árboles extremadamente altos y difíciles de manejar, aumentando los costos generales del huerto. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la aplicación de Promalina® (N-fenilmetil-1H-purina-6-amina+GA₄₊₇) y la incisión sobre la estimulación de la brotación de yemas laterales en un huerto de cerezos (*Prunus avium* L.), cv. Stella. Todos los tratamientos en que se aplicó Promalina presentaron brotes

laterales, mientras que el control y los tratamientos en que sólo se realizó incisión de yemas, no se observó brotación. La interacción de Promalina e incisión promovió un aumento significativo de la brotación de las yemas, en comparación a los tratamientos que involucraban uno de los factores por separado. Los brotes generados de árboles tratados con Promalina e incisión de yemas, alcanzaron una mayor longitud final que aquellos brotes tratados exclusivamente con Promalina. No se registraron diferencias en el diámetro basal de los brotes generados, así como tampoco en el ángulo de inserción del brote con relación a su rama madre.

FRUTALES MENORES

28

Evaluación de seis sustratos para propagación vegetativa de estacas de calafate (*Berberis buxifolia* L.), en la Región de Aysén

ARRIBILLAGA G., DIEGO

Centro Regional de Investigación Tamei Aike, INIA, Coyhaique

Las especies del género *Berberis*, también denominadas calafate o michay, son arbustos silvestre que crece en el Sur de Chile y Argentina, existiendo cerca de 150 especies, distribuidas por todo el mundo. Miden desde 0,5 metros a dos metros de alto y crece desde Valdivia a Punta Arenas, floreciendo en el mes de octubre. Su fruto es una baya globosa comestible, de agradable sabor cuando está maduro. El fruto de la mayoría de estas especies es bastante atractivo como colorante, puesto que presenta una alta concentración de pigmentos, principalmente antocianidinas. Este tipo de pigmento, es la materia prima para la fabricación de colorantes alimenticios orgánicos. Esto constituye la base para fomentar esta especie frutal en la región de Aysén. El objetivo de esta investigación fue evaluar seis tipos de sustratos y tres tipos de corte en las estacas de calafate, analizando el grado de enraizamiento logrado en cada uno de ellos. Se realizó durante tres períodos (15 de noviembre, 15 de marzo y 15 de junio) de la temporada 1998/99, en el Centro Regional del INIA en Valle Simpson. Se evaluaron seis sustratos de propagación: Perlita, Vermiculita, Arena, Turba, Perlita mas Vermiculita y arena más turba, en partes iguales. La estructura de propagación fue un invernadero de policarbonato alveolar, camas calientes mediante resistencia eléctricas y riego

automatizado. El material fue colectado de plantas sanas, homogéneas, seleccionando estacas del crecimiento de la temporada del mismo grosor, las cuales fueron divididas en tres secciones; apical, medial y basal, a las cuales se les realizó una pequeña herida en la parte inferior, sumergiéndolas en una concentración de 1.000 ppm de ácido indol butírico (base etanol al 50%), por un período de 5 minutos. Cada ensayo permaneció 60 días en las camas de propagación. Los parámetros evaluados fueron los siguientes: porcentaje de sobrevivencia, grado de enraizamiento, número de raíces por estaca y largo de las raíces. En la Epoca 1 existieron problemas en el sistema de riego, lográndose bajos resultados, donde el mayor porcentaje de sobrevivencia fue en el corte basal de la mezcla perlita más vermiculita (13 %) y el mayor grado de enraizamiento, se logró en el mismo sustrato, corte medial de la estaca (23,8 %). En la Epoca 2 el mayor porcentaje de sobrevivencia se presentó en el corte medial del sustrato turba (85,7 %). Con respecto al porcentaje de enraizamiento, este fue en el corte basal del mismo sustrato (48,8 %). Es importante señalar, que más del 95 % de las raíces, presentaban una coloración café, apariencia de raíces quemadas, presumiblemente por el pH de la turba (4,5), además el largo promedio en sus raíces fue inferior a 1 cm. En la Epoca 3 el

mayor porcentaje de sobrevivencia se presentó en el corte basal del sustrato arena (100 %) y medial del sustratos perlita (96%). El mayor

grado de enraizamiento se observó en el corte medial del sustrato perlita (57,1 %) y en la mezcla de arena más turba (52,3 %).

29

Elaboración de un mapa de distribución para los arbustos nativos calafate (*Berberis buxifolia*), pitra (*Myrceugenia planipes*) y miñe-miñe (*Rubus geoides*)

BAÑADOS O., M. PILAR

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

Los arbustos frutales nativos presentan un potencial como especies ornamentales y/o frutales que debe ser evaluado y estudiado en nuestro país. Dentro de este grupo de especies se trabajó con *Myrceugenia planipes* (pitra), *Rubus geoides* (miñe-miñe) y *Berberis buxifolia* (calafate), con el objeto de construir, en una primera etapa, un mapa de distribución geográfico a lo largo de Chile; basado en los antecedentes disponibles en los principales herbarios de nuestro país. Para esto se elaboró una base de datos con las muestras obtenidas por numerosos recolectores y que se encuentran en los herbarios del Museo de Historia Natural, el de don Otto Zölner, en Quilpué y el herbario de la Universidad de Concepción. De cada muestra se registró la información relacionada con la localidad de recolección y sus coordenadas geográficas medidas en latitud y longitud. A cada dato se le asignó un número único identificador, obteniéndose un mapa de distribución por especie en el país. Esta información fue procesada mediante el uso del programa computacional Arcview 3.1 en el Centro de Percepción Remota de la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, el que permitió transformar la base de datos a una imagen con la distribución geográfica de la información recolectada en los

herbarios, transformándose en una serie de puntos que fueron ubicados sobre un mapa digitalizado del país. Se obtuvieron datos de 233 muestras de *Berberis buxifolia*, las que se distribuyen desde los alrededores de la Laguna Teno por el norte, 35° 10' de latitud y 70° 33' de longitud, hasta la Isla Hermit en el Cabo de Hornos en el sur, 55° 50' de latitud y 67° 40' de longitud. Esta especie presenta una amplia distribución, concentrándose principalmente en la XII Región, tanto en la zona cordillerana como en la zona costera del país. Para *Rubus geoides* se obtuvieron 91 muestras, ubicándose desde la Isla Masafuera del Archipiélago de Juan Fernández, por el norte, 33° 45' de latitud y 80° 46' de longitud y en el norte continental desde la Cordillera de Chillán, 36° 50' de latitud y 71° 24' de longitud. La muestra más austral fue registrada en la Caleta Lientur en la Isla Wollaston, 55° 44' de latitud y 67° 19' de longitud. Según el mapa de distribución existen dos áreas de mayor abundancia; desde la VIII a la X Región y la XII Región. Aunque no se puede asegurar que en la zona intermedia sea poco abundante esta especie, ya que la falta de registro se puede deber a la dificultad en el acceso a la zona. Esta especie se presenta tanto en la zona cordillerana como en la zona costera del país. Para *Myrceugenia planipes* se registraron

132 muestras, encontrándose desde la Isla Quiriquina en la Bahía de Concepción, 36° 37' de latitud y 73° 3' de longitud, por el norte y hasta el Río Exploradores entre Estancia Teresa y Bahía Exploradores, en la región de Aysén, 46° 25' de latitud y 73° 10' de longitud. Con esta información de base se puede establecer

las condiciones edafoclimáticas donde se podrían cultivar estas especies en nuestro país y en una segunda etapa de investigación iniciar estudios de propagación de las plantas y su comportamiento bajo cultivo, desarrollando el potencial que presentan los arbustos frutales nativos en Chile.

30

Elaboración de un mapa de distribución para chauras (*Gaultheria spp*) y zarzaparillas chilenas (*Ribes spp*)

BAÑADOS O., M. PILAR

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

Los arbustos frutales nativos presentan un potencial como especies ornamentales y/o frutales que debe ser evaluado y estudiado en nuestro país. Dentro de este grupo de especies se trabajó con *Gaultheria spp.* (chauras) y *Ribes spp.* (zarzaparillas), con el objeto de construir, en una primera etapa, un mapa de distribución geográfico a lo largo de Chile, y basado en los antecedentes disponibles en los principales herbarios de nuestro país. Para esto se elaboró una base de datos con las muestras obtenidas por numerosos recolectores y que se encuentran en los herbarios del Museo de Historia Natural, el de don Otto Zölner, en Quilpué y el herbario de la Universidad de Concepción. De cada muestra se registró la información relacionada con la localidad de recolección y sus coordenadas geográficas medidas en latitud y longitud. A cada dato se le asignó un número único identificador, obteniéndose un mapa de distribución por especie en el país. Esta información fue procesada mediante el uso del programa computacional Arcview 3.1 en el Centro de Percepción Remota de la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, el que permitió transformar la base de datos a una imagen con la distribución geográfica de la información recolectada en los

herbarios, transformándose en una serie de puntos que fueron ubicados sobre un mapa digitalizado del país. Se registraron datos de 720 muestras de *Gaultheria spp.*, las que se encuentran distribuidas desde La Disputada, Las Condes por el norte, hasta el Cabo de Hornos en el sur. Las especies presentes más al norte del país son *G. pumila*: La Disputada (33° 83', 70° 03'), *G. poeppigii*: Cordillera de la Costa de Cauquenes (35° 83', 71° 05'), *G. phillyreaefolia*: Llico (34° 76', 72° 11'), y por el sur se encuentra la presencia de *G. pumila* y *G. mucronata*, ambas en la Isla Hornos en el Cabo de Hornos (55° 96', 67° 28'), *G. antarctica*: Bahía Naranja, Península Hardey (55° 50', 68° 25'). Estas especies presentan una amplia distribución, ubicándose tanto en la zona cordillerana como en la zona costera del país, a excepción de *G. rigida* que es endémica de la Isla Juan Fernández Para *Ribes spp.* se registraron 307 muestras, ubicándose desde El Parque Nacional Fray Jorge hasta Isla Bayley. Las muestras encontradas más al norte pertenecen a *R. punctatum*: Parque Nacional Fray Jorge (30° 50', 71° 66'), *R. magellanicum*: Manzanito, Santiago (33° 33', 70° 32') y *R. cucullatum*: Río Colorado (32° 70', 70° 42'), las muestras registradas en la zona sur del país corresponden a *R. magellanicum*: Isla Bayley

(52° 62' 67" 55'), *R. cucullatum*: Cerro Toro (51° 17', 72° 75'), *R. trilobum*: Mininco (39° 82', 73° 00'). Estas especies se encuentran distribuidas tanto en la zona costera como en la zona cordillerana del país. Con esta información de base se puede establecer las condiciones

edafoclimáticas donde se podrían cultivar estas especies en nuestro país y en una segunda etapa de investigación iniciar estudios de propagación de las plantas y su comportamiento bajo cultivo, desarrollando el potencial que presentan los arbustos frutales nativos en Chile.

31

Fertilización en rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* L.), bajo condiciones de secano

GONZALEZ, CARLOS; SERRI, HUMBERTO; JOUBLAN, JEAN PAUL y BERTI, MARISOL
Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Casilla 537, Chillán, Chile

Para determinar la respuesta de la rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* L.) a la fertilización, en su primera temporada de producción, se realizaron 2 ensayos, con diversos tratamientos de N, P y K, durante la temporada 1997/98. Los ensayos se efectuaron en la empresa "Sociedad Agrícola y Forestal Casino", ubicada en Chillán, en un suelo de la serie Bulnes, franco arcilloso con

problemas de drenaje. Se evaluó crecimiento vegetativo, rendimiento y calidad de frutos. En general, la respuesta presentada por las plantas a la fertilización no fue lo suficientemente clara como para justificar dicha práctica en la primera temporada de producción de la rosa mosqueta. El crecimiento vegetativo y calidad de los frutos no se vieron afectados por la fertilización.

32

Multiplicación masiva de frutillas chilenas (*Fragaria chiloensis*) a través del proceso de micropropagación

GONZÁLEZ, PAULINA¹; ORELLANA, ELENA¹; PAREDES, MARIO¹; LAVÍN ARTURO² y TAPIA, MARITZA³

¹Centro Regional de Investigación Quilamapu, INIA, Casilla 426, Chillán, Chile

²Centro Experimental Cauquenes, INIA, Cauquenes, Chile

³Universidad de Concepción, Chillán, Chile

La introducción del cultivo de fresa europea desplazó a la frutilla chilena a pesar de la gran calidad de sus frutos, debido a su mayor potencial productivo. Este menor potencial productivo se debe fundamentalmente a la falta de un mejoramiento genético y al uso de

adecuadas prácticas agronómicas. En estos momentos el proyecto frutales del Centro Experimental Cauquenes tiene selecciones de alto rendimiento y calidad de fruto. Sin embargo, la escasa disponibilidad de plantas limita fuertemente la introducción a escala comercial

de estos genotipos seleccionados. Una vía de solución a este problema es el uso de la propagación vegetativa, dentro de la cual la micropropagación presenta varias ventajas. Para solucionar este problema se inició un trabajo, cuyo objetivo fue desarrollar un protocolo rápido y eficiente de micropropagación de clones seleccionados de frutilla chilena. En este proyecto se propagaron 3 clones seleccionados en el Centro Experimental Cauquenes, provenientes de las colectas realizadas en el país. Los explantes utilizados fueron yemas provenientes de estolones y de coronas de plantas adultas crecidas bajo condiciones de invernadero, los cuales fueron desinfectados con alcohol 70%, hipoclorito de sodio comercial al 25% y un antioxidante. Para el establecimiento e inducción de brotes se usó el medio de cultivo MS modificado con un bajo contenido de minerales, y suplementado con reguladores de crecimiento IBA (1,0 mg/l), BA (0,1 mg/l) y GA₃ (0,1mg/l). La multiplicación de los brotes se

realizó en el medio MS, suplementado con IBA (0,1mg/l), BA (0,5 mg/l) y GA₃ (0,1 mg/l). Para la elongación y el enraizamiento se utilizó el medio de multiplicación, reduciendo la dosis de BA. Posteriormente, las plántulas pasaron a la etapa de pre-aclimatización donde se aumentó la intensidad luminosa para acelerar el proceso de adaptación de las plantas. Finalmente las plantas preacimatadas se plantaron en tierra de hojas bajo condiciones de alta humedad relativa y temperatura de 20 a 25° C. Los cambios introducidos en relación a los protocolos evaluados permitieron reducir en un 50% el período de multiplicación, enraizamiento y pre-aclimatación, costos de insumos y de mano de obra. El protocolo desarrollado permitió también un alto índice de establecimiento (80%), bajos porcentajes de contaminación (5%), alta tasa de multiplicación, altos porcentajes de enraizamiento (98%) y una alta sobrevivencia de plantas bajo condiciones de invernadero que llegó al 95%.

33

Evaluación de producción en arándano (*Vaccinium corymbosum* L.), cv. Bluetta, bajo cobertura de agrotexil de polipropileno de 20 y 30 g m⁻²

JOUBLAN, JEAN PAUL; SERRI, HUMBERTO; CASTRO, MARCELO
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Casilla 537, Chillán, Chile.

Se evaluó el efecto de una cubierta de agrotexil de polipropileno, como forma de modificar el microambiente de la planta de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.), cv. Bluetta, y su incidencia en la época de producción, volumen de cosecha y características del fruto. Se establecieron tres tratamientos: testigo, tela de 20 g m⁻² y tela de 30 g m⁻², estos dispuestos en bloques completos al azar. Se logró obtener mediante el uso de telas de polipropileno un mayor

porcentaje de sólidos solubles y precocidad en la cosecha, siendo la malla de 20 g m⁻², la que alcanzó el mayor índice; sin embargo, el uso de esta cobertura implica una disminución en los rendimientos totales, ya que el número de flores, porcentaje de cuaja y peso promedio de los frutos se vieron afectados. Se hace por ello necesario retirar la cubierta, antes de la floración, para aumentar los parámetros productivos, alcanzando los mejores precios con rendimientos aceptables.

34

Influencia de la poda de retoños en la producción de frambuesas (*Rubus idaeus L.*), cv. Willamette

JOUBLAN, JEAN PAUL; SERRI, HUMBERTO y GUZMÁN, HECTOR
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán, Chile

En un huerto de frambuesas, cv. Willamette, ubicado en la Facultad de Agronomía Universidad de Concepción, provincia de Ñuble, se realizó un ensayo de poda de renuevos el 18.11.96 y el 11.12.96, a 1/4 y a 1/3 de la altura promedio de los retoños, con el objeto de evaluar su efecto en la producción, principalmente en retardar la cosecha. La poda a 1/4 de altura del retoño, actuó positivamente en el volumen de producción, logrando un

aumento de 1.400 kg ha⁻¹, respecto al testigo. La poda de renuevos realizada durante la segunda semana de diciembre desplazó el inicio de cosecha en aproximadamente 3 semanas, influyendo en forma negativa en la calidad de la fruta. La emisión de ramillas laterales fructíferas ocurrió en todos los tratamientos que se les realizó poda. Factores como el peso promedio de los frutos, y el pH, no se ven influenciados por la poda.

35

Efecto del parche Intellipac sobre la atmósfera modificada durante el almacenamiento de frutos de frambuesa y arándano

LUCHSINGER, L.; VILLALÓN, P.; ESCALONA V. y HURTADO, M. L.
Facultad de Ciencias Agronómicas, Centro de Estudios de Postcosecha (CEPOC), Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile.
Proyecto FONTEC 97-1223

La frambuesa y el arándano son frutos que presentan una alta perecibilidad dada sus características de textura blanda, sensibilidad al ataque de hongos, baja resistencia a la manipulación y alta tasa respiratoria, por este motivo debe ser almacenado a bajas temperaturas. La atmósfera modificada es una buena alternativa como complemento a la refrigeración, ya que retarda el proceso de maduración y senescencia natural. Al variar la tasa respiratoria de los frutos durante el almacenaje refrigerado, la mayoría de los films plásticos usados comercialmente no son capaces de mantener la concentración de gases

establecida, causando muchas veces una situación de anaerobiosis. Por este motivo, LANDEC Corporation Intelligent Materials® ha desarrollado polímeros (parches adheridos a films plásticos), capaces de modificar su permeabilidad a los gases, al variar la tasa respiratoria de la fruta durante su almacenamiento. Por lo anteriormente expuesto, el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del sistema de atmósfera modificada Intellipac sobre el comportamiento postcosecha de frutos de arándano, var. Elliot y frambuesas, var. Heritage. Los ensayos se realizaron en pallet de arándano y pallet de

frambuesa, los cuales se cubrieron con un film plástico provisto del parche Intellipac, siendo herméticamente sellados y almacenados a 0° C y 90% HR durante 30 y 48 días, con períodos de evaluación al momento de la cosecha, a la salida de frío y después de 3 y 6 días a 10° C para el arándano; y durante 12 días de almacenamiento con evaluaciones a la cosecha, salida de frío y después de 2 y 4 días a 10° C para la frambuesa. En el caso de frambuesa se utilizaron 2 tipos de parche (B y C) con diferente permeabilidad, además de un testigo (sin parche). A todos los ensayos se les realizó un monitoreo de la concentración de CO₂ y O₂ cada dos días en el interior del pallet. Además a la fruta se le evaluó los siguientes parámetros: apariencia, pérdida de peso, pudriciones, resistencia a la destrucción, contenido de sólidos solubles (SS), acidez titulable y tasa respiratoria. En arándano se observó una mejor

respuesta, en 2 de los 4 pallet con parche, en cuanto a mantener una concentración de gases más estable. En frambuesa el parche B presentó una mejor estabilización de gases. La apariencia, en arándano, no se vio alterada a la salida de frío, comparada con la evaluación de cosecha, sólo un cambio poco significativo en almacenamiento a 10° C. En frambuesa, la apariencia fue muy buena a la salida de frío, sólo se vio alterada a los 12d+4, quedando en el rango de regular. La firmeza, en arándano, tuvo la tendencia a aumentar respecto a la cosecha, tanto a salida de frío como a 10° C. En frambuesa se observó una disminución poco significativa de la firmeza a salida de frío, siendo más importante a 10° C. Los SS en arándano presentaron una tendencia a disminuir, tanto a salida de frío como a 10° C; en cambio, en frambuesa no se observaron cambios significativos.

36

Modificación del microambiente para aumentar precocidad en arándano alto (*Vaccinium corymbosum*), utilizando una cubierta agrotéxtil de poliéster

RIVERA, DANIEL, DEL POZO, ALEJANDRO y JOUBLAN, JEAN PAUL
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile.

Se evaluó el efecto del agrotéxtil de poliéster sobre la precocidad y producción del un cultivar de precoz de arándano alto (*Vaccinium corymbosum*), cv. O'Neal. La cubierta de agrotéxtil fue puesta directamente sobre las plantas en forma de túnel sin ningún tipo de estructura de sostén. Se utilizaron dos densidades de la cubierta, 30 y 20 g m⁻², más un testigo sin cubierta de poliéster, todos dispuestos en bloques al azar. Tanto las temperaturas máximas como las mínimas

fueron superiores en presencia del agrotéxtil, siendo mayores las del tratamiento de 30 g m⁻² que en el de 20 g m⁻². Con el uso del agrotéxtil la producción de fruta se adelantó en 4 y 6 días, con las densidades de 20 y 30 g m⁻², respectivamente. Sin embargo, la cantidad de flores y frutos, como el rendimiento y número de frutos por planta, fue menor en los tratamientos con agrotéxtil. Además con el agrotéxtil disminuyó el tamaño y peso de los frutos, y se produjo una deformación de la planta.

37

Evaluación de tres métodos de reforzamiento de la polinización en kiwis, cv. Hayward

SOTOMAYOR, C.

Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal.
Casilla 306, Correo 22, Santiago, Chile

En la productividad del kiwi Hayward es esencial una óptima polinización de las flores, de tal manera que la posterior fecundación determine una alta cantidad de semillas, que incidirán proporcionalmente en el tamaño y peso del fruto. Se considera que un fruto debe poseer al menos 1.000 semillas para lograr un buen calibre a cosecha. Normalmente la polinización se realiza mediante abejas, siendo necesario instalar un mínimo de 6 colmenas por ha de huerto. En Chile, algunos productores han considerado reforzar la polinización por abejas mediante algún tipo de polinización manual, con el objeto de lograr mejores calibres de fruto. En tal sentido se realizó un ensayo de reforzamiento de la polinización por abejas en un huerto de kiwis, cv. Hayward, de la V Región, polinizados con los cultivares estaminados Matua y Tomuri, durante la temporada 1998/99. Los tratamientos fueron: polinización exclusivamente por abejas (T-0), frotación manual de ramilletes florales del cv. Matua sobre ramilletes de flores Hayward (T-1), frotación de flores individuales Matua sobre flores individuales Hayward (T-2) y aspersión de polen Matua sobre flores Hayward mediante un aspirador-insuflador mecánico de aire (T-3). El resultado en peso

de frutos a cosecha fue de 88,5 g para T-0, de 92,2 g para T-1 y de 91,7 g para T-2, siendo todos iguales entre sí y significativamente superiores a T-3 que obtuvo 75,3 g de peso por fruto. El tratamiento de reforzamiento mecánico de la polinización tuvo un efecto aparentemente detrimental en ella, considerando también que el número de semillas por fruto fue de 824,0 para T-3, significativamente inferior a los otros tres: 978,1 para T-0, 1.022,5 para T-1 y 952,7 para T-2. Se advierte una alta correlación entre peso de frutos y número de semillas. En diámetro longitudinal de frutos los resultados fueron: 62,6; 63,0; 59,6 y 59,5 mm para T-0, T-1, T-2 y T-3, respectivamente, y todos los valores estadísticamente iguales entre sí. En diámetro ecuatorial de frutos, se obtuvo 51,3; 51,3; 50,5 y 51,2 mm para T-0, T-1, T-2 y T-3, respectivamente, sin diferencias entre ellos. Por lo tanto, no se determinó efecto de tratamientos en ambos diámetros medidos. Se concluye que los procedimientos de reforzamiento ensayados no son relevantes en cuanto a mejorar la polinización del kiwi, e incluso la aspersión mecánica aparece afectando el desarrollo del fruto.

38

Propagación vegetativa de accesiones de murta (*Ugni molinae* Turcz.)

TORRES P., ANDREA¹; SALVO G., SONIA²; CONTRERAS J. GUILLERMO¹ y CASTRO E., MERCEDES¹

¹Centro Regional de Investigación Carillanca. INIA, Casilla 58 D. Temuco, Chile.

²Universidad de la Frontera, Casilla 54 D. Temuco, Chile.

Parte del Proyecto FONDECYT 1960032.

La murta es una planta arbustiva de hoja persistente, que se desarrolla abundantemente en forma silvestre en el centro sur y sur de Chile. El sistema de reproducción predominante es a través de la formación de estolones subterráneos o epigeos. Además se ha observado la multiplicación por acodo o emisión de raíces desde la ramilla sin desprenderse de la planta madre. En virtud de los antecedentes, el objetivo de este trabajo fue obtener información adicional, evaluar comparativamente la eficacia de hormonas de enraizamiento en estacas de diferentes ecotipos de murta, el mayor aprovechamiento del material obtenido en la colecta y mantener la integridad genética de los ecotipos madre colectados. En un invernadero del Centro Regional Carillanca se procedió a habilitar camas de propagación con arena gruesa de río, previamente desinfectada. Bajo un sistema de riego tipo microaspersión, que permitió una neblina periódica sobre las estacas. El material seleccionado para la pro-

pagación fueron ramillas sanas, de la temporada, traídas de los diferentes sitios de colecta, realizada desde Cauquenes (VII Región) a Chiloé (X Región). Las estacas semi-leñosas, de aproximadamente 8 cm de longitud, se colocaron en los cajones de propagación, previo a someterlas en la base de las estacas a: Tratamiento 1: Acido Naftalen acético (ANA) 1.000 ppm; Tratamiento 2: ANA 2.500 ppm; Tratamiento 3: Acido Indol Butírico (IBA) 1.000 ppm; Tratamiento 4: IBA 2.500 ppm; Tratamiento 5: Keriroot (enraizante comercial) y Tratamiento 6: Testigo (agua). Bajo estas condiciones, las primeras raíces se visualizaron a los dos meses aproximadamente de implementado el sistema. El porcentaje promedio de enraizamiento varió entre 50 a 84,1% para el testigo y ANA 1.000, respectivamente, existiendo una mayor frecuencia en los valores sobre 80% de enraizamiento, en aquellos tratamientos con aplicación de hormonas y enraizante comercial Keriroot.

SANIDAD VEGETAL

39

**Tolerancia del cultivo del frejol (*Phaseolus vulgaris* L.)
cv. Tórtola-INIA y eficacia de control de malezas
de diversas formulaciones del nuevo herbicida
Sweeper (Imazamox)**ALEGRÍA M., RODRIGO¹ y ORMEÑO N., JUAN²¹Universidad Santo Tomás, Escuela de Agronomía, Ejército 146, Santiago, Chile²Centro Regional de Investigación La Platina, INIA, Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile

En el Centro Regional de Investigación La Platina del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), durante la temporada 1998/1999 se realizó un ensayo de campo para evaluar la tolerancia y eficacia de control de malezas de diversas formulaciones del nuevo herbicida Sweeper (Imazamox), en el cultivo del poroto (*Phaseolus vulgaris* L.). Se emplearon 13 tratamientos herbicidas que incluyeron Imazamox, Imazethapyr, Pendimetalina y Fomesafen. El valor promedio más bajo de fitotoxicidad lo mostró el tratamiento Escort (Imazamox + Pendimetalina), a 4,0 L/ha, y la mayor clorosis lo presentó el mismo tratamiento Pendimetalina + Imazamox, aplicados en mezcla de estanque (4,0 L + 400 g/ha). El tratamiento con el mejor nivel de control en las evaluaciones visuales fue Odyssey 700 (Imazethapyr + Imazamox, 100 g/ha i.a.), seguido por la mezcla de estanque Imazamox + Fomesafen (80g + 250 g/ha i.a.) y por Imazamox 80 g/ha i.a. Las principales malezas fueron especies dicotiledóneas, siendo las más abundantes, en orden de importancia, quihuilla (*Chenopodium album*), rábano (*Raphanus* spp.) y bledo (*Amaranthus* spp.). En cantidad de materia seca total de malezas, todos los tratamientos fueron significativamente diferen-

tes al testigo enmalezado y sólo los tratamientos Imazamox, 80 g/ha i.a.; la mezcla formulada de Odyssey (Imazethapyr + Imazamox 100 g/ha i.a.); la mezcla de estanque Imazamox + Fomesafen, 80g + 250 g/ha, y Pendimetalina + Imazamox, en mezcla de estanque a 4,0 L + 400 g/ha, no tuvieron diferencias significativas con el testigo desmalezado. La población del cultivo no fue afectada por los tratamientos herbicidas, excepto en el testigo enmalezado y los tratamientos Odyssey (50 g/ha i.a.), Fomesafen (375 g/ha i.a.) y la mezcla de estanque Pendimetalina + Imazamox (4,0L + 400 g/ha). No se observó un efecto importante sobre el número de vainas por planta, peso de 100 granos y el número de granos por vaina, excepto el tratamiento Imazamox (40 g/ha i.a.), en esta última variable. El índice de cosecha tampoco fue afectado por la mayoría de los tratamientos, no siendo diferente al testigo desmalezado en forma manual. Otros parámetros tales como alto y ancho de planta (cm), humedad del grano a cosecha y porcentaje de grano comercial tampoco fueron afectados por los herbicidas. Finalmente, el análisis de rendimiento mostró que ningún tratamiento fue capaz de alcanzar un nivel de rendimiento igual o superior al testigo desmale-

zados, siendo, sin embargo, significativamente superiores al testigo enmalezado los tratamientos; Pendimetalina + Imazamox en mezcla de estanque a 4,0 L + 400 g/ha, Odyssey (Imazethapyr + Imazamox, 100 g/ha i.a.), la mezcla de estanque Imazamox + Fomesafen (80 g + 250 g/ha), Imazamox (80 g/ha i.a.) y Odyssey (Imazethapyr + Imazamox,

50 g/ha i.a.). El resto de los tratamientos no tuvieron diferencias significativas con el testigo enmalezado. De acuerdo a estos resultados, se pudo concluir que Imazamox, tanto solo como en mezcla, es una alternativa efectiva de control en el cultivo del frejol.

40

Control del Corazón Mohoso de la manzana mediante aplicaciones de fungicidas en floración

ALVAREZ A., MARIO y PINILLA C., BLANCALUZ

Centro Regional de Investigación La Platina, INIA, Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile

El Corazón Mohoso de la manzana es una enfermedad provocada por un complejo de hongos, entre los cuales predomina *Alternaria alternata*. Se presenta solamente en cultivares de manzano que poseen la abertura calicinal conectada mediante un tubo calicinal con la región carpelar, como es el caso de la variedad Red Delicious y sus derivados. Los síntomas se observan en frutos y consisten en la presencia de hongos de color negro que colonizan la cavidad carpelar cubriendo a las semillas, pudiendo, además, verse afectada la pulpa alrededor del corazón de la manzana. *A. alternata* coloniza a las flores del manzano en el huerto, quedando sobre los restos florales e infectando a los frutos en su cavidad calicinal en post cuaja, por lo cual el hongo no puede ser controlado con tratamientos de

post-cosecha. Con el propósito de establecer el eventual control de la enfermedad con aplicaciones de fungicidas en floración, en la temporada 1998/99 se efectuaron tres ensayos de campo en un huerto de la variedad Red King Oregon en la Provincia de Linares. En un ensayo se incluyó a los ingredientes activos: pirimetanilo, fluquinconazol y difenoconazol; en otro experimento se ensayó los activos: kresoxim-metilo, difenoconazol y BAS 510; y, en el tercer ensayo, se incluyó kresoxim-metilo, difenoconazol e iprodione. En todos los casos se dejó testigos sin tratar. Los resultados señalaron que pirimetanilo, fluquinconazol, difenoconazol y kresoxim-metilo, redujeron significativamente la proporción de pétalos colonizados por *A. alternata* y la cantidad de frutos afectados por corazón mohoso.

41

Caracterización morfológica y determinación *in vitro* de la eficacia de cinco fungicidas en el control de *Fusicoccum putrefaciens* y *Phomopsis vaccinii*, aislados de arándano alto (*Vaccinium corymbosum* L.)

BENI L., ANA MARÍA; GUERRERO C., JAIME y CASTAÑEDA D., PATRICIA
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de la Frontera, Casilla 54-D, Temuco, Chile

Los síntomas prevalentes en los diferentes cultivares de arándano alto, establecidos en la zona sur de Chile, han sido: amarillez y marchitez foliar, atizonamiento, canchros y muerte regresiva de ramillas y tallos. Asociado a estos síntomas se han detectado varios hongos, prevaleciendo *Phomopsis vaccinii* Shear y *Fusicoccum putrefaciens* Shear. Cabe consignar que el control químico de estos hongos en Chile ha sido poco eficaz. Los objetivos de este estudio fueron: caracterizar morfológicamente los aislados de *P. vaccinii* y *F. putrefaciens*, evaluar la virulencia de los aislados, y determinar, *in vitro*, la eficacia de cinco fungicidas en el control de ambos hongos. Los aislados de estos hongos se caracterizaron en función de las estructuras reproductivas y crecimiento micelial en medio de cultivo. Las pruebas de virulencia se realizaron en plantas de arándano, cv. Bluejay, de dos años de edad. Los fungicidas fueron evaluados a través de la inhibición del crecimiento micelial en medio Agar Malta (1,5%), a 25°C, en un diseño completamente aleatorizado, con tres repeticiones por

tratamiento (diferentes concentraciones). La Dosis Efectiva Media (ED_{50}) fue determinada por Análisis de Regresión Lineal, utilizando transformación Probit y método de los Mínimos Cuadrados. La caracterización morfológica y reproductiva de los aislados de ambas especies fue coincidente con lo descrito en la literatura especializada. Se estableció asociación de los síntomas observados en terreno con los hongos evaluados. En las pruebas de virulencia los síntomas ocasionados por *P. vaccinii* fueron menos evidentes que los causados por *F. putrefaciens*. De acuerdo con la Dosis Efectiva Media (ppm i.a.), ambos hongos fueron inhibidos por los fungicidas evaluados, siendo *F. putrefaciens* más sensible que *P. vaccinii*. Destacaron benomilo ($ED_{50} < 0,5$, ambos hongos) y clorotalonilo ($ED_{50} < 72$, ambos hongos), seguido respectivamente de mancozeb (ED_{50} de 21 y 73), captan (ED_{50} de 11 y 474) y metalaxilo + mancozeb (ED_{50} de 43 y 490). Con los resultados obtenidos se genera información nacional y se infiere la opción de aplicar un mismo fungicida para el control químico de ambos hongos.

42

Absorción y traslocación de herbicidas para el control de *Orobanche cumana* Wallr., en maravilla (*Helianthus annuus* L.)

DÍAZ S., JORGE¹; LÓPEZ G., FRANCISCA² y GARCÍA T., LUIS²

¹Centro Regional de Investigaciones Carillanca, INIA, Casilla 58-D, Temuco, Chile, jdiaz@carillanca.inia.cl.

²Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC, Apartado 4084, 14080, Córdoba, España.

En un sistema parásito (*Orobanche cumana*) - cultivo (maravilla) se estudió la absorción y traslocación de los herbicidas [¹⁴C] - propizamida, inhibidor de mitosis, [¹⁴C] - glifosato, bloqueador de la ruta del ácido shikímico y [¹⁴C] - imazapir, inhibidor de la acción de la enzima ALS. La [¹⁴C] - propizamida, de una actividad específica de 31,66 µCi/mg, se diluyó en etanol con lo cual 10 µL de la solución herbicida contenían 1 µCi. Se aplicó 0,1 µCi/semilla de maravilla para los estudios en semilla y plántula, y 0,15 µCi/semilla para plantas (infectadas y no infectadas con *O. cumana*) de mayor desarrollo (15-17 hojas). La aplicación del herbicida marcado a la semilla se realizó por los métodos de recubrimiento e inmersión (Díaz, 1998). El [¹⁴C] - imazapir, actividad específica de 44,25 µCi/mg, se diluyó con agua estéril y TWEEN 20, de modo que 10 µL contenían 0,05 µCi, y se aplicó al follaje 0,1 µCi/planta al estado de 6-8 hojas en plantas con y sin el holoparásito. El [¹⁴C] - glifosato, actividad específica de 11,6 µCi/mg, se diluyó con sal de isopropilamina, glifosato comercial y MON 8081, de forma que 10 µL de la solución herbicida contenían 0,05 µCi. Se aplicó foliarmente en la cantidad de 0,05 µCi/planta de maravilla. Las plantas trata-

das se mantuvieron con un fotoperíodo de 14 h, intensidad lumínica de 220 µE m⁻² s⁻¹, 25/20 °C en luz/oscuridad y una humedad relativa entre 50-70%. Posteriormente, el material vegetal se secó a 60°C/48 h, se pesó y quemó en un oxidador biológico. El ¹⁴CO₂, desprendido en cada combustión, se recogió en 10 mL de una mezcla de Carbosorb E:Permafluor E⁺, y la radiactividad liberada se cuantificó por espectrometría de centelleo líquido. La radiactividad se analizó en semilla, semilla recién germinada, plántulas, plantas de maravilla y en el parásito. Los principales resultados indicaron que la semilla de maravilla absorbió, dependiendo del método de aplicación, un máximo de 9,8% de [¹⁴C] - propizamida, entre un 0,9 a 4,3% se detectó en plantas adultas y menos del 1% se traslocó hasta el parásito. En [¹⁴C] - imazapir, los niveles de absorción fueron cercanos a 90% en planta infectada y no infectada. La mayor parte permaneció en la hoja tratada y casi un 26% se traslocó hasta la especie parásita. Con [¹⁴C] - glifosato la absorción fue similar entre plantas de maravilla con y sin el parásito (50%), permaneciendo la mayor cantidad en la hoja tratada (40%) y aproximadamente solo un 6% se movilizó hasta *O. cumana*.

43

Aplicaciones de propizamida en semilla de maravilla (*Helianthus annuus* L.) e imazapir y glifosato, en postemergencia, para el control de *Orobanche cumana* Wallr.

DÍAZ S., JORGE¹, LÓPEZ G., FRANCISCA² y GARCÍA T., LUIS²

¹Centro Regional de Investigaciones Carillanca, INIA, Casilla 58-D, Temuco, Chile.

²Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC, Apartado 4084, 14080-Córdoba, España.

Orobanche cumana Wallr. es una maleza parásita que se establece en el sistema radicular de la maravilla y uno de los principales problemas que este cultivo debe afrontar en amplias zonas de España, causando grandes pérdidas de rendimiento, según los niveles de infestación. Se han estudiado diversas estrategias de control, concluyéndose que la utilización de herbicidas es uno de los más importantes. La aplicación en postemergencia a bajas dosis de glifosato e imazapir han mostrado ser eficaces y selectivas en el control de este parásito, no obstante sus efectos pueden variar según el estado de crecimiento del hospedero y de las condiciones ambientales. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo ha sido determinar la selectividad en el cultivo y el control de *O. cumana* mediante la aplicación de propizamida a la semilla de maravilla, y la complementariedad con glifosato e imazapir en postemergencia. La propizamida se aplicó a la semilla por recubrimiento e inmersión. Se evaluaron las formulaciones comerciales polvo mojable (PM 50%) y líquido autosuspensible (LA 40%) y se compararon con el producto técnico (PT

95%). En recubrimiento se utilizaron dosis de 0; 8,3; 16,6 y 33,2 mg/semilla, y en inmersión las dosis de 0, 52, 104 y 208 mg/semilla, sumergiéndose la semilla durante 2, 5 y 10 minutos en las soluciones herbicida. En el cultivo se evaluó la germinación, vigor y emergencia de plántulas. En el parásito se determinó la severidad de infección (SI) y la biomasa. La propizamida (PM) por recubrimiento a dosis de 8,3 y 16,6 mg/semilla se evaluó en conjunto con aplicaciones de imazapir a 10 y 15 g/ha y de glifosato a 40 g/ha en postemergencia a la maravilla. El imazapir se aplicó sobre plantas de un desarrollo de 10 a 14 hojas, y el glifosato entre 12 a 15 hojas. Los resultados indicaron que la maravilla toleró las aplicaciones de propizamida con las formulaciones PM y LA, hasta una dosis de 16,6 mg/semilla en recubrimiento y en inmersión hasta una dosis de 208 mg/semilla durante 5 minutos. La propizamida aplicada por ambos métodos no superó el 70% de control de la maleza parásita. Estos tratamientos con aplicaciones postemergentes de imazapir y glifosato mejoraron los niveles de control de *O. cumana* en maravilla.

44

Uso de nemátodos entomopatógenos nativos, en el control de *Aegorhinus superciliosus*

ESPINOZA, SOLEDAD y FRANCE, ANDRES

Centro Regional de Investigación Quilamapu, INIA, Casilla 426, Chillán, Chile.

El cabrito de la frambuesa (*Aegorhinus superciliosus*) es una plaga de importancia económica y de difícil control, ya que sus larvas horadan la raíz principal, provocando la muerte de la planta. El uso de productos químicos es poco efectivo, debido a que las larvas habitan en el suelo y galerías dentro de la raíz. Una alternativa es el uso de nemátodos entomopatógenos, los que poseen la capacidad de buscar a su huésped en lugares donde otros organismos no pueden llegar. Prospecciones realizadas en Chile han demostrado la presencia de este tipo de nemátodos, por lo cual el objetivo de este trabajo fue identificar aislaciones nativas parásitas de *A. superciliosus*. Se realizó una prueba de susceptibilidad con ocho aislaciones de nemátodos entomopatógenos, mediante la inoculación de 50 nemátodos juveniles (J2 y J3) /larva. Transcurridas 24 hr, las larvas fueron lavadas y colocadas en suelo pasteurizado con raíces para su alimentación, evaluándose mortalidad diaria. Se observó que para todos los aislamientos los síntomas presentados fueron disminución del consumo de alimento y cambios de color en las larvas. La mejor aislación (N820), originaria de Puerto Cisnes (XI Región), produjo un LT50 y LT100 de 2 y 9 días, respectivamente. Posteriormente, N820 fue evalua-

do en su capacidad de moverse en el suelo a diferentes profundidades, para lo cual se utilizaron tubos de PVC de 50 mm de diámetro que contenían suelo pasteurizado en su interior. Los tratamientos fueron profundidades de 0, 5, 10, 15 y 20 cm, con 5 repeticiones en un diseño completamente al azar. Se inocularon 250 nemátodos juveniles sobre la superficie del cilindro, y en el fondo del tubo se colocaron 5 larvas de *A. superciliosus*. Además se incluyó un tratamiento de larvas sin nemátodos como control. Transcurridos 7 días, las larvas fueron retiradas, lavadas e incubadas por 11 días, evaluándose mortalidad. Al primer día de incubación se observó una mortalidad del 88% en el tratamiento de nemátodos en contacto directo y un 44% a la mayor profundidad, al cabo de 8 días el tratamiento en contacto produjo un 100% de mortalidad y todos los demás alcanzaron esta cifra a los 12 días. Los síntomas presentados por las larvas fueron los mismos que el ensayo anterior, además en ambos ensayos los testigos no presentaron mortalidad. Se concluye que N820 sería una buena alternativa para el control de esta plaga subterránea, pero futuros ensayos en terreno indicaran el verdadero potencial del nemátodo.

45

Criopreservación de nemátodos entomofílicos

FRANCE, ANDRÉS y GERDING, MACARENA

Centro Regional de Investigación Quilamapu, INIA, Casilla 426, Chillán, Chile

El Programa de Patología de Insectos del CRI Quilamapu ha realizado colectas de nemátodos entomopatógenos (NE) a lo largo del país, comprobándose la existencia de cepas efectivas en el control de plagas agrícolas. Sin embargo, uno de los principales problemas en el mantenimiento de estos nemátodos es la pérdida paulatina de patogenicidad y virulencia, debido a continuos cultivos en medios artificiales. Además, el NE pierde la capacidad de adaptarse al medio ambiente y búsqueda de la presa, por lo que la sobrevivencia al ser aplicado nuevamente en terreno es menor. La criopreservación es una alternativa de mantenimiento económica, con bajos riesgos de contaminación y que permite mantener las características originales del organismo en el tiempo. Desde 1998, el CRI Quilamapu ha implementado esta técnica para mantener la colección de NE. Como parte de la rutina para lograr una mayor sobrevivencia en Nitrógeno líquido, los NE son osmoacondicionados en glicerol al 16-18% por 24 a 48 hr, luego son lavados con etanol 70%

y sumergidos en Nitrógeno líquido. Otro ejemplo de interés es la criopreservación del nemátodo *Beddingia (Deladenus) siricidicola*, parásito de la avispa del pino (*Sirex noctilio*), el cual fue introducido y cuarentenado en nuestro país, con el objeto de contar con una gran población, para la eventualidad que la avispa del pino ingrese por el sur desde Argentina o vía puertos. En este caso, los mayores niveles de sobrevivencia se obtuvieron acondicionando los nemátodos en una solución creciente de glicerol (5 a 60%), previo a ser criopreservados. Las evaluaciones de sobrevivencia se realizan en forma rutinaria 48 hr después de criopreservados, descongelando rápidamente a 37°C, seguido de incubación en solución Ringer. El alto porcentaje de sobrevivencia de nemátodos alcanzado con estos métodos, nos permite contar con un efectivo y práctico sistema de conservación, no sólo para NE sino para muchos otros tipos de nemátodos, permitiendo mantener sus características originales a través del tiempo.

46

Determinación de nemátodos entomopatógenos chilenos y su efectividad en plagas seleccionadas

FRANCE, ANDRÉS; ESPINOZA, SOLEDAD; GERDING, MARCOS y CISTERNAS, ERNESTO

Centro Regional de Investigación Quilamapu, INIA, Casilla 426, Chillán, Chile

Prospecciones realizadas en diferentes partes del mundo han indicado la presencia de nemátodos entomopatógenos (NE) en los suelos. Estos organismos se caracterizan por

parasitar larvas de insectos y transmitir bacterias entomopatógenas, siendo considerados una interesante alternativa de control biológico. Desde 1996, el programa de Patología

de Insectos del CRI Quilamapu ha estado prospectando en el país este tipo de nemátodos, existiendo en la actualidad 64 aislaciones de NE. El objetivo de este trabajo fue evaluar la susceptibilidad de plagas de insectos de hábito subterráneo, como: *Asynonychus cervinus* (capachito de los frutales), *Aegorhinus superciliosus* (cabrito de la frambuesa), *Hylamorpha elegans* (pololo verde) y *Tipula apterogyne* (zancudo patón del trigo) con la colección de NE nativos. Todas las pruebas de susceptibilidad fueron realizadas inoculando 50 nemátodos juveniles/larva, transcurridos 24 horas las larvas fueron lavadas y colocadas en suelo pasteurizado, observando mortalidad diaria. Los resultados indicaron que de ocho aislaciones usadas, todas presentaron mortalidad desde el cuarto día de postinoculación en *A. cervinus*, siendo la aislación N515, proveniente de Santa

Bárbara, Los Angeles (VIII Región), la que alcanzó un LT50 de 6 días. En *A. superciliosus* se probaron seis aislaciones, siendo N820, proveniente de Puerto Cisnes (XI Región), la que alcanzó un LT50 de 2 días. Con respecto a las larvas de *H. elegans*, se probaron 22 aislaciones, donde N515 fue la que alcanzó un LT50 a los 4 días. En el caso de *T. apterogyne*, la prueba se realizó con 12 aislaciones, de los cuales N565, proveniente de Diumen Río Bueno (X Región), obtuvo un LT50 de 9 días de ser inoculado. Cabe señalar que los testigos no presentaron mortalidad durante el transcurso de los ensayos. Los síntomas presentados por las larvas parsitadas fueron cambios de color, disminución del consumo de alimento, prolapso del aparato digestivo y muerte. Se puede concluir que existe un alto potencial de control de insectos plagas de hábito subterráneo, mediante el uso de NE nativos.

47

Tolerancia de seis híbridos de tomate (*Lycopersicon lycopersicum* (L.) Farw.) y eficacia de control de malezas del herbicida Sempra (Halosulfuron), aplicado de post trasplante

FUENTES V., FRANCISCO J.¹ y ORMEÑO N., JUAN²

¹Universidad Santo Tomás, Escuela de Agronomía, Ejército 146, Santiago, Chile

²Centro Regional de Investigación La Platina, INIA, Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile

En la temporada 1998/99 se realizó un ensayo de campo para determinar la tolerancia de cuatro cultivares de tomate industrial (H-993, P-76, APT-127 y APT-410) y dos de consumo fresco (Calace y XPH-12221) a aplicaciones de post trasplante de Sempra (Halosulfurón-metil 75% WG), en dosis de 100 g/ha (máxima recomendada), 200 y 400 g/ha. Las aplicaciones de Sempra no produjeron mayores síntomas adversos sobre las plantas tomate, excepto una ligera clorosis localizada

de tipo mosaico en algunas hojas y ápices de crecimiento de ciertas plantas. Los mayores niveles de decoloración foliar se observaron con la dosis de 400 g/ha en la variedad industrial P-76. Estos efectos fitotóxicos fueron temporales y se disiparon después de 3 semanas de efectuada la aplicación. La principal maleza del ensayo rábano (*Raphanus* spp.), fue la más sensible de todas al herbicida, alcanzándose reducciones superiores a 98% en todas las dosis de Sempra. Chamico (*Datura stramonium*) y bledo

(*Amaranthus* spp.) fueron controladas adecuadamente con las tres dosis de Sempra, aunque en una menor proporción que rábano. Ninguna dosis utilizada controló quihuilla (*Chenopodium album*), observándose una fuerte clorosis y torcimiento apical, particularmente en las dosis mayores y en plantas más pequeñas, pero no con resultado de muerte. Sobre correhuela (*Convolvulus arvensis*) el herbicida produjo sólo una leve de clorosis y un retraso temporal del crecimiento. Los mejores niveles totales de control se alcanzaron con Sempra a 400 g/ha, aunque sólo se logró una reducción del conjunto de malezas cercana a 60% en relación a los testigos enmalezados. No hubo efectos adversos sobre la altura y ancho del follaje en ninguna de las variedades a los 30 DDA. La variedad P-76 no presentó diferencias en el número de frutos y

la producción por planta pero sí en términos de rendimiento total. Sempra a 400 g/ha redujo significativamente la producción en relación al resto de los otros tratamientos con herbicida y al testigo desmalezado. No fue posible observar efectos adversos sobre el diámetro ecuatorial y polar y peso individual de los frutos cosechados. Las variedades para consumo fresco XPH-12221 y Calace no fueron afectadas por las diferentes dosis de Sempra tanto en peso por planta individual y rendimiento final por hectárea así como en calidad del fruto cosechado. Lo mismo se observó en las variedades industriales H-993, APT-127 y APT-410. El rendimiento expresado como porcentaje de los testigos desmalezados en las diferentes variedades fue independiente de la dosis de Sempra utilizada, indicando un alto grado de tolerancia de esta especie hortícola al herbicida.

48

Movilidad de Metsulfuron-metil y Triasulfuron en el suelo, en dos zona agroecológicas de la X Región de Los Lagos

FUENTES P. RICARDO; GRAU N., JORGE; MANQUIÁN T., NIMIA y MAC DONALD H., ROBERTO
Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.

El conocimiento de la movilidad de los herbicidas en el suelo es de gran importancia, entre otros aspectos, para determinar su eficacia, sus efectos positivos o negativos en rotaciones culturales y en la posible contaminación de fuentes de agua subterránea. Las sulfonilureas, entre ellas, son herbicidas recientes, que actualmente son muy utilizados en el país, para el control de malezas anuales en cultivos de cereales. La movilidad de metsulfuron - metil y triasulfuron en suelos nacionales no ha sido estudiado anteriormente, por lo cual, estudios zonales serían de mucha utilidad, ya que la información existente se refiere a su comportamiento en otros países, los

cuales presentan condiciones edafoclimáticas distintas. El objetivo de este trabajo fue estudiar el movimiento vertical de metsulfuron - metil y triasulfuron en el perfil arable de suelo de las zonas agroecológicas Cudico y Malihue, en la Región de los Lagos. Se estudió la movilidad de estos productos a cuatro profundidades de suelo (0 - 5, 5 - 10, 10 - 15 y 15 - 20 cm) durante 210 días, tomando muestras a 0, 15, 30, 60, 120 y 210 días después de aplicación. Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Fitoquímica de la Universidad Austral de Chile mediante cromatografía de gas-líquido, con lo que se obtuvieron los residuos totales de los productos presentes en

cada muestra. Los resultados permitieron constatar que estos productos presentan una alta movilidad en el suelo, ya que en los primeros 15 días del ensayo ambos herbicidas en las dos zonas agroecológicas alcanzaron los 20 cm de profundidad. Gráficamente se evidenció que el producto metsulfuron - metil presenta una mayor movilidad en el suelo que triasulfuron. En todos los casos estudiados la mayor movilización desde la superficie del suelo hacia estratas inferiores se ob-

servó en los primeros 15 días del ensayo, donde la reducción de residuos de los primeros 5 cm de profundidad fue mayor al 35 % de la dosis inicial. En la zona agroecológica Malihue tanto en metsulfuron - metil como triasulfuron no se detectaron bajo los 10 cm de profundidad al final del ensayo (210 DDA), en cambio en la zona agroecológica Cudico en esta estrata se detectaron residuos de ambos productos en todas las épocas a partir de los 15 días después de aplicación.

49

Aplicación de glifosato y paraquat en rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* L.) cultivada

GAETE, H.; JOUBLAN, J. P.; BERTI, M. y SERRI, H.

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile

Se realizaron dos ensayos en Chillán Viejo con plantas de rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* L.), que iniciaban su brotación; el primero en plantas de dos años con 2 tratamientos de 0 y 3 L ha⁻¹ de glifosato y el segundo ensayo, en plantas de un año con 5 tratamientos de 0 y 3 L ha⁻¹ en plantas cubiertas y sin cubrir de glifosato y paraquat, durante la temporada 1997/98. Se evaluó control de malezas, crecimiento vegetativo, producción y calidad

de frutos. El glifosato controló las malezas presentes eficazmente en plantas de segundo año, pero afectó negativamente al desarrollo vegetativo de las plantas y aunque aumentó notoriamente la fructificación, produjo una disminución del tamaño del fruto. En plantas de primer año, tanto el glifosato como el paraquat controlaron las malezas en forma eficiente, pero produjeron un severo daño en el cultivo.

50

Patogenicidad de *Metarhizium* y *Beauveria* spp., en cuatro plagas subterráneas de importancia económica

GERDING, MACARENA; FRANCE, ANDRÉS; SANDOVAL, ALICIA y GERDING, MARCOS

Centro Regional de Investigación Quilamapu, INIA, Casilla 426, Chillán, Chile.

Las especies *Aegorhinus superciliosus* (cabrito de la frambuesa), *Asynonychus cervinus* (capachito de los frutales), *Hylamorpha elegans* (pololo verde) y *Otiorhynchus sulcatus* (gorgojo

de la frutilla), son plagas que en su estado larval se encuentran en el suelo consumiendo raíces y raicillas de un gran número de cultivos, provocando una disminución del rendimiento

y en algunos casos la muerte de la planta. El control con productos químicos se ha visto dificultado por el hábito subterráneo de las larvas, principalmente en el caso de *A. superciliosus* que, en especies frutales, horada los tallos y permanece dentro de galerías durante gran parte de su desarrollo. La existencia de una colección de hongos entomopatógenos nativos de los géneros *Beauveria* y *Metarhizium*, motivó el estudio en laboratorio de la patogenicidad de aislaciones de distintas zonas de nuestro país, en las cuatro plagas mencionadas anteriormente. Las aislaciones fueron aplicadas sobre larvas de *H. elegans* y *A. cervinus*, y adultos de *O. sulcatus* y *A. superciliosus*, mediante inoculación masiva de esporas. Se evaluó mortalidad de insectos y aparición de signos del hongo sobre los cadáveres. Las aislaciones presentaron diferencias entre ellas, de acuerdo al test de χ^2 . De las 36 aislaciones de *Beauveria* evaluadas

sobre *A. cervinus*, 24 resultaron ser patógenas a esta plaga, B179 fue la aislación que alcanzó el mayor índice de mortalidad. En *O. sulcatus* se evaluaron 24 aislaciones de *Metarhizium*, de las cuales 15 causaron mortalidad, alcanzando 100% con la aislación M151b. Para *A. superciliosus* se encontró que 13 de las 20 aislaciones aplicadas fueron patógenas para esta especie. En el caso de *H. elegans*, sólo 7 de un total de 30 aislaciones, fueron capaces de provocar la muerte de las larvas, siendo M270 y M802 las que lograron la mayor mortalidad. En todos los casos no se observó mortalidad del testigo. Es importante destacar que las aislaciones que resultaron patógenas para alguna especie, no siempre causaron mortalidad en otra plaga, lo que nos permite comprobar la existencia de especificidad en las distintas cepas. Futuros ensayos con las aislaciones seleccionadas, permitirán conocer el real potencial de estos organismos benéficos.

51

Enfermedades del tulipán (*Tulipa sp.*), detectadas en la IX Región de Chile

GUERRERO C., J.; CASTAÑEDA D., P. y BENI L., A.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad de la Frontera. Casilla 54-D. Temuco, Chile.

La floricultura es una actividad agrícola que está adquiriendo importancia económica en la zona sur y en particular en la IX Región, debido a las ventajas comparativas para producir flor cortada y bulbos de calidad exportable en contraestación. El tulipán es una de las especies promisorias, entre otras, como liliium, gladiolo y clavel. Dado el reciente desarrollo comercial del cultivo, la información técnica generada a nivel nacional es escasa. Respecto del manejo de enfermedades y plagas, este se realiza basado principalmente en información extranjera y no siempre con un diagnóstico adecuado. En este

contexto, se realizan investigaciones en el manejo de pre y pos cosecha del tulipán, incluyendo el aspecto fitosanitario. Durante las últimas tres temporadas se ha desarrollado un proyecto de investigación, cuyo objetivo es definir la situación fitosanitario de las especies de flores bulbosas, cultivadas en la Novena Región. Cabe consignar que el material de propagación utilizado proviene de países extranjeros productores de flores. La información que se presenta ha sido obtenida de prospecciones periódicas y desde muestras analizadas en el laboratorio de fitopatología.

Los resultados indican la prevalencia de los siguientes hongos patógenos; *Botrytis cinerea* y *Rhizoctonia solani*, en follaje y bulbos; *Penicillium spp.* y *Fusarium sp.* (probablemente *oxysporum*) y ocasionalmente *Rhizophus*

stolonifer, en bulbos. Síntomas descritos para el "virus del mosaico estriado" y del "virus de la rotura del color del tulipán" han sido observados, pero no identificados. Enfermedades bacterianas no se han detectado.

52

Evaluación de nuevos herbicidas suelo-activos en plantaciones recién establecidas de manzanos y ciruelo

KOGAN, M. y GOTSCHLICH, R.

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

Durante la temprana 1997/98 se evaluó la efectividad y selectividad de cinco herbicidas (azlam, isoxaflutole, oxadiargil, pendimetalin y simazina), en plantas recién establecidas de ciruelo (D'agen sobre Mariana y sobre Myrobalan) y manzano (Royal Gala sobre patrón franco y Fuji sobre M106). El trabajo experimental se realizó en un predio ubicado en la comuna de San Clemente, en un suelo de textura franco arenosa (Arena 64%, arcilla 12%, limo 24%), con 3,26% de materia orgánica y pH 6,4. Los tratamientos herbicidas se aplicaron el 12 de septiembre donde se registró una lluvia de 13 mm, completándose durante el resto del mes un total de 79 mm y en octubre se alcanzó una precipitación total de 131,5. El control de malezas, ejercido por los diferentes tratamientos de herbicidas, fue evalua-

do hasta los 90 días. Después todas las parcelas recibieron una aplicación de glifosato, la que repitió cuando fue necesario, de tal manera de mantener limpio de malezas por el resto de la temporada. Los mejores tratamientos herbicidas fueron simazina 1,0 kg/ha y oxadiargil 0,8 kg/ha. Tanto isoxaflutole (94 y 188 g/ha) y azulam (1,6 y 3,2 kg/ha) fueron insuficientes para controlar las malezas durante los primeros tres meses. Con relación a selectividad, sólo las plantas de ciruelo tratadas con simazina, evidenciaron sintomatología de fitotoxicidad típica para este herbicida, en especial con la dosis alta de simazina (3,0 kg/ha) y con el patrón Mariana. A pesar de ello, esas plantas se recuperaron, presentando al final del experimento un crecimiento semejante a las plantas de testigos.

53

Respuesta de crecimiento de especies frutales jóvenes a aplicaciones de fluoroxipir al suelo

KOGAN, M.¹ y MERINO, C.²

¹Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal

²Dow AgroSciences

Con el objetivo de determinar el posible efecto de fluoroxipir aplicando al suelo sobre el creci-

miento de especies frutales jóvenes se realizaron varios trabajos experimentales durante la tem-

porada de crecimiento 1998/99. En julio 1998 se establecieron plantas terminadas de duraznero (Royal Glosy sobre Nemaguard), nectarín (May Grand sobre Nemaguard), ciruelo (Friar sobre Nemaguard) y estacas de vid (Thompson seedless). El fluoroxipir fue aplicado el 4 de septiembre 1998, en dosis de 0,3 y 0,6 kg/ha sobre la banda de plantación. Previo a esas aplicaciones y después de ellas, las plantas frutales se mantuvieron libre de malezas a través de aplicaciones de fluoroxipir, las plantas no presentaban brotes basales y no se tomaron precauciones para evitar mojar la base de las plantas. Los suelos en los que se realizaron los trabajos experimentales presentan texturas que van de franca a arcillosa. En todos los experimentos el riego se realizó por goteo, con una descarga de 4 L/ha. El primer riego se realizó dos días después de la aplicación de fluoroxipir (2 DDA). Después de analizar las mediciones de altura de planta, diámetro del pa-

trón y del injerto, realizadas en diez oportunidades durante los 150 días posteriores a la aplicación de fluoroxipir, se puede indicar que: nectarín y ciruelo no presentaron ningún efecto negativo atribuible a fluoroxipir, y sus crecimientos fueron similares a los de las plantas testigos. El duraznero presentó igual respuesta a la dosis 0,3 kg/ha que nectarín y ciruelo. Sin embargo, las plantas tratadas con 0,6 kg/ha mostraron a partir de los 31 DDA, una menor tasa de crecimiento en altura, las que posteriormente se recuperaron, alcanzando a las plantas testigos. La vid presentó menor tolerancia al herbicida fluoroxipir. Un mes después de la aplicación las plantas empezaron a mostrar una tasa de crecimiento de brotes de 0,6 kg/ha fluoroxipir. Además, en esas plantas se produjo clorosis en hojas y hojas "acucharadas", en especial en hojas jóvenes. Sin embargo, las plantas tratadas con las dosis 0,3 kg/ha crecieron igual que las plantas testigos

54

Termoterapia y cultivo de meristemas para eliminar el virus OYDV, en un clon selecto de ajo

LUPPICHINI B., PAOLA¹, GONZÁLEZ A., MARÍA INÉS¹ y TAPIA V., MARITZA²

¹Centro Regional de Investigación Quilamapu, INIA, Casilla 426, Chillán, Chile

²Universidad de Concepción, Chillán, Chile

La reproducción agámica del ajo trae como consecuencia la acumulación de enfermedades sistémicas, principalmente virósicas, las que producen disminuciones de rendimiento que van desde 27 a 50%. En Chile, se ha identificado a OYDV como la principal enfermedad viral en ajo y la respuesta a los tratamientos para eliminarlo de los bulbos de ajo es variable, dependiendo del cultivar o clon. El objetivo del presente trabajo fue definir un protocolo para eliminar el virus OYDV de un clon selecto de ajo (21), a través de termoterapia y/o cultivo de meristemas y

así establecer un sistema de producción de plantas libres de virus. Los tratamientos de termoterapia fueron dados por cuatro condiciones de temperatura, 30, 36 y 42° C, más un control a temperatura ambiente y dos tiempos de exposición, 30 y 60 días. Una vez terminado cada tratamiento de temperatura, el 50% de las plantas fueron sometidas a cultivo de meristemas *in vitro*. En forma paralela se evaluaron dos tratamientos de cultivo de meristemas sin termoterapia: cultivo simple y uso de un subcultivo. Para la evaluación del efecto de los tratamientos sobre

la concentración del virus, se realizó un análisis serológico, prueba ELISA o DAS-ELISA. Un período de termoterapia de 30 días no fue suficiente para obtener plantas libres de virus, ni aún con cultivo de meristemas. Al tener un período más prolongado (60 días), el porcentaje de plantas libres de virus se fue incrementando a medida que se aumentó la temperatura y se hizo cultivo de meristemas, logrando un 100% de plantas sanas con 42°

C. En los tratamientos con cultivo de meristema *in vitro* y sin termoterapia sólo se obtuvo un 13,3% de las plantas libres de virus. Al agregarle un sub-cultivo, es decir, volver a extraer el meristema de las plantas *in vitro*, este porcentaje de plantas libres de virus subió a 20%, comprobando que este tratamiento por sí solo, sin considerar la termoterapia, no es suficiente para obtener una adecuada disminución del virus.

55

Crecimiento micelial y germinación de conidias a diferente temperatura y acidez de cepas de *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin, var. *anisopliae*

MERINO U., SOFÍA y GUERRERO C., JAIME

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de la Frontera, Casilla 54 - D. Temuco, Chile

Metarhizium anisopliae (Metsch) Sorokin es un hongo entomopatógeno de amplia distribución mundial, que infecta numerosas especies de insectos; especialmente es importante su incidencia en larvas de coleópteros (escarabaeidos y curculionidos), las que dañan diversas especies cultivadas como frutales, cereales y forrajeras en el sur de Chile. La presente investigación tuvo los objetivos siguientes: aislar cepas nativas de *M. anisopliae* desde larvas de "gusanos blancos" (Coleoptera: Scarabaeidae) y evaluar, *in vitro*, el crecimiento micelial y germinación de conidias de cepas de *M. anisopliae* var. *anisopliae* a diferente temperatura y pH. Las cepas de *M. anisopliae* se aislaron y evaluaron en medio de cultivo agar-agar (1,5%), dextrosa (2,0%), extracto de malta (1,0%), peptona (1,0%). La germinación de conidias se evaluó en agar-dextrosa (2%). Se seleccionaron 10 cepas según

origen edafoclimático y características de crecimiento distintivas (a 25° C ± 1) de las colonias. Los tratamientos consistieron en combinaciones de cuatro temperaturas (5°, 10°, 15° y 20° C) y cuatro niveles de acidez (pH: 3,0; 4,0; 5,0 y 6,0). El diseño utilizado fue completamente aleatorizado con tres repeticiones por tratamiento, cada colonia constituyó la unidad experimental. Los datos obtenidos se analizaron mediante ANDEVA y los promedios se compararon por la prueba de rango múltiple de Tukey al 0,05%. La respuesta (crecimiento) se evaluó mediante análisis de regresión simple para más de dos variables. Se estableció que el crecimiento micelial, germinación y esporulación de las cepas de *M. anisopliae* en medio de cultivo fue significativamente dependiente de la temperatura y la acidez. No se estableció una relación entre crecimiento, germinación y esporulación con época y

lugar de colecta de las cepas. Se determinó que cuatro cepas de *M. anisopliae* fueron capaces de crecer y esporular a temperatura baja de 10° C y niveles ácidos (pH 4 - 5), en tanto, a 5° C no se desarrolló ninguna

cepa a igual acidez. Resultado que es promisorio desde el punto de vista de la potencial selección de cepas virulentas sobre larvas de escarabaeidos, bajo estas condiciones de temperatura y acidez.

56

Evaluación de sistemas de control de pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum*), en ajo

MERINO M., LORETO; FRANCE I., ANDRÉS y GONZÁLEZ A., MARÍA INÉS
Centro Regional de Investigación Quilamapu, INIA, Casilla 426, Chillán, Chile

Una de las enfermedades más destructivas en ajo corresponde a la pudrición blanca, causada por el hongo del suelo *Sclerotium cepivorum* Berk. En Chile es importante desde la VIII Región hacia el sur. El control de la enfermedad es difícil debido a la gran capacidad de sobrevivencia de los esclerocios y a su fácil diseminación. Los sistemas de control debieran lograr una reducción en el nivel de inóculo en el suelo. En este sentido, estrategias como la solarización, uso de hongos antagonistas como *Trichoderma* o métodos culturales, presentan una buena opción de manejo de este problema. El objetivo del presente trabajo fue evaluar sistemas de control de pudrición blanca, que contemplen métodos culturales, biológicos y químicos, en un suelo naturalmente contaminado por *Sclerotium cepivorum*. El ensayo se estableció en 1998, con un diseño experimental de bloques al azar, con tres repeticiones y siete tratamientos: 1) Testigo; 2) Solarización (enero y febrero); 3) Aplicación de extracto de ajo antes de plantación; 4) Incorporación de plantas de brócoli antes de plantación; 5) Incorporación de brócoli y posterior

solarización; 6) Aplicación de *Trichoderma* al momento de la plantación; 7) Aplicación de Terbuconazole (Folicur) sobre la hilera de plantación. El ajo fue plantado en junio de 1998. La cantidad total de esclerocios en el suelo no fue afectada con los tratamientos aplicados durante el verano, manteniéndose los mismos valores en el momento de la plantación. Posteriormente, después de la cosecha del ajo, se observó una notoria disminución del número de esclerocios en todos los tratamientos para controlar la enfermedad y un aumento significativo de éstos en el testigo. La viabilidad de los esclerocios fue notoriamente afectada por los tratamientos que se aplicaron durante el verano cuando se evaluó al momento de la plantación de ajo. Después de cosecha el número de esclerocios viables se mantuvo en algunos tratamientos y en otros volvió a disminuir considerablemente como es el caso del uso de Folicur y también de *Trichoderma*. En todos los tratamientos, el porcentaje de plantas sanas a cosecha fue significativamente superior al testigo, sobresaliendo la aplicación de Folicur.

57

Aspectos de biología reproductiva de cranberry (*Vaccinium macrocarpon* Ait.), cultivar Pilgrim y Entomofauna asociada a su polinización

NEIRA, C.M.¹; LOVERA, R. J.¹; RIVEROS G.M.²; CARRILLO, LL. R.¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias.

²Facultad de Ciencias, Casilla 567, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile

En colonia Ñauche, comuna de Máfil, provincia de Valdivia, Décima Región, en el predio propiedad de Cran Chile, se estudiaron y evaluaron aspectos de la biología reproductiva de cranberry (*Vaccinium macrocarpon* Ait.), cultivar Pilgrim. Se determinaron el sistema de reproducción sexual de la especie, la compatibilidad polínica del cultivar Pilgrim en relación a los cultivares Ben Lear, Stevens y Pilgrim en condiciones naturales; la entomofauna asociada a las flores de cranberry. Se evaluó la acción de los polinizadores en base a la formación de frutos y semillas, entre octubre de 1997 y marzo de 1998. El sistema de reproducción sexual, se determinó mediante la obtención y definición de los índices de fertilidad de *V. macrocarpon*, cultivar Pilgrim. El cálculo de los índices de fertilidad definió a *Vaccinium macrocarpon*, cultivar Pilgrim como una especie autocompatible, autógena y no apomíctica. La entomofauna asociada a las flores fue evaluada mediante la frecuencia de visitas y el tiempo que los insectos permanecían sobre las flores, en tres períodos de observación durante el día, estableciéndose el grado de asociación entre estos parámetros y las condiciones climáti-

cas. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza, para un diseño de bloques completos al azar y cálculo de correlaciones. Las diferencias fueron analizadas mediante la prueba de hipótesis específica de Tukey al 5%. Además se usó la prueba no paramétrica de Friedman. Las diferencias estadísticas fueron chequeadas con la prueba de pares comparados de Wilcoxon, con un nivel del 5%. De los insectos que visitaron las flores de cranberry *Apis mellifera* L. mostró predominancia. La frecuencia de visitas y el tiempo de permanencia de este insecto fue superior a la actividad registrada para las especies del género *Carposcalis* sp., Dípteros, Syrphidae. El tiempo de permanencia para *A. mellifera* presentó los niveles más altos en los períodos del mediodía y de la tarde. La compatibilidad polínica entre cultivares fue expresada biológicamente mediante la formación de frutos y semillas, mostrando diferencias significativas entre tratamientos para el número de frutos, número de semillas, diámetros (longitudinal y transversal) y peso de los frutos. No se lograron diferencias para el porcentaje de fructificación, pH y contenido de sólidos solubles.

58

Uso del análisis de imágenes en el diagnóstico de problemas fitosanitarios

NOVOA S.A., RAFAEL y HERRERA M., GUIDO

Centro Regional de Investigación La Platina, INIA, Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile

En los últimos años se ha empezado a usar la percepción remota en la detección de problemas fitosanitarios. Los objetivos de este trabajo fueron los dos siguientes: evaluar el uso del análisis de imágenes en la prospección de problemas fitosanitarios que afectan a limoneros; poner a punto un método de prospección de la tristeza de los cítricos usando percepción remota y análisis de imágenes. Para ello se usó la siguiente metodología general. 1) Toma de muestras de plantas con síntomas de virus y de problemas nutritivos. 2) Adquisición, toma y análisis de imágenes de terreno. 3) Análisis de muestras y de datos. Se visitó la zona de Mallarauco y tomó muestras de cuatro huertos de limones: en 2 cuarteles por huerto, uno con plantas claramente enfermas y otro con plantas aparentemente sanas y, veinticinco plantas por cuartel. También se tomó muestras cada 20 cm de los suelos de esos mismos cuarteles. El 27 de julio de 1997 se tomó fotografía aérea a color del Valle de Mallarauco, en escala aproximada 1: 10.000. Algunas fotos fueron ampliadas a 1:5.000 y a 1:2.500. De ello se pudo apreciar que es posible ver bastante detalle de los huertos en las fotos 1:10.000, pero ello mejora apreciablemente a 1: 5.000 y mejor aún 1:2.500. El grado de detalle posible de apreciar es muy bueno en fotos

1:2.500, ya que el tamaño del píxel es inferior a un metro y cada árbol está representado por varios píxeles. Se vio muy claramente que no hay pérdida apreciable de resolución al ampliar de 1: 10.000 a 1:2.500. Para el análisis virológicos se usó la reacción de muestras de limoneros a antisueros específicos para la detección de CTV mediante la prueba ELISA. Para los patrones espectrales se escanearon fotografías color 1:10.000 que se georeferenciaron y se digitalizó sitios de entrenamiento correspondientes a los sitios muestreados. Usando el programa IDRISI se separó las bandas azul, verde y roja y se determinó los patrones espectrales. Las conclusiones fueron las siguientes: las reflectancias en las tres bandas: azul, verde y roja son mayores en plantas enfermas que en sanas; la discriminación es mejor en la banda roja. Se obtuvo un coeficiente de correlación de 0,63 entre sectores de plantas con diversos número de plantas enfermas y las reflectancias de la banda roja; si se correlaciona la diferencia entre número de plantas enfermas de sectores sanos y enfermos de un mismo sitio, con las diferencias en las áreas bajo las curvas de reflectancias de los mismos sectores y sitios se obtiene un coeficiente de correlación múltiple de 0,79.

59

Evaluación preliminar del efecto residual de Semptra (Halosulfurón 75% WG) sobre diferentes hortalizas invernales de trasplante y siembra directa

ORMEÑO N., JUAN

Centro Regional de Investigación La Platina, INIA, Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile

Durante el otoño e invierno de la temporada 1999, en terrenos del CRI La Platina, Región Metropolitana, se determinó la susceptibilidad de 16 diferentes especies de hortalizas de siembra directa y de trasplante a aplicaciones realizadas en la temporada anterior (2 diciembre 1998), para controlar chufa (*Cynodon dactylon*) en el cultivo de tomate del herbicida Semptra (Halosulfurón 75% WG), en dosis de 75, 145 y 290 g/ha i.a. Las hortalizas que se estudiaron ordenadas por familia fueron: Aliáceas: ajo, cv. Dorado INIA; cebollas, cv. Merced; compuestas: achicoria, cv. Local; alcachofas, cv. Francesa; lechuga, cv. Loreto; Crucíferas: brócoli, cv. ATX 218 B; coliflor, cv. Bola de Nieve; rabanitos, cv. Cherry Belle; repollo, cv. Copenhagen; Leguminosas: arvejas, cv. Perfected Freezer 400; habas, cv. Blancas; Quenopodiáceas: acelgas, cv. Verde Penca Blanca; betarragas, cv. Chata Egipto; espinacas, cv. M. viroflay; Umbelíferas: apio, cv. Summy; zanahoria, cv. Chantenay. Se realizaron evaluaciones visuales de fitotoxicidad visual en cada cultivo 7 días después de la siembra y/o trasplante (DDS/T), 15 y 30 DDS/T. Asimismo se evaluó la altura de las plantas y se determinó la producción de materia seca aérea y/o subterránea para cada uno de los cultivos 50 - 60 DDS/T, dependiendo de la época de siembra de cada especie. Todas las especies hortícolas presentaron algún gra-

do se susceptibilidad a las distintas dosis de Halosulfurón empleadas en la temporada anterior, aunque los mayores efectos adversos siempre se observaron en la dosis máxima de 290 g/ha i.a. Las especies de siembra directa acelgas, betarragas y zanahorias fueron severamente afectadas en su emergencia y posterior establecimiento, llegando a producirse pérdida de población cercanas al 80%. Las leguminosas de siembra directa arvejas, habas y ajos no fueron afectadas en la emergencia y primeras etapas de crecimiento, pero sí lo hicieron posteriormente en la altura y materia seca de plantas. De las especies de trasplante, las más susceptibles fueron lechuga, achicoria, brócoli, repollo y coliflor, las que presentaron fuertes reducciones en altura de planta, deformaciones foliares y reducciones de MS que oscilaron entre 60 y 80%, en relación a las plantas testigos que se implantaron en las parcelas que no tenían residuos de Halosulfurón en el suelo. Con estos resultados se pudo concluir que el efecto residual de este herbicida es muy alto para las condiciones de producción de la mayoría de las hortalizas invernales en la zona central de Chile, por lo cual debiera restringirse su utilización en la primavera y verano de la temporada anterior en el caso de incorporar alguna de estas hortalizas invernales en el programa de producción.

60

Control químico de malezas en papas (*Solanum tuberosum* L.). I. Eficacia de control de diferentes tratamientos herbicidas

ORMEÑO N., JUAN y LÓPEZ T., HORACIO

Centro Regional de Investigación La Platina, INIA, Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile

Durante la temporada 1998/99 se realizaron ensayos de campo en el Centro Regional de Investigación La Platina del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), con el objeto de determinar la eficacia de control de malezas en distintas variedades de papa: Acterix, Amadeus, Baraca, Cardinal, Desiree, Rosara, Sinfonía y Yagana a 34 diferentes tratamientos herbicidas. Se emplearon tratamientos de pre emergencia del cultivo de los herbicidas Metribuzina, Linuron, Dimetenamida, Pendimetalina, y las mezclas de estanque Metribuzina + Oxiacetamida, Pendimetalina + Linuron, Pendimetalina + Metribuzina, Linuron + Cianazina y Metribuzina + Rimsulfuron. De post emergencia se emplearon tratamientos con los herbicidas Metribuzina, Flazasulfurón y la mezcla de estanque Metribuzina + Rimsulfuron. Los mejores niveles de control 30 días después de aplicar los tratamientos post emergentes, se obtuvieron con los tratamientos POST. La residualidad de los herbicidas suelo activos no fue prolongada como para lograr un control de las especies de malezas de hoja ancha más importantes: chamico (*Datura* spp.); malvilla (*Anoda hastata*); crucíferas anuales (*Raphanus* y *Rapistrum*); porotillo (*Fallopia convolvulus*) y quinhuilla (*Chenopodium album*). Ningún tratamiento herbicida resultó con niveles de control similares a los testigos desmalezados manualmente; en

cambio, muchos de ellos se enmalezaron en cantidades similares a los testigos enmalezados. Los mejores tratamientos de control fueron los aplicados de post emergencia y de los cuales los mejores fueron: la mezcla binaria Matrix + Lexone en ambas dosis; Lexone 0,48 y 0,96 L/ha; Sencor 0,75 y 1,5 L/ha. El rendimiento tanto en términos volumétricos como de calidad de las ocho variedades tuvo directa relación con el grado de enmalezamiento en que llegaron las parcelas correspondientes al momento de la cosecha final o al grado de fitotoxicidad producido en el caso de Katana. Los mejores tratamientos en cuanto a peso comercial (calibres mayores), peso individual de tubérculos, peso total cosechado y materia seca total fueron: Sencor + Foe 5043 1,4 + 1,6 PRE; Herbadox (Pendimetalina) 10,0 L/ha PRE; la mezcla Herbadox + Sencor 8,0 + 1,2 L/ha PRE; Sencor 0,75 y 1,5 L/ha POST; Lexone 0,48 y 0,96 L/ha POST; la mezcla Matrix (Rimsulfurón) + Lexone 70g + 0,4 L/ha y Matrix + Lexone 140g + 0,8 L/ha. Esta última mezcla binaria aplicada de post emergencia fue el mejor tratamiento herbicida de todos los ensayos realizados en la temporada. En condiciones de una alta infestación de malezas aplicaciones complementarias de herbicidas de PRE y POST sería la única forma que permitiría llegar con el mínimo de malezas al momento de la cosecha.

61

Control químico de malezas en papas (*Solanum tuberosum* L.). II. Selectividad de distintos tratamientos herbicidas sobre diferentes variedades

ORMEÑO N., JUAN y LÓPEZ T., HORACIO

Centro Regional de Investigación La Platina, INIA, Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile

Durante la temporada 1998/99 se realizaron ensayos de campo en el Centro Regional de Investigación La Platina del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), con el objeto de determinar la eficacia de control de malezas y tolerancia de las variedades de papa Acterix, Amadeus, Baraca, Cardinal, Desiree, Rosara, Sinfonía y Yagana a 34 diferentes tratamientos. Se emplearon tratamientos de pre emergencia del cultivo de los herbicidas Metribuzina, Linuron, Dimetnamida, Pendimetalina, y las mezclas de estanque Metribuzina + Oxiacetamida, Pendimetalina + Linuron, Pendimetalina + Metribuzina, Linuron + Cianazina y Metribuzina + Rimsulfuron. De post emergencia se emplearon tratamientos con los herbicidas Metribuzina, Flazasulfurón y la mezcla de estanque Metribuzina + Rimsulfuron. Las aplicaciones efectuadas de pre emergencia del cultivo (PRE) no produjeron efectos adversos sobre la emergencia y establecimiento de las plántulas en ninguna de las variedades de papas ensayadas. De las aplicaciones de post emergencia (POST), sólo Katana (Flazasulfurón) produjo efectos adversos inaceptables en todas las variedades y todas ellas, blancas, rosadas y rojas, mostraron un alto nivel de tolerancia a todas las dosis empleadas. Sólo la variedad roja Sinfonía presentó una ligera mayor susceptibi-

lidad a Metribuzina en las dos formulaciones empleadas (Sencor y Lexone), decoloración que desapareció con el tiempo. Los niveles de rendimiento obtenidos tanto en términos volumétricos como de calidad de las ocho variedades tuvo directa relación con el grado de enmalezamiento en que llegaron las parcelas correspondientes al momento de la cosecha final o al grado de fitotoxicidad producido en el caso de Katana. Los mejores tratamientos en cuanto a peso comercial (calibres mayores), peso individual de tubérculos, peso total cosechado y materia seca total fueron: Sencor + Foe 5043 1.4 + 1.6 PRE; Herbadox (Pendimetalina) 10,0 L/ha PRE; la mezcla Herbadox + Sencor 8,0 + 1,2 L/ha PRE; Sencor 0.75 y 1,5 L/ha POST; Lexone 0.48 y 0,96 L/ha POST; la mezcla Matrix (Rimsulfurón) + Lexone 70g + 0,4 L/ha y Matrix + Lexone 140g + 0,8 L/ha. Esta última mezcla binaria aplicada de post emergencia se constituyó en el mejor tratamiento herbicida en el sentido de producir los mejores niveles de control de malezas y, al mismo tiempo, ser totalmente selectivo en todas las variedades de papa estudiadas. En condiciones de una alta infestación de malezas aplicaciones complementarias de herbicidas de PRE y POST sería la única forma que permitiría llegar con el mínimo de malezas al momento de la cosecha.

62

Caracterización de *Pleurotus* nativos, colectados en la zona centro sur de Chile

PALMA, MARÍA CATALINA¹ y FRANCE, ANDRÉS²

¹Universidad Adventista de Chile, Casilla 7-D, Chillán, Chile

²Centro Regional de Investigación Quilamapu, INIA, Casilla 426, Chillán, Chile

La distribución y caracterización del hongo ostra (*Pleurotus* spp.) en el mundo es conocida y ampliamente estudiada. En Chile, esta seta comestible se encuentra presente en forma silvestre, pero su caracterización, distribución y producción como hongo comestible es poco conocida. En consecuencia, el objetivo principal de esta investigación es la caracterización de aislaciones nativas de *Pleurotus*, en condiciones de laboratorio. Durante el otoño a primavera de 1998 se realizaron prospecciones entre la VI a IX región, obteniéndose 19 aislaciones en cultivo puro. Cada aislación fue evaluada en su crecimiento vegetativo, en placas Petri, con medio APD a diferentes pH: 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5 y 8,0. También se evaluó el crecimiento a temperaturas de 16, 20, 24 y 28° C. Además, fue evaluado el crecimiento en diferentes relaciones C/N, mediante la adición de urea a tres substratos: aserrín de álamo, paja de avena y paja de arroz. El crecimiento de los hongos fue determinado en forma indirecta por la cantidad de CO₂ producido, mediante la metodo-

logía descrita por Snyder y Trofymow (1984). Las tasas de crecimiento medidas a través de curvas de regresión lineal, indicaron que existen aislamientos adaptados a altas o bajas temperaturas. La respuesta de las aislaciones a los diferentes pH mostró una curva polinomial, con un crecimiento óptimo entre pH 5,5 a 6,5; disminuyendo notablemente sobre pH 7. Los aislamientos PL 140, 142, 143 y 144, colectados en el sur de Chile, presentaron una mejor adaptación a pH básicos, pero con una menor tasa de crecimiento diaria. Las pruebas en substratos indicaron que las aislaciones PL 124, 126 y 136 se adaptan sin problemas a aserrín de álamo, paja de avena o paja de arroz, indiferente de su relación C/N ($P \leq 0,05$), demostrando que la adición de nitrógeno no fue necesaria para un mayor crecimiento. Finalmente, las características morfológicas de los carpóforos, la morfometría de las basidiosporas y la evaluación del crecimiento a temperaturas y pH diferentes, permiten concluir que las aislaciones colectadas pertenecen a la especie *Pleurotus ostreatus*.

63

Interferencia de avenilla (*Avena fatua* L.) y ballica (*Lolium multiflorum* Lam.) con trigo primaveral e invernal

PEDREROS L., ALBERTO

²Centro Regional de Investigación Quilamapu, INIA, Casilla 426, Chillán, Chile

Se realizaron experimentos en dos localidades de la Octava Región, para determinar el efecto

de avenilla y ballica en el rendimiento de trigo. La interferencia se determinó mediante un

modelo aditivo en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones en cada localidad. El trigo invernal se sembró en dosis de 160 kg/ha y el primaveral en dosis de 180 kg/ha. Al estado de plántula, se ralearon dejando 193 y 200 plantas/m² para siembra invernal y primaveral, respectivamente. La fertilización en ambos casos fue de 150 kg de P₂O₅ a la siembra y 200 kg/ha de N en dos parcialidades. Las malezas se sembraron el mismo día que el cultivo y avenilla se raleó para dejar densidades de 0 a 24 plantas/m² y de 0 a 16 plantas/m² en valle regado y precordillera andina respectivamente. Ballica se dejó en densidades de 0 a 80 plantas/m²

en el valle regado y de 0 a 50 plantas/m² en precordillera. Para determinar la influencia de cada maleza en el rendimiento de trigo se utilizó análisis de regresión. Los resultados indicaron una disminución de rendimiento en ambas localidades y por ambas malezas. En el valle regado, 16 avenillas/m² disminuyeron rendimiento de trigo en un 20%, mientras que 8 plantas/m² lo hicieron en casi un 11%. La máxima población de ballica, 80 plantas/m², disminuyó la producción de trigo en un 13,6%. El rendimiento de trigo invernal en precordillera se redujo en un 18,7% como efecto de 16 avenillas/m² y de un 15% con 50 ballicas/m².

64

Incidencia de enfermedades que afectan la calidad comercial de papa, en los pequeños agricultores del secano costero y precordillera andina de la IX Región

SOLANO S., JAIME; FERNÁNDEZ N., MARCO y BETANCOURT, O.

Universidad Católica de Temuco. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Departamento de Ciencias Agropecuarias. Casilla 15-D. Temuco. Proyecto Financiado: DIUCT: 98-2-01.

La Novena Región «Región de la Araucanía» se caracteriza por ocupar el primer lugar nacional de superficie plantada con papa (*Solanum tuberosum* spp. *tuberosum*) en el país. Actualmente, se alcanza una siembra superior a las 20.000 hectáreas, lo que representa el 27% del total nacional. Las estadísticas indican que el cultivo de papa está estrechamente relacionado con la pequeña agricultura, estimándose que anualmente sobre el 70% de las plantaciones corresponden a pequeños agricultores, con siembras de superficie menor a 1,0 hectárea. Los bajos rendimientos unitarios que presentan éstos agricultores, se explican por el hecho de desenvolverse en sistemas agrícolas de baja dotación de factores de producción, mala calidad de la

semilla e imposibilidad de acceder a esenciales insumos de producción como son los fertilizantes y plaguicidas. De esta forma el cultivo normalmente se desarrolla en un limitado ambiente de producción (naturales y de manejo) que no permite a las variedades expresar su potencial genético. Estos ambientes incluyen como factores determinante la presencia de un alto número de enfermedades fungosas, bacterianas y virosas que atacan el cultivo, las cuales se inician con la misma plantación por el uso de papa-semilla de origen predial, portadora y propagadora de las principales enfermedades del cultivo. El objetivo de la presente investigación fue identificar las enfermedades más comunes que afectan el cultivo de papa de los peque-

ños agricultores de la IX Región y particularmente de los pertenecientes a las comunas de Melipeuco (Precordillera Andina) y Teodoro Schmidt (Secano Costero), como zonas agroecológicas extremas. La metodología definió como área de estudio, las unidades agroecológicas de Precordillera Andina y Secano Costero de la IX Región. Las temporadas agrícolas evaluadas correspondieron a 1996/97 y 1998/99. La toma de muestras y metodología de laboratorio consideró la colecta de órganos sospechosos, pruebas fitopatológicas con preparaciones microscópicas de cuerpos frutales, micelio o esporulación de los hongos existentes y aislamientos. Se realizaron pruebas serológicas para la identificación de PLVR, PVY, PVX y PVS. Los resultados indican que la papa en ambas unidades agroecológicas, se ve afectado por presencia de una serie de enfermedades virosas, bacterianas y fungosas, las cuales corresponden a microorganismos que comúnmente dañan el cultivo. No obstante, la condición de aislamiento geográfico de los sectores de

Melipeuco, existe un importante número de enfermedades. Se encontraron casi todas las enfermedades virosas incluyendo PLRV. De las enfermedades fungosas destacan por su alta incidencia el tizón temprano y tardío, rizoctoniosis y la esclerotiniosis. Esta última enfermedad se caracteriza por alcanzar comparativamente la mayor incidencia, situación que se puede asociar a presencia de malezas como *Matricaria* sp. y *Chenopodium album*, las que también son afectadas por este hongo. Además, la situación sanitaria se mantuvo similar entre ambas temporadas agrícolas. Los sectores de la comuna de Teodoro Schmidt (Secano Costero), se caracterizan por ser virológicamente muy sanos. Los tubérculos-semilla almacenados en bodega, se vieron afectados en grado medio por pudriciones secas. El cultivo de papa presenta alta incidencia de tizones y rizoctoniosis. Pese a las diferencias agroecológicas extremas entre ambas comunas, la incidencia de las enfermedades de la piel causadas por sarna común y sarna negra fueron similares.

65

Utilización de bacterias y sus metabolitos en la creación de un cebo para el control de babosas

VIVANCO, EDUARDO¹ Y FRANCE, ANDRÉS²

¹Universidad Adventista, Casilla 7-D, Chillán, Chile

²INIA- Quilmapu, Casilla 426, Chillán, Chile

Las babosas son una plaga de importancia agrícola, cuyo control químico incide en la contaminación del medio ambiente. Por este motivo, se ha buscado una nueva alternativa de control biológico, utilizando la bacteria simbionte del nemátodo parasítico de babosas *Phasmarhabditis hermaphrodita* raza Osorno, descubierto en la localidad de Osorno, Chile (Espinoza, 1998). La característica

principal de este nemátodo, al igual que *P. hermaphrodita* descubierto en Inglaterra (Glen *et al.*, 1994), es la simbiosis con bacterias patógenas para babosas. Tanto la bacteria como los exudados provenientes de ésta, fueron utilizados a distintas dosis, en cebos creados en forma artesanal con harina, huevo y leche, además del concentrado bacteriano o sus metabolitos. Los cebos fueron sumi-

nistrado en dosis única a las babosas y por un lapso de 24 hrs. Se utilizaron 10 babosas por tratamiento en un diseño completo al azar y con cinco repeticiones. La mortalidad fue evaluada diariamente y los resultados sometidos a análisis de regresión. Los cebos provocaron una baja en el consumo de alimentos, desde el segundo día de cebado. Para el cebo con bacterias, se logró un 100% de mortalidad en todos los tratamientos (10^3 a 10^{11} bacterias/dosis), al cabo de 12 días de post cebado siendo la dosis más alta la primera que alcanzó el 100% de letalidad al noveno día. Al proporcionar el cebo con metabolitos,

se observó un 100% de mortalidad al sexto día, con las distintas dosis de concentrado (equivalentes a los exudados producidos por 10^3 a 10^{11} bacterias/ml), la dosis mayor alcanzó el 100% de letalidad al quinto día de evaluado el ensayo.

Se puede concluir que el cebo a base de bacterias y sus metabolitos provocan mortalidad en las babosas, constituyéndose en un potencial controlador de esta plaga. Sin embargo nuevos experimentos deberán probar su efectividad, junto con identificar la bacteria y los posibles metabolitos involucrados en la patogénesis.

66

Evaluación de un cebo químico resistente a la lluvia para el control de babosas

VIVANCO, EDUARDO¹ y FRANCE, ANDRÉS²

¹Universidad Adventista, Casilla 7-D, Chillán, Chile

²INIA- Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile

Los actuales cebos químicos para el control de babosas en Chile, como Toximol y Mesuro, presentan una rápida desintegración, debido a la lluvia y humedad, bajando de esta forma su efectividad y durabilidad. Por este motivo se evaluó un cebo químico a base de metaldehído al 5% y trigos duros, los que le darían una mayor cohesión y resistencia a las lluvias (Clartex, CDP. Francia) (CDP, 1997). El experimento consistió en probar tres cebos (Clartex, Toximol y Mesuro) a distintas precipitaciones artificiales (0 a 50 mm), posteriormente los cebos se secaron a temperatura ambiente y se les suministró a las babosas *ad libitum*, evaluándose mortalidad en el tiempo. Al cabo de 60 min. post cebado, los productos químicos mostraron un efecto distinto a medida que fueron tratados con precipitaciones crecientes, la efectividad

de los productos fue disminuyendo a diferentes tasas ($P \leq 0,05$), siendo la mayor Toximol (-1,5% de mortalidad/mm de precipitación), comparado con Clartex (-0,5%) que fue la menor. Con precipitaciones de 50 mm, Clartex logró un 64% de mortalidad de babosas, siendo superior ($P \leq 0,05$) a los otros cebos, que alcanzaron un 24% promedio. La segunda prueba, se realizó en terreno, con cuatro cultivos (maíz, trigo, raps y lupino) a los cuales se le aplicó cuatro tratamientos (Clartex, Toximol, Mesuro y un testigo), en un diseño de parcelas divididas con tres repeticiones. Se evaluó área foliar consumida en maíz, emergencia de plántulas en raps e índice de daño en lupino. En maíz se logró rebajar desde 19,3% de área foliar en el testigo a un promedio de 4,6% con los cebos ($P \leq 0,01$). En el caso del raps se bajó desde un

83% de platas cortadas a un promedio de 35% con los cebos ($P \leq 0,01$). Para ambos cultivos no existió diferencia estadística ($P \leq 0,05$) entre los cebos. En lupino, el testigo presentó un 49% de daño y en los cebos fue de 2,5% para Clartex y Toximol, en MesuroI el daño fue de 9,7%; superior al testigo pero inferior

a los otros productos ($P \leq 0,01$). En trigo, el daño fue menor y no se registró diferencias entre los cebos y el testigo ($P \leq 0,01$). Como conclusión, Clartex es una buena alternativa de cebo tóxico para babosas, cuya mayor ventaja esta en su persistencia en condiciones de alta humedad.

HORTALIZAS

67

Efecto de tres épocas de siembra sobre la producción de cinco cultivares de Radicchio (*Cichorium intybus* L. var *foliosum*), en la IX Región

COLIQUEO J., YURI; PIHAN S., RODOLFO y SCHNETTLER M., BERTA
Instituto de Agroindustria, Universidad de La Frontera, Casilla 54-D Temuco, Chile

Se estudió el efecto de tres épocas de siembra sobre la producción de cinco cultivares de Radicchio (*Cichorium intybus* L. var *foliosum*). Los cultivares evaluados fueron Rosso di Chioggia, Rosso di Verona, Rosso di Treviso, Variegato di Castelfranco y Variegato di Chioggia, las épocas de siembra fueron 20 de octubre, 20 de noviembre y 20 de diciembre de 1997. El ensayo se realizó en la Estación Experimental Maipo de la Universidad de la Frontera, IX Región. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones. Se evaluó la precocidad (tiempo transcurrido de siembra a cosecha), altura, diámetro ecuatorial, porcentaje de plantas que emitieron prematuramente el escapo floral, peso de las plantas, peso del producto comercial, rendimiento de plantas y rendimiento comercial. Los resultados obtenidos indican que para todas las épocas evaluadas el cv. Rosso di Chioggia fue el más precoz en la

producción de cabezas comerciales, mientras que el cv Rosso di Verona presentó el mayor período de tiempo entre siembra y cosecha. Se presentaron en el ensayo diferencias significativas para la altura de plantas en las diferentes épocas. Las primeras dos épocas de siembra produjeron los Radicchios de mejor calidad, excepto para el cv Variegato de Castelfranco, el cual produjo un alto porcentaje de emisión prematura del escapo floral, debido posiblemente, a la vernalización de plantas jóvenes y a los días largos que se presentaron en ese período. Las variedades trasplantadas en la última época de siembra presentaron un período más largo de desarrollo, debido a que el crecimiento se produjo en una época más fría. También se observaron diferencias significativas entre las diferentes fechas de siembra para el rendimiento comercial, correspondiendo los mayores rendimientos en la primera época, excepto para el cv. Variegato di Castelfranco.

68

Efecto de los niveles de tres citoquininas sobre la regeneración de brotes a partir de callos de ajo

ESCAFF, MOISÉS, HEWSTONE, NICOLE y MARDONES, MIGUEL
 Centro Regional de Investigación La Platina (INIA), Casilla 349, Correo 3, Santiago, Chile

La embriogénesis somática, directa o indirectamente, permite la propagación masiva y rápida de especies vegetales a partir de un pequeño explante inicial. El ajo es una especie afectada por enfermedades virosas que se transmiten por su diente semilla, por lo que la obtención de plantas sanas y su multiplicación rápida es un objetivo que se persigue para aumentar rendimientos, al igual que la multiplicación de material diferente o elite. Por lo tanto, la embriogénesis somática se presenta como una técnica útil de desarrollar, la cual pasa por establecer las condiciones de regeneración de plantas a partir de los callos inducidos, el cual fue el objetivo de este trabajo. El estudio se realizó a partir de callos morfológicos de cuatro clones de *ajo* (*Allium sativum* L.) cultivados *in vitro*. El medio basal utilizado fue el medio de Murashige y Skoog (1962) (MS), suplementado con 0,2 mg/L de ANA y los tratamientos fueron las citoquininas 2iP, BAP y KIN en cuatro dosis distintas. Se evaluó el número de brotes y la altura de los mismos cada 15 días hasta los 60 días de

iniciado los respectivos cultivos. Se pudo inducir la formación de brotes múltiples a partir de callos morfológicos de clones de *Allium sativum* L. cultivados en el medio MS suplementado con 0,2 mg/L de ANA y 3 citoquininas en diferentes dosis. La interacción de los factores cultivar, citoquinina y dosis, fue estadísticamente significativa tanto para la cantidad de plantas, como para la altura de ellas a través del tiempo. Existen diferencias significativas entre los tratamientos para cada cultivar. Para inducir la formación de plantas de los cultivares Blanco Argentino, Chile Chico y Fukuchi White, en un corto periodo de tiempo a partir de callos morfológicos el regulador de crecimiento 2iP dio la mejor respuesta. Para el cultivar Rosado INIA el regulador de crecimiento BAP indujo el mayor crecimiento en el menor tiempo. Dentro de los cultivares usados también hubo diferencias en la capacidad regenerativa de brotes a partir de callos morfológicos, resultando el cultivar Fukuchi White suplementado hormonalmente con 2iP, el de mayor y más rápido crecimiento.

69

Efecto de las distancias de plantación de cebolla (*Allium cepa* L.) establecida en mesas sobre el rendimiento y distribución de calibres

ESCAFF G., MOISES y MUÑOZ S., MABEL
 Centro Regional de Investigación La Platina, INIA, Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile

Los cambios en el método de riego en cebolla que se han estado desarrollando en la zona

central del país, en especial las de aspersión y goteo, hacen necesario readecuar otras

técnicas culturales empleadas, entre las que destaca el manejo en la de aplicación de herbicida, la fertilización y especialmente la densidad de plantas. Esta última ha sido estudiada en relación con el riego tradicional, es decir, gravitacional por surcos, por lo que la plantación se realiza en camellones distanciados entre 0,5 a 0,6 m entre ellos y sobre la hilera entre 0,10 y 0,12 m, estableciendo dos hileras por cada camellón. En esta situación, se ha comprobado que las distancias de plantación definen los calibres de los bulbos y, por lo tanto, su rendimiento, por lo que se planteó conocer la respuesta de la cebolla, establecida en mesas, con una distribución diferente a la tradicional y regada por aspersión. El ensayo se realizó en la localidad de San Vicente de Tagua Tagua, utilizando el cultivar Dorada INIA, transplantado el 27 de octubre y cosechado el

2 de marzo de 1998. La fertilización se realizó con 160 kg/ha de N y 90 de P_2O_5 , no siendo necesaria la aplicación de potasio. Las plantas fueron establecidas en mesas separadas a 1,40 m quedando un metro libre para establecer las hileras de cebollas. Los tratamientos fueron las distancias entre la hilera de 0,15 y 0,20 m y sobre hileras, 0,05; 0,07; 0,10 y 0,12 m. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con arreglo factorial. Los resultados mostraron que al aumentar la distancia sobre la hilera se incrementa el peso promedio de los bulbos en ambas distancias entre hileras, sin aumentar el rendimiento en la misma proporción. El efecto de aumentar la distancia entre las hileras fue de menor magnitud pero con la mayor distancia, los calibres fueron mayores pero el rendimiento comercial total fue menor.

70

Obtención de tetraploides en ajo para aumentar su variabilidad

HEWSTONE, NICOLE, ESCAFF, MOISÉS y OLMEDO, BLANCA

Centro Regional de Investigación La Platina (INIA), Casilla 349, Correo 3, Santiago, Chile

A pesar que existen clones fértiles en ajo, los clones cultivados hasta ahora son de reproducción estrictamente vegetativa, por lo que la posibilidad de aumentar su variabilidad genética a través del mejoramiento convencional no es factible. Una forma de aumentar la variabilidad existente en esta especie es a través del uso de técnicas no convencionales de mejoramiento. Con el fin de obtener bulbos de mayor calibre y aumentar la uniformidad de las plantas se trataron clones con colchicina, para inducir poliploidía. Meristemas y callos *in vitro*

obtenidos de los clones Rosado-INIA, Morado Europeo, Rojo Peruano, Blanco Argentino, Blanco Imperial Chile Chico y Fukuchi White fueron tratados con varias dosis de colchicina. Las plantas resultantes se analizaron a través de marcadores moleculares y/o haciendo un recuento de cromosomas y cariotipo, de modo de determinar su nivel de ploidía. Se indujeron cambios en el cariotipo de algunas plantas obteniéndose plantas tetraploides y para confirmar variación el nivel del ADN se realizó el análisis molecular de estas plantas mediante RAPD.

71

Segundo Ensayo Internacional de Cultivares de Espárrago: Resultados de tres cosechas en Curacaví, Región Metropolitana, Chile

KRARUP, CHRISTIAN

Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Casilla 306, Santiago, Chile.

El Segundo Ensayo Internacional de Cultivares de Espárrago se realiza bajo el patrocinio del Asparagus Working Group de la Sociedad Internacional de Horticultura en 15 países; en Chile el experimento se está llevando a cabo en dos localidades: Curacaví y Valdivia. Los 15 cultivares preseleccionados para el clima semi-árido de Curacaví, según sus características productivas y cualitativas a partir de aproximadamente 50 cultivares disponibles se evalúan en un diseño experimental estándar, de bloques completos al azar con cuatro repeticiones (hileras de 8 m de largo), con hileras distanciadas a 1,5 m y plantas a 0,33 m sobre las hileras (22.222 plantas/ha). Los cultivares en estudio (Abril, Argo, Atlas, Ciprés, Diego, Eros, Gijnlim, Golia, Jersey Giant, JWC 1, Purple Passion, Taramea, UC-157 F1, UC-157 F2 y Valprima), a través de las de tres cosechas realizadas, han

demostrado diferencias significativas en producción y calidad, las que se han ido acentuando a través de los años. Durante la tercera cosecha los rendimientos totales fluctuaron entre 4.200 y 10.771 kg/ha, con rendimientos comerciales variables entre 2.994 y 9.069 kg/ha y rendimientos exportables entre 2.388 y 6.841 kg/ha. Los rendimientos físicos obtenidos, a los que se integran características cualitativas (color, grosor, tipo de brácteas y altura de ramificación) determinadas en las tres cosechas ya realizadas, permiten concluir que los cultivares más recomendables para la producción de espárragos verdes en Curacaví son JWC 1, UC-157 F1, Ciprés y Atlas. Otros cultivares, como Jersey Giant, Gijnlim, Purple Passion y UC-157 F2, sólo podrían ser recomendables para situaciones especiales. El resto de las variedades ensayadas no resulta recomendable para la zona.

72

Efecto del escaldado sobre la inactivación de la peroxidasa y la textura en ocho variedades de coliflor (*Brassica oleracea*)

PARDO, G.¹, UQUICHE, E.² y PIHÁN, R.¹¹Departamento Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.²Departamento Ingeniería Química. Fac. Ing. Ciencias y Adm. Universidad de La Frontera. Casilla 54-D, Temuco.

El congelado, frecuentemente aplicado a una gran variedad de hortalizas, requiere previamente el escaldado, operación que inactiva las enzimas causantes de pardeamiento y, desarrollo de

sabores y olores anormales. Entre ellas, la peroxidasa es una enzima indicadora de la eficiencia del escaldado. Un excesivo escaldado puede afectar la textura de la hortaliza, lo que

incide en su inestabilidad durante el almacenamiento bajo congelación. La importancia de una adecuada selección de variedades, para el éxito en su industrialización (congelado), hacen necesario evaluar las sensibilidades de distintas variedades de coliflor frente al escaldado, como la inactivación enzimática y el reblandecimiento de la textura. El objetivo fue determinar el efecto de distintas condiciones de escaldado, sobre la inactivación enzimática y textura, en ocho variedades de coliflor: Cortijo, Fremont, Guardian, Cabrera, Kintore, Matra, Suprimax y Defender. Muestras de coliflor (25 g) fueron escaldadas a 80°C por 1, 3, 5, 6, 7 y 9 minutos, y enfriadas en agua fría (10°C) por 30 seg. Se determinó la actividad residual de la peroxidasa (prueba de guayacol), en la zona del tallo y en la florescencia, y además la textura mediante resistencia al corte (presionómetro EFFEGI). Los resultados se expresaron como la fracción de muestras con reacción positiva a la actividad de peroxidasa, y como unidades de esfuerzo al corte (kg). Los resultados mostraron diferencia ($P < 0,05$) en la

actividad residual peroxidasa, entre las distintas variedades. El tiempo de escaldado influyó significativamente ($P < 0,01$) en la inactivación de la enzima. Así, para una temperatura de escaldado de 80°C, un tiempo de 7 y 9 minutos, según la variedad, fueron más efectivos. Se determinó diferencia en la sensibilidad al escaldado entre la fracción del tallo y la florescencia. El tallo fue significativamente ($P < 0,05$) más resistente a la inactivación que la florescencia, lo que se reflejó en un mayor tiempo de escaldado para eliminar la actividad residual de la enzima. Las variedades Matra y Suprimax mostraron más resistencia a la inactivación enzimática. La variedad de coliflor y el tiempo de escaldado no influyeron significativamente ($P > 0,05$) en la pérdida de textura o ablandamiento de la hortaliza. En base a los resultados, las variedades Defender, Fremont y Kintore, requieren tratamientos térmicos menos severos para un escaldado efectivo, lo cual, en términos prácticos, supondría menos consumo energético y mejor estabilidad durante el almacenamiento congelado.

73

Estudio comparativo de atributos para jugo de 7 variedades de betarraga (*Beta vulgaris*)

PICHUNMAN, M.¹, UQUICHE, E.² y PIHAN, R.¹

¹Departamento Producción Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

²Departamento Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería Ciencias y Administración, Universidad de La Frontera, Casilla 54-D, Temuco, Chile

La constante preocupación por el uso de colorantes artificiales en alimentos, a despertado el interés por utilizar fuentes naturales de pigmentos. La betarraga es una fuente de pigmentos rojos y amarillos conocidos como betalainas, que son solubles en agua y estables en un rango pH de 4,5 a 7, donde no existe variación de color, de ahí su interés como colorante potencial de alimentos. Puesto que

la betarraga en polvo es usada como colorante natural, la concentración de pigmentos y otras características, son interesantes de investigar. El objetivo fue comparar los atributos para jugo (rendimiento, sólidos solubles, pH, color visual y pigmentos) de 7 variedades de betarragas (R1 Pablo F1, Red Cloud F1, R1 Scarlet Supreme, Crosbys Egipt, Detroit Dark Red, Chata de Egipto, R1 Detroit).

Los resultados se sometieron a análisis de varianza, y la significancia entre los tratamientos fue determinada mediante el test de Duncan ($P < 0,01$). Entre las distintas variedades no se encontró diferencias en el rendimiento (%) de jugo ($P > 0,10$), siendo las variedades Chata de Egipto (67,4%) y Crosbys Egipt (56,5%), las que mostraron el máximo y mínimo rendimiento, respectivamente. El promedio de las mediciones de pH y sólidos solubles de cada variedad, mostraron diferencia significativa ($P < 0,01$). La aptitud para jugo de hortalizas como la zanahoria y la betarraga esta asociado frecuentemente a niveles altos de azúcares (sólidos solubles). El contenido de sólidos solubles (refractómetro ABBE, 20 °C) de la variedad Crosbys Egipt (13,3%) fue significativamente superior al resto de variedades ($P < 0,05$). El color fue medido de acuerdo al patrón de colores de la

Norma Española de Colores (UNE 48-108-94). Las variedades no presentaron diferencia de color visual. El color caracterizado de las betarragas, expresados como valores Hue (matiz del color), se encontraron en un intervalo de 19,3° a 19,8°, en una escala donde 0° corresponde al rojo y 180°, al verde. La comparación del contenido de pigmentos se realizó en base a los valores de absorbancia leídos en un espectrofotómetro: betanina (537 nm), vulgaxantina (478 nm) y ácido betalámico (430 nm). Los resultados revelaron la existencia de diferencia ($P < 0,01$) en el contenido de pigmentos de los jugos extraídos de las distintas variedades. Mediante test comparativos se demostró que la variedad R1 Detroit (P < 0,05) posee un significativo mayor contenido de pigmentos betalainas, mientras que la variedad R1 Pablo F1 mostró menor concentración de pigmentos.

74

Efecto de un método de forzado sobre el comportamiento fenológico, vegetativo y productivo del cultivo de la alcachofa (*Cynara scolymus*), en la XII Región de Magallanes

PINO, M. TERESA

Centro Regional de Investigación Kampenaike. INIA. Casilla 277. Punta Arenas, Chile

Durante las temporadas 1996/97 y 1997/98, el INIA evaluó y comparó el comportamiento fenológico, vegetativo y productivo de la alcachofa (ecotipo Maipo) cultivada bajo túnel y al aire libre en la XII Región (52°41' lat. Sur), con el objeto de determinar el método óptimo para establecer este cultivo en Magallanes. Se utilizó un diseño de parcelas divididas con cuatro repeticiones; cada repetición tuvo una superficie de 50m², lo que significó una superficie total de 500m² bajo experimentación.

Los resultados indican que se observaron diferencias en el comportamiento fenológico de la alcachofa al comparar ambas formas de cultivo, y las alcachofas cultivadas bajo túnel comenzaron a producir un mes antes que las cultivadas sin algún método de forzado. Asimismo, las diferencias fueron significativas para la mayoría de los parámetros medidos en el comportamiento vegetativo del cultivo y fueron significativas para la producción a partir del segundo año.

75

Comportamiento fenológico y productivo de ocho variedades de coliflor (*Brassica oleracea* var *botrytis*), en la XII Región de Magallanes

PINO, M. TERESA

Centro Regional de Investigación Kampenaike. INIA. Casilla 277. Punta Arenas, Chile

Durante las temporadas 1996/97 y 1997/98, el INIA, con financiamiento FIA, evaluó el comportamiento fenológico y productivo de ocho variedades de coliflor en la XII Región (52°41' lat. Sur), con el objeto de conocer el comportamiento de esta especie en Magallanes y determinar las variedades más adecuadas para la zona. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones; cada repetición tuvo una superficie de 14m², lo que significó

una superficie total de 560m² bajo experimentación. Los resultados indican que se observaron diferencias significativas en el comportamiento fenológico y productivo entre las diferentes variedades evaluadas. La época de cosecha se concentró en los meses de febrero a marzo, en tanto que los rendimientos comerciales fluctuaron entre las 5 y 23 toneladas. Entre las variedades evaluadas destacaron Defender, Cortijo y Vilgloo.

76

Efecto de la fertilización potásica y nitrogenada sobre la producción de raíces de endibia (*Cichorium intybus* L.), en la IX Región

PINTO M., HUGO; PIHAN S., RODOLFO Y SCHNETTLER M., BERTA
Instituto de Agroindustria, Universidad de La Frontera, Casilla 54-D, Temuco, Chile

En la E. Maipo de la Universidad de La Frontera, se estudió el efecto de distintas dosis de fertilización potásica y nitrogenada en la producción de raíces de endibias aptas para el forzado tradicional y su influencia sobre el rendimiento y calidad comercial de los chicones. Para lograr estos objetivos se compararon 8 tratamientos; los tratamientos principales fueron dos dosis de potasio (0 y 150 kg/ha, respectivamente), en forma de cloruro de potasio. Los subtratamientos fueron cuatro dosis de nitrógeno (0, 50, 100 y 150 kg/ha, respectivamente), en forma de urea. Los

distintos tratamientos se distribuyeron en un diseño factorial de parcelas divididas. Se evaluó el número total de raíces cosechadas/ha, el número de raíces útiles/ha, los rendimientos bruto, neto y comercial (según categoría extra y primera) de los chicones, porcentaje de raíces que emitieron chicones, porcentaje de chicones con hojas enfermas, peso y porcentaje de desecho y evaluaciones del chicón (peso, diámetro y largo). En todas las mediciones no se encontró una interacción entre ambos factores. Para el número total de raíces/ha y raíces útiles/ha, no se encontraron diferencias

significativas para ninguno de los factores. Para el rendimiento bruto, neto, y comercial se presentaron diferencias significativas para los tratamientos y subtratamientos, existiendo una clara disminución de los rendimientos con las dosis más altas, en donde se obtuvo un rango de 27 - 29 kg/m² para las dosis más bajas (0 y 50 u/ha), y de 15 - 19 kg/m² para las dosis más altas (100 y 150 u/ha), esto se debe principalmente a que el nitrógeno aumenta la sensibilidad de la planta al ataque de enfermedades criptogámicas principalmente *Sclerotinia* spp. Por otro lado, al aumentar la fertilización potásica se incrementan los rendimientos comerciales de 21 a 24 kg/m². Se observó que aportes altos de nitrógeno

disminuyen el porcentaje de raíces que emitieron chicones (hasta un 30%), también se aumenta el número de plantas con hojas enfermas al igual que el número de chicones con hojas sueltas, lo que influyó directamente en los rendimientos brutos, netos y comercial respectivamente. En cuanto al peso promedio de los chicones, se encontró un efecto significativo negativo al aumentar las dosis nitrogenadas, así se obtuvieron pesos entre 115 a 130 g para las dosis más bajas comparadas con sólo 90 g alcanzado con dosis altas, considerando que el rango de peso aceptado fluctúa entre los 100 a 150 g. Por otro lado, al aplicar potasio los valores aumentan de 105 a 119 g.

77

Calidad frutal y flujo de savia en tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivado en invernadero bajo dos regímenes hídricos

SUÁREZ¹, M.V.; PERTIERRA, R.¹; JARA, J.²; REYES, F.² y CELIS, J.²

¹Facultad de Agronomía,

²Facultad de Ingeniería Civil Agrícola, Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile
Proyecto FONDECYT 1970926

Se evaluó la influencia de la cantidad de agua aplicada, vía riego presurizado, sobre el flujo de savia y la calidad de los frutos de plantas de tomate cultivadas en invernadero. En un diseño de bloques completos al azar se establecieron dos tratamientos de riego, con 4 repeticiones. Estos fueron equivalentes a una reposición diaria de agua de 100 y 50% de la evaporación de bandeja (E_{vb}), corregida por el factor de bandeja (K_b = 0,7) y el de cultivo (K_c), que varió según el desarrollo de las plantas entre 0,4 y 1,2. La diferenciación del riego y la medición del flujo de savia se iniciaron a los 34 días post trasplante. El agua se aplicó mediante cintas, el suelo fue cubierto con un acolchado de polietileno naranja para

evitar la pérdida de agua por evaporación desde el suelo. Las variables estudiadas fueron: a) Caracterización del crecimiento vegetativo, expresada como altura de planta, diámetro de tallo y número de hojas por planta, b) Cuantificación de la producción, en términos de peso y número de frutos totales, frutos comerciales y desecho, c) Calidad de fruto, clasificados según calibre y determinándose pH, sólidos solubles y contenido de materia seca, d) Flujo de savia en las plantas, medido con el método de balance de calor con aplicación de calor constante (Ham y Heilman, 1990; Ishida *et al.*, 1991). No se encontraron diferencias entre los dos regímenes hídricos para las variables diámetro del tallo y número

de hojas. Sólo se encontró diferencia para altura de tallo, siendo más altas las plantas del tratamiento con 50% Evb. No se observaron diferencias entre ambos tratamientos para la producción total y comercial de frutos, el número de frutos comerciales y el número de frutos de los calibres 1 y 2. Existió diferencia entre el número de frutos de calibre 3 y el peso y número de frutos de desecho, siendo éstos mayor en las plantas del tratamiento 1 (50% Evb). Para los frutos de cada una de las cosechas, realizadas entre el 14 de enero y el 3 de marzo de 1999, en general, no se encontraron diferencias para determinaciones de sólidos solubles, pH y materia seca del fruto. Durante el periodo de medición, el cual abarcó 89 días de cultivo, las plantas del tratamiento mejor

abastecido (T2) traslocó por el tallo 73,6 L de savia planta⁻¹. El tratamiento más estresado (T1) traslocó 64,9 L savia planta⁻¹. El flujo de savia de las plantas del tratamiento con 50% Evb fue superior al agua aplicada vía riego, a pesar de lo cual no se vio afectado negativamente el rendimiento, tanto total como comercial. Esto revela la capacidad de estas plantas para extraer agua a mayores profundidades en el perfil de suelo fuera del bulbo de mojado, lo que se evidencia en la disminución constante de la humedad de suelo registrada hasta los 60 cm de profundidad. Para el tratamiento bien abastecido el agua aplicada coincidió con los requerimientos hídricos del cultivo, aunque también se observó una disminución del contenido de humedad del suelo.

78

Evaluación de cinco cultivares comerciales de pepino de ensalada (*Cucumis sativus* L.), cultivados bajo invernadero, en la zona intermedia de la XI Región

TEUBER W., OSVALDO

Centro Regional de Investigación Tamei Aike (INIA), Coyhaique, Chile

La XI Región presenta una horticultura incipiente, debido a que hace una década o menos los productores locales cambiaron su estrategia productiva de autoconsumo por una horticultura de carácter más comercial. Este cambio ha requerido de importantes cambios en la tecnología de producción y en las especies y cultivares utilizados. El pepino de ensalada corresponde a un cultivo reciente, el cual alcanza interesantes rendimientos al producirlo bajo plástico (invernadero o túnel) utilizando cultivares antiguos de polinización abierta, desconociéndose aún la nueva línea de cultivares partenocárpico e híbridos. El objetivo fue evaluar nuevos cultivares de pepinos de

ensalada, analizando su comportamiento productivo bajo las condiciones edafoclimáticas de la XI Región. Se desarrolló durante la primavera y verano de la temporada 1998/99, en el módulo experimental hortícola de Río Claro (comuna de Coyhaique), perteneciente a la Zona Intermedia de la Región de Aysén. Se evaluaron cinco cultivares comerciales: Marketmore 76, Prolific, Dasher II, Exocet y Slice Max. Las plantas fueron producidas en bandejas de speedling, realizándose el transplante el día 2 de diciembre de 1999. El marco de plantación correspondió al de 1,0 m entre hilera y 0,3 m sobre la hilera (33.333 plantas/ha), con una fertilización total de 300 u. N/ha (super nitro),

300 u. P_2O_5 /ha (super fosfato triple) y 500 u. K_2O /ha (muriato de potasio) y 150 u. MgO /ha (sulpomag). Además, durante el desarrollo del cultivo se realizaron tres aplicaciones de abono foliar, para evitar deficiencias de micronutrientes. El experimento se desarrolló bajo un diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones. La cosecha se inició a los 62 días post-transplante (05 de febrero) y finalizó a los 139 días (23 de abril). En este período se realizaron cosechas en forma semanal, destacándose los cultivares Prolific (16.33), Dasher II (15.83), Slice Max (15.46) y Exocet (14.36) que alcanzaron las mayores producciones de frutos por planta, siendo los tres primeros cultivares estadísticamente iguales entre sí y significativamente diferentes al cultivar Marketmore 76 (10.93). El número de

frutos por planta (10.93 a 16.33), difiere de los 30 a 40 frutos por planta descritos para pepinos cultivados bajo invernadero en nuestro país (Giacconi y Escaff, 1998). Al analizar la producción en términos de peso total de frutos por planta, se observa que los cultivares Slice Max (5.598 g), Dasher II (4.967 g), Prolific (4.930 g) y Exocet (4.428 g) alcanzaron los mayores rendimientos. No se detectaron diferencias significativas entre ellos, los cuales presentaron diferencias estadísticamente significativas respecto al cultivar Marketmore 76 (3.287 g). Con los rendimientos antes alcanzados es posible proyectar una producción entre 186,6 ton/ha (Slice Max) y 147.6 ton/ha (Exocet). Tales rendimientos son comparables a las 150 a 300 ton/ha que se producen en invernadero en España (Maroto, 1992).

79

Estudio del tiempo de vida de la calidad visual de lechugas (*Lactuca sativa L.*) picadas con aplicación de recubrimientos superficiales

UQUICHE E., ARAVENA, L. e IHL, M.

Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración, Universidad de La Frontera, Casilla 54-D, Temuco, Chile

La apariencia de lechugas mínimamente procesadas, es el atributo más evaluado por el consumidor. Reacciones enzimáticas y la pérdida de humedad causan deterioro sensorial, como la decoloración y pérdida de firmeza, pérdida de peso y cambios en la apariencia y textura. Así, la calidad visual del producto puede utilizarse como criterio de aceptabilidad, lo que en términos prácticos, decide la compra del producto. Entre los métodos que amplían la calidad de las hortalizas tenemos la aplicación de recubrimientos comestibles. Estos pueden actuar: retrasando la pérdida de humedad, las

reacciones oxidativas y/o aportando un agente conservante superficial. El objetivo del trabajo fue determinar el efecto de recubrimientos superficiales, sobre la calidad visual de lechugas mínimamente procesadas, reflejados en la apariencia y prevención del pardeamiento. Lechuga de la variedad escarola, fueron lavadas y picadas, y tratadas con distintos niveles (% en solución) de agentes: antimicrobianos, ácido sórbico (0,3; 0,4 y 0,5%) y extracto acuoso de ajo (50, 75 y 100 g/100mL); antioxidantes como ácido cítrico (0,1; 0,2 y 0,3%); humectantes como pectina (0,1; 0,3 y 0,5%) y cloruro de calcio

(0,1; 0,2 y 0,3%). Muestras de 50 g envasadas en bolsas de polipropileno se almacenaron a $5 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 8 días. En base a la aceptabilidad de 20 panelistas, se determinó los niveles óptimos de los agentes aplicados: CaCl_2 (0,2%), pectina (0,1%), ácido sórbico (0,5%), ajo (75%) y ácido cítrico (0,2%). Conforme a los resultados previos, se formularon recubrimientos con estos niveles de agentes, en un arreglo factorial 2^2 (con 4

repeticiones), los que fueron evaluados durante el almacenamiento (8 días), por los panelistas. De acuerdo a los resultados, el recubrimiento compuesto por ácido cítrico (0,2%), cloruro de calcio (0,1%) y ajo (extracto al 75%), otorgó una significativa mayor estabilidad a las lechugas, en comparación al resto de las formulaciones ($P < 0,05$), reflejados en una mayor tiempo de vida útil y mayor aceptabilidad por parte de los consumidores.

FLORES Y PLANTAS

80

Aislamiento de protoplastos para el género *Fuchsia*

JOHANSEN, M.; MONTES, M.; IÑIGUEZ, C. y ASENCIO, S.

Financiamiento: Dirección de Investigación, Universidad Santo Tomás.
Escuela de Agronomía, Universidad Santo Tomás, Ejército 146, Santiago, Chile.

El cultivo de protoplastos es una técnica biotecnológica utilizada en el mejoramiento genético, con el fin de obtener híbridos somáticos con resistencia a enfermedades, manipulación genética y otros a partir de células de materiales vegetales con potencialidad productiva, ya sea en especies frutícolas, hortícolas u ornamentales. El objetivo de este trabajo consistió en aislar protoplastos para dos variedades y cinco híbridos del género *Fuchsia*. El material vegetal utilizado fueron hojas de *Fuchsia magellanica* var *magellanica* y *Fuchsia magellanica* var *alba*; y los híbridos Trumpeter, Fire red, Bicentenia, Araucana y Pink Bon Acconde. La metodología utilizada para el aislamiento fue la descrita por Rybcynski (1997), utilizando 4 ajustadores osmóticos (manitol, sorbitol, glucosa y sacarosa) y 0,5% de enzimas pectinasa y 2%

de celulasa. Posteriormente se procedió a la concentración utilizando distintas velocidades de centrifugación: 500 rpm por cinco minutos y 1.000 rpm por diez minutos versus 500 rpm por cinco minutos y 500 rpm por diez minutos. Finalmente se acondicionó la técnica de asepsia para iniciar el cultivo. Los resultados entregados para el primer ensayo fueron 2.312 protoplastos/ml aislados, utilizando sacarosa como ajustador para el híbrido Pink Bon Acconde, el cual también entregó el mejor resultado al ser centrifugado a 500 rpm por cinco minutos y 1.000 rpm por diez minutos con 24.405 protoplastos/ml. Finalmente en la desinfección, el Benlate y la Penicilina permitieron alcanzar un 100% de asepsia. Se concluye que *Fuchsia* sp., presenta una alta potencialidad para el aislamiento de protoplastos.

81

Bases para un programa de mejoramiento genético del huilli (*Leucocoryne* spp.)

MANSUR, L.; VERDUGO, G.; ARRIAGADA, L.; ZOELLNER, O.; DE LA CUADRA, .C.; CHELLET, V.; QUIROZ, M. y VERGARA, R.

Proyecto FONDEF 1028.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4 D, Quillota, Chile

El género *Leucocoryne* es endémico de Chile y tiene un alto valor ornamental. La

Universidad Católica de Valparaíso inició los estudios de este género en 1996, cuyos

objetivos del proyecto son: coleccionar, caracterizar, desarrollar manejos agronómicos y técnicas de hibridación de manera de obtenerse a largo plazo, variedades comerciales de flor de corte de esta planta. La colección consiste de 1.500 individuos pertenecientes a 29 lugares de colecta entre la III y V Región. En la colección hay nueve especies descritas (Zoellner, 1972) y 14 ecotipos, cuya clasificación taxonómica no está definida. Para asistir en la caracterización genética de estas plantas a nivel molecular se implementó la técnica DNA Amplification Fingerprinting (Caetano-Anolles *et al.*, 1987). La técnica ha sido validada en dos especies. Se puede distinguir claramente entre *L. purpurea* y *L. pauciflora* por las bandas producidas por dos cebadores seleccionados, con una mayor variabilidad genética en *L. purpurea*. Se están ampliando estos estudios al resto de la colección. Otros tres estudios evaluados son: 1. Determinación del efecto del tiempo de almacenaje a temperatura ambiente en la germinación de la semilla, utilizando un modelo de regresión que describe el proceso de germinación (Mobayen, 1980). Para ello se utilizaron semillas de tres especies (*L. purpurea*, *L. coquimbensis*, y *L. ixioïdes*) y dos ecotipos que estuvieron almacenadas entre 0,3 y 7 años. Se evaluó tiempo de germinación de la primera semilla (t_0) y germinación máxima en % (GM). En el período comprendido entre 0,3 y 2,3 años de almacenamiento t_0 tuvo un valor mínimo promedio de 9 días y una GM de 65%. Mientras que estos valores para los períodos comprendidos entre tres y cinco años fueron 22,4 días y 9% pero a partir del sexto año no hubo germinación. 2. Descripción del desarrollo de la planta desde semilla a bulbo. Se utilizaron semillas frescas de tres

genotipos: *L. purpurea* y dos ecotipos de la IV Región. Se pesaron y se sembraron lotes de 200 semillas por genotipo en los meses de septiembre, octubre, y noviembre de 1999. Cada dos semanas a partir de la emergencia se tomó una muestra de seis individuos y se determinó días a inicio de bulbificación (IB) y senescencia (SN), área foliar (AF) (mm^2), materia seca total (MST) (mg pl^{-1}), peso fresco (PF) y peso seco (PS) del bulbo cosechado (mg). Los datos de este ensayo están bajo análisis, pero ya se ha establecido que, independientemente de genotipo o mes de siembra, a los 49 días se observa el IB y a los 91 días la SN. Se determinó que el factor más relacionado a acumulación de MST, PF, y PS del bulbo fue el peso de la semilla. El rango de PF y PS fueron entre 34 y 108 y entre 11 y 28 mg, respectivamente. Esto indica que en un segundo ciclo se podría llegar a tamaño floral (Kim, Ohkawa y Nitta, 1998). 3. Crecimiento del bulbo madre (%) y su producción de bulbillos con relación a su peso inicial y tipo de invernadero frío o climatizado. Se utilizaron 5 clases de peso fresco de bulbos inducidos de *L. pauciflora* (0,2; 0,3; 0,5; 0,6 y 1,0 gr) en lotes que consistían entre 9 y 44 bulbos por clase de peso y se plantaron en mayo de 1998. La unidad experimental fue un bulbo en un diseño estadístico completamente al azar. El tipo de invernadero no tuvo efecto significativo sobre las variables, pero el peso inicial fue altamente significativo. Los bulbos de 0,2 gr aumentaron su peso en un máximo de 343% y los de 1,0 gr en 92%. Sólo a partir del tamaño inicial de 0,5 g hubo, en promedio, más de un bulbillo por bulbo madre. Finalmente se han seleccionado individuos de la colección con alto valor ornamental y de han realizado más de 200 cruzamientos entre ellos.

82

Evaluación de transpiración en *Lilium sp.* bajo cultivo forzado

RIOS D.M., C.; JARA R. J.; PERTIERRA, R.; PRADENAS L., P.; REYES, F. y CELIS, J.

Proyecto Financiado por CONICYT, Proy. FONDECYT 197 09 26

Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile.

En un cultivo bajo invernadero se llevaron a cabo evaluaciones de flujo de savia, en plantas de *Lilium sp.*, sometidas a aplicaciones diferenciales de agua: 25, 50, 75 y 100% de reposición, a través de un riego localizado, de la evaporación de bandeja estándar tipo A ubicada en el interior del invernadero. Casi la totalidad de la temporada se evaluaron las variables ambientales, calidad floral y flujo de savia. En el caso del flujo de savia se utilizaron equipos medidores de flujo (Stem Flow Gauges), con un sistema de alimentación constante de energía. Se registró información de temperatura, humedad relativa, déficit de presión de vapor, radiación solar y radiación neta, en intervalos de 20 minutos y en periodos de 12 horas, evaporación de bandejas (estándar tipo A, 70, 50 y 30 cm de diámetro) y evaporímetros de Piché. Además de una estación de Bowen ubicada al interior. Con los datos registrados se intentó

ajustar flujo de savia con evaporación y variables ambientales. Los resultados obtenidos indicaron que: a) es posible utilizar esta metodología para medir el flujo de savia ascendente, en *Lilium*; b) el tratamiento de 50% de reposición de evaporación de bandeja presentó los mayores valores de flujo tanto en forma diaria, como en el total acumulado; c) la calidad de flor no resulta influenciada significativamente por la cantidad de agua transpirada, exceptuando la altura de vara en condiciones de riego muy restrictivos; d) se obtuvo correlaciones bajas entre las lecturas de flujo de savia y la evaporación de bandeja; e) existió una baja correlación entre la transpiración estimada por la estación de Bowen y el flujo de savia medido; f) no fue posible ajustar correlaciones simples entre el flujo de savia en *Lilium* y variables ambientales. Empero, se entrega un modelo de correlación múltiple, con un desempeño satisfactorio.

83

Sphacele salviae: salvia medicinal de la V Región

SANHUEZA V., R.¹; URBINA P., A.²; SEPÚLVEDA S., D.²; RODRÍGUEZ R., R.²; PASTENE N., E.² y MONTES G.²

¹INDAP, Area La Uguá

²Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile

Sphacele salviae, especie nativa conocida como salvia blanca o simplemente, "salvia", se distribuye desde la desembocadura del Río Limarí hasta Tiltil (Conc.), a dicha especie se

le atribuyen propiedades tónicas y estomáquicas. Limpia la mucosa de la garganta y purifica el hígado. Produce una acción tónica y excitante en el estómago aliviando su atonía

y la de los órganos digestivos. Para casos de parálisis facial se utiliza el jugo de las hojas maceradas. También se le atribuyen propiedades emenagogas, se usa en dispepsias, fiebre nerviosa, gota atónica, reumatismo crónico, sudores nocturnos de los tísicos y en congestión cerebral. Tiene efectos muy parecidos a la salvia europea (*Salvia officinalis*). Para el presente trabajo se colectaron ejemplares de dos localidades, una de las cuales no había sido registrada para la especie, Paihuen, Quebrada de Pastos Blancos, 75 km de la Ligua, a 600 m.s.n.m.; la otra localidad es Estación Los Molles, Quebrada Los Molles, 120 m.s.n.m. *S. salviae* un arbusto de ramas blanquecinas muy oloroso con hojas aovadas - lanceoladas de 4-5 cm de largo,

opuestas o en verticilos, pubescentes, presentando una mayor concentración de tricomas en cara abaxial. Sus flores están ya, presentes en agosto en ambas localidades, se disponen en verticilos de 4 a 6 unidades, de corolas bilabiadas y de color púrpuro - morado, ellas al caerse dejan al cáliz persistente, con cuatro nuecesitas que caracterizan al género; estas, con un pericarpio fuertemente lignificado carente de toda ornamentación. Las diferencias observadas en relación a tamaño y pubescencia de las hojas de ambas localidades indujeron a realizar un estudio comparativo de anatomía foliar y componentes fijos y volátiles, dichos resultados se presentan en este mismo Congreso.

84

Anatomía foliar y estudio cualitativo de componentes fijos y volátiles de *Sphacele salviae* de dos localidades de la V Región

URBINA P., A.¹; PASTENE N., E.¹; MONTES G., M.¹; SEPÚLVEDA S., D.¹; RODRÍGUEZ R., R.¹ y SANHUEZA V., R.²

¹Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile

²INDAP, Area La Ligua

Proyecto DIUC N° 98.122.010-1. Universidad de Concepción

En el presente trabajo se realizó el estudio anatómico foliar y de los principales componentes fijos y volátiles de *S. salviae* de dos localidades de la Ligua (V Región): Quebrada de Pastos Blancos, Paihuen y Quebrada Los Molles, Los Molles. Para el estudio anatómico las muestras fueron procesadas según técnicas histológicas convencionales para Microscopio óptico (MO) y microscopio electrónico de Barrido (MEB). Para el estudio de composición química se obtuvo el aceite esencial por hidrodestilación (compuestos volátiles) y paralelamente se obtuvieron extractos con solventes de diferente polaridad. El análisis de compuestos

volátiles se realizó por Cromatografía de Gas capilar y Cromatografía en capa fina. Los compuestos fijos fueron estudiados por HPTLC (presencia de derivados del ácido caseico y derivados antraquinónicos). Las hojas de esta especie, opuestas, aovadas-lanceoladas, bifaciales con epidermis rica en tricomas dendroides, mayoritariamente en superficie abaxial, entre los cuales se observan ciertos tricomas glandulares pedunculados y estomas elevados; además de los dos tipos de tricomas descritos anteriormente existen estructuras glandulares pluricelulares a nivel de superficie. Las hojas de zona precordillerana (Paihuen), son de menor tamaño y se observa

una mayor pubescencia que las hojas de ambiente costero (Los Molles), las que alcanzan, inclusive longitudes de hasta 8 cm de largo. En relación a la composición química y rendimiento de aceite esencial las hojas de precordillera (Paihuen) mostraron mayor rendimiento comparado a la hojas de ambiente costero (Los Molles), las cuales sin

embargo, presentan la misma composición cualitativa. La presencia de un mayor rendimiento observado en las hojas obtenidas en región Precordillerana estaría avalado por la mayor concentración de tricomas glandulares en los ejemplares obtenidos a 600 m.s.n.m.

85

Evaluación de dos sistemas de incremento de peso de microbulbillos de *Lilium*, provenientes de cultivo *in vitro*

VERDUGO, G.; ARANEDA, L. y DEX, D.

Proyecto Fondef 1028

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4 D, Quillota, Chile

El ciclo productivo de *Lilium*, para flor cortada, en nuestro país se inicia con la importación del material de reproducción, vale decir el bulbo. Cada floración produce un descenso en el material almacenado, por lo tanto los productores de flores de exportación deben cada año hacer un cultivo de engorde, debido a que las reservas del bulbo son responsables en gran medida de la calidad de la flor obtenida. La producción de microbulbillos *in vitro* debe seguir este mismo proceso, en este caso, el aumento de las reservas hasta llegar a un bulbo floral de buen calibre 12/14 ó 14/16 suele tardar más de dos temporadas, debido a que los bulbillos micropropagados son pequeños (Takayama y Okhawa, 1990). Buenas normas de manejo y en especial una nutrición adecuada podría incrementar la tasa de acumulación de nutrientes y, por ende, las ganancias de peso de los bulbillos. Beatle y White (1993) indican que pocos ensayos han sido realizados a cerca de los requerimientos nutricionales de *Lilium*, destacándose la investigación realizada por Iapichino y Amico

Roxas (1994), sobre fertirrigación de bulbillos de *Lilium*. El ensayo fue realizado en la Estación Experimental La Palma de Quillota, con bulbillos micropropagados de las variedades Star Gazer y Casablanca. Después del cultivo *in vitro* se sometieron a un tratamiento de frío (5°C) por ocho semanas. Posteriormente fueron pesados y plantados en bandejas de celdas individuales de 32 cc de sustrato compuesto por turba y perlita 1:1 v/v. El 50 % de los bulbillos se mantuvo creciendo en un invernadero de estructura metálica con control de aperturas cenital a los 23 °C y con pantalla aluminizada; el otro grupo se mantuvo en cámara de crecimiento con condiciones constantes de luz y temperatura (16 horas luz día a 3.900 lux y 17 °C de temperatura) Se les aplicó dos fórmulas fertilizantes F1: KNO₃ 172 mg/L, CaNO₃ 250 mg/L, NH₄NO₃ 139,2 mg/L, H₃PO₄ 98,4 mg/L y Fertilón combi 2 mg/L y F2: MgNO₃ 500 mg/L, CaNO₃ 100 mg/L, KCl 100 mg /L y Fertilón combi 2 2mg /L. El diseño estadístico fue factorial de dos factores para un diseño completamente al azar, las medias se compara-

ron con el test de Tukey al 95% de confiabilidad. Los resultados muestran que el crecimiento y desarrollo de las plantas expresado como IAF, peso fresco y seco de los distintos órganos, fue mejor en invernadero que

en la cámara de crecimiento, además se comprobó que existe una interrelación entre la fertilización y las condiciones de crecimiento siendo mejor invernadero y fertilización 1 (F1).

86

Caracterización y rendimiento de tres variedades de manzanilla (*Chamomilla recutita*) a distintas dosis de siembra

ZAMORANO S., MARÍA ELENA

Centro Regional de Investigación La Platina (INIA), Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile

Debido al escaso conocimiento del cultivo en nuestro país, y sobre la base de la diversidad de opiniones vertidas en cuanto a dosis de siembra para Manzanilla, es que se consideró importante realizar un ensayo de siembra. Este ensayo fue realizado en la comuna de La Estrella, VI Región. Para tal efecto se utilizaron tres variedades: Un ecotipo local utilizado en el área de Pumanque y dos variedades que se usan en siembras comerciales en Argentina. La primera corresponde a una variedad mejorada por INTA (Argentina) que se caracteriza por tener un alto contenido de aceites esenciales y un bajo contenido de oxidantes, la segunda es una variedad Húngara, muy utilizada en el área agrícola de Buenos Aires y que es comercializada por la empresa Argenta. El diseño corresponde a bloques al azar con 4 repeticiones, donde cada repetición esta compuesta por tres hileras de 10 m de largo. Las dosis evaluadas fueron de 1,5; 3,0; 4,5 y 6,0 kg/ha. Además se realizó una caracterización morfológica de las distintas variedades. El ensayo fue realizado en suelos planos y bajo condiciones de riego, realizando la siembra en enero a partir de las cuales se realizaron

2 cosechas. A partir de esto, se pudo constatar que los mayores rendimientos de obtienen con las dosis de 1,5 y 3,0 kg/ha, ya a una dosis superior el rendimiento se mantiene y/o tiende a decrecer. Uno de los factores, entre otros, que afectarían los rendimientos podría ser explicado sobre la base de que una mayor dosis de siembra, fomenta una mayor competencia interespecífica, ya sea nutricional o espacial, por lo que es de esperar que haya existido una compensación entre la densidad poblacional y el desarrollo de las plantas. Ya que a menor dosis, el desarrollo de las plantas es mayor, por lo tanto mayor emisión de flores y por consecuencia un buen rendimiento. Contrariamente, a mayor densidad poblacional, se espera un menor desarrollo de las plantas, alcanzando rendimientos muy similares a los logrados a menor dosis. En cuanto a caracterización de las variedades, la variedad chilena fue la que presentó un capítulo floral de mayor tamaño, mientras que las variedades Argentina y Húngara presentaron un mayor número de flores, lo que se expresa en un mayor rendimiento.

Caracterización de los sistemas productivos de menta (*Mentha piperita*) en la zona central

ZAMORANO S., MARÍA ELENA

Centro Regional de Investigación La Platina (INIA), Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile

Debido al escaso conocimiento del cultivo de las plantas medicinales en nuestro país, es que mediante este trabajo se hizo una caracterización de los actuales sistemas productivos de hierbas en la zona central. Los sectores prospectados se ubicaron entre la V y VI Región, en las comunas de Putaendo, Olmué, Lampa, Pumanque, Rancagua y Marchigüe. Una de las especies considerada en este estudio es la menta (*Mentha piperita*): planta herbácea, perenne, con altos requerimientos hídricos, cuya producción, ya sea hojas y/o tallos, es destinada a múltiples usos, tanto como producto deshidratado o para la extracción de aceite esencial. De los 21 agricultores encuestados, 4 están dedicados a este cultivo, y se encuentran en las comunas de Lampa y Olmué, en la V Región, a los que se les realizó una encuesta considerando antecedentes básicos sobre manejo del cultivo, secado del producto, destino de la producción, costos de labores e ingresos. Con la información aportada por los agricultores encuestados se pudo constatar el incipiente desarrollo del cultivo, tanto desde el punto de vista técnico, como comercial. Es importante considerar que generalmente las plantas son obtenidas por colectas locales, lo que afecta directamente la población natural de esta especie en la zona. Se observó que pocos agricultores están vinculados con empresas exportadoras de gran dinamismo en el rubro y con fuerte vinculación a los mercados exteriores (especialmente

Alemania) las que han tenido la capacidad de desarrollar su propia tecnología de manejo y en muchos casos disponen de variedades mejoradas de plantas, lo que les permite ofrecer al mercado un producto de buena calidad y en muchos casos con valor agregado. En el otro extremo, existen pequeños agricultores con bajo nivel tecnológico, ocupando a veces suelos marginales y con baja capacidad de gestión comercial, y que en la mayoría de los casos, ellos mismos han generado su tecnología. Son pocos casos de mediados agricultores que en vista de lo atractivo del negocio, están incorporando a su sistema predial el cultivo de estas plantas. Así, también se han identificado algunas asociaciones campesinas dedicadas a la producción de hierbas deshidratadas y de alta calidad con valor agregado. Pero en general, las principales deficiencias se observan en los aspectos sanitarios del cultivo, como el control de plagas, enfermedades, malezas. Así también aspectos de fertilización y secado. Tales labores tienden a incrementar cuantiosamente los costos en mano de obra, alcanzando hasta un 50% de los costos directos del cultivo. Pese a lo anterior, el cultivo demuestra ser rentable, lo que indica la existencia de un gran potencial no explotado, ya que la incorporación de nuevas técnicas de manejo de pre y post-cosecha del cultivo estarían incidiendo directamente en un incremento de los márgenes brutos del cultivo.

88

Influencia del régimen hídrico sobre el flujo de savia y la calidad de la flor de *Lilium spp*, cultivado en invernadero

ZAPATA, N.¹; JARA, J.²; PERTIERRA, R.¹; REYES, F.² y CELIS, J.²

Proyecto Fondecyt N° 1970926

¹Facultad de Agronomía,

²Facultad de Ingeniería Civil Agrícola, Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile

Se estableció un cultivo de *Lilium* asiático, variedad Mirella, en un invernadero de policarbonato, ubicado en Chillán, el 20 de marzo de 1999, con el propósito de conocer la influencia de distintos regímenes hídricos sobre el desarrollo vegetativo, calidad de la flor y su relación con el flujo de savia. Se evaluaron cuatro niveles de reposición de agua, que representaron la evaporación de bandeja clase A en un 25, 50, 75 y 100% (T_1 , T_2 , T_3 y T_4 , respectivamente). Cada uno de éstos se ajustó por un coeficiente de bandeja K_b (0,8) y por uno de cultivo K_c , que varió durante el transcurso del cultivo entre 0,4 y 1,0. La aplicación de los tratamientos diferenciales de riego y evaluación del flujo de savia se inició 54 días después de plantación (DDP). Para la medición del flujo de savia se empleó el método balance de calor con aplicación constante (Ishida *et al.*, 1991; Kjelgaard *et al.*, 1997), cambiando de planta cada 10 días. Los bulbos se plantaron en platabandas a una densidad de 33 m², suministrándoles el agua a través de cintas de riego con un caudal nominal de 10 L h⁻¹ m⁻¹. La humedad del suelo, temperatura ambiental, humedad relativa y radiación fueron medidas periódicamente. Durante el ciclo de desarrollo se calefaccionó y fertilizó en forma homogénea todos los tratamientos. Además desde los 65 DDP se suplió con luz.

Las variables de desarrollo se midieron semanalmente y fueron: área foliar, número de hojas, altura de planta y diámetro de tallo a 5 cm de su base, DDP a 60% de abotonamiento. En cosecha las variables medidas fueron: altura de planta, longitud de tallo, longitud de inflorescencia, diámetro basal del tallo, total de botones por vara, diámetro del botón basal de la inflorescencia, número de hojas, área foliar, peso seco de hojas, peso seco de tallo e inflorescencia y DDP a 60% de cosecha. Los parámetros de calidad floral fueron relacionados con el flujo de savia trasladado a través del tallo. El número de hojas, altura de la planta y área foliar medido semanalmente no mostró diferencias entre tratamientos para la mayoría de las fechas evaluadas. Tampoco mostró diferencias el momento a 60% de abotonamiento, el cual se alcanzó a los 85 DDP. T_4 y T_3 mostraron un diámetro de tallo superior a T_2 hacia el final del cultivo. A cosecha la altura de planta, la longitud de tallo, la longitud de inflorescencia, el número de hojas, el área foliar, el peso seco de hojas y de inflorescencia fueron superiores en T_4 . El diámetro del botón basal y el número de botones por vara no fueron diferentes entre los tratamientos, al igual que el estado a 60% de cosecha, que se alcanzó a los 129 DDP.

PRADERAS Y PRODUCCIÓN ANIMAL

89

Niveles de nitrógeno y parámetros de calidad en semillas de *Lolium perenne* y *Lolium multiflorum*

BORIE, FERNANDO; VÁSQUEZ, CLAUDIA; MORA, MARÍA DE LA LUZ y DEMANET, ROLANDO

Instituto de Agroindustria, Universidad de La Frontera, Casilla 54-D, Temuco, Chile
Investigación financiada por Proyecto FONDEF D9712005

La aplicación racional de la fertilización con N es uno de los factores más incidentes en los rendimientos en producción de semillas forrajeras, existiendo también antecedentes que señalan que la calidad de las semillas depende de la concentración de N en el grano. Los componentes de la calidad de las semillas forrajeras incluyen, entre otros, pureza, ausencia de patógenos, peso de los 1.000 granos (TSW), germinación y vigor o viabilidad. Si bien el efecto del N en semillas y su incidencia sobre la pureza y disminución de enfermedades son aspectos aún poco estudiados, los resultados entregados por la literatura, en relación al TSW, son controversiales. Por otra parte, se ha encontrado recientemente que la concentración de N en las semillas, incide significativamente sobre la germinación, crecimiento de la plántula y la viabilidad de la semilla. El objetivo de este trabajo consistió en determinar la posible correlación existente entre la concentración de N en semilla y los parámetros de calidad, germinación, viabilidad y TSW de semillas de dos cultivares de ballica de rotación corta (*Lolium multiflorum* L.) y dos de ballica perenne (*Lolium perenne* L.). Las semillas provenían de un ensayo realizado en un suelo de la serie Temuco, en un diseño experimental de

bloques al azar, con aplicación de 3 dosis parcializadas de N (50-0; 50-50 y 50-100 kg ha⁻¹ de N como Supernitro), dos cultivares de ballica perenne (Top Hat y Revielle) y dos de rotación (Concord y Montblanc), con 6 repeticiones, en parcelas de 12 m². El ensayo se sembró a mediados de mayo de 1998 y se cosechó en febrero de 1999. El peso de 1000 semillas, germinación (%) y viabilidad se realizaron de acuerdo a las normas ISTA (1999). Para la determinación de las semillas viables se utilizó el test de coloración de la sal de tetrazolio (cloruro de 2.3.5 trifenil tetrazolio) que colorea en rojo las partes vivas del embrión. El porcentaje de N en semillas se realizó por vía húmeda mediante un digestor Kjeldhal. Los resultados señalan que, en todos los cultivares, el TSW no fue significativamente afectado por las dosis de N fertilizante ni por el contenido de N en las semillas. Sin embargo, como cabría esperar, las semillas de los cultivares tetraploides Montblanc y Revielle presentaron un mayor peso que los diploides Concord y Top Hat. En general, la germinación aumentó a medida que se incrementaba el contenido de N en la semilla. Por su parte, la viabilidad mediante el test de tetrazolio demostró correlaciones muy estrechas para Revielle ($R^2 = 0,948$) y Top Hat ($R^2 = 0,941$), siendo menores para los otros dos cultivares.

Estos resultados permiten avanzar sustantivamente en la implementación, para fines comerciales, de índices de calidad que impliquen dos o más tests de calidad, como lo son actualmente el PGS (Pure Germinable

Seed, que integra pureza varietal y germinación) y el PLS (Pure Alive Seed, que integra pureza varietal y viabilidad), ambos a ser aplicados en este proyecto, en un futuro próximo.

90

Evaluación preliminar de un medidor portátil de clorofila como herramienta para el manejo de la fertilización nitrogenada de *Lolium perenne* y *Lolium multiflorum*

BORIE, FERNANDO; GALLARDO, FELIPE; DEMANET, ROLANDO y MORA, MARÍA DE LA LUZ
 Instituto de Agroindustria, Universidad de La Frontera, Casilla 54-D, Temuco, Chile
 Investigación financiada por Proyecto FONDEF D9712005

En la mayor parte de los suelos cultivables, el N disponible está presente en cantidades insuficientes, lo que, unido a la alta movilidad de este nutriente en el ciclo suelo-planta-atmósfera, se hace necesaria la aplicación de fertilizantes nitrogenados con el fin de alcanzar máximos rendimientos. Si el agua no es limitante en la producción de plantas forrajeras, sí lo es el N, ya que éste incide sobre la cantidad de materia seca, la dinámica de los componentes del rendimiento y, últimamente, se ha reportado su efecto en la cantidad y calidad de semillas, focalizando su atención en las cantidades y época de aplicación del fertilizante. Lo anterior sugiere la necesidad de contar con un indicador del estatus de N en la planta, que sea confiable, rápido, barato y de fácil comprensión para el usuario, de modo de poder corregir a tiempo las necesidades de N por el cultivo, lo que se logra, indirectamente, con la utilización de medidores de clorofila. Literatura reciente, referida a *Lolium perenne* L., indica que el estatus de N a comienzos de primavera correlaciona bien con el rendimiento de semilla a la cosecha. El objetivo del trabajo consistió en correlacionar los contenidos de

clorofila foliar con el contenido de N foliar a comienzos de primavera y con el contenido de N en semilla, a la cosecha, en dos cultivares de ballica de rotación corta (*Lolium multiflorum* L.) y dos de ballica perenne (*Lolium perenne* L.). El ensayo se realizó en un suelo de la serie Temuco y consistió en un diseño experimental de bloques al azar con la aplicación de tres dosis parcializadas de N (50-0; 50-50 y 50-100 kg ha⁻¹ de N como Supernitro), dos cultivares de ballica perenne (Top Hat y Revielle) y dos de rotación (Concord y Montblanc), con seis repeticiones, en parcelas de 12 m². El ensayo se sembró a mediados de mayo de 1998 y la medición de clorofila se realizó a comienzos de primavera, a los 12 días después de la segunda aplicación de N, mediante la lectura en un clorofilómetro SPAD 502 Minolta, en 20 plantas por parcela. El porcentaje de N foliar se realizó simultáneamente por vía húmeda mediante un digestor Kjeldhal. Los valores medios de SPAD para clorofila fluctuaron entre 25,2 hasta 34,1 en ballica Concord; entre 30,8 y 34,2 en Montblanc; 40,2 a 46,4 en Revielle y entre 49,4 y 51,4 en Top Hat, para los niveles de 0 y 100 kg ha⁻¹ de N, como segunda

aplicación, respectivamente. Las correlaciones (R^2) entre N aplicado y valores SPAD para clorofila fueron 0,843 para Concord, 0,8116 para Revielle, 0,6316 para Montblanc y nula para Top Hat (0,0227). Se observó una alta correlación ($R^2 = 0,8827$) entre los valores SPAD de clorofila y el porcentaje de N foliar, indicando la posibilidad cierta de utilización del clorofilómetro en la visualización del estatus de N de ambas especies de ballica, en

reemplazo del método químico de análisis de N foliar, de mayor coste y más lento. El porcentaje de N foliar tuvo una correlación de 0,6546 con el N en semilla. El porcentaje de N en semilla correlacionó bien con la aplicación de N fertilizante, siendo más alta en Top Hat ($R^2 = 0,8839$). Finalmente, el porcentaje de N foliar tuvo una correlación de 0,6546, con respecto al porcentaje de N en semilla.

91

Índices de herencia de las tres primeras lactancias en bovinos de leche, en un sistema a pastoreo con parición de primavera (X Región, Chile)

GARCÍA, X.; MAGOFKE, J.C.; GONZÁLEZ, H. y GARGIULLO, A.

Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile

El conocimiento de los valores de heredabilidad de las características productivas, permite definir las mejores estrategias de mejoramiento genético y predecir los valores aditivos de los futuros reproductores. El objetivo de este trabajo fue estimar índices de herencia para producción de leche, producción de grasa y porcentaje de materia grasa en las tres primeras lactancias. La información se obtuvo del rebaño lechero de la Estación Experimental Oromo de la Universidad de Chile (Osorno), en el cual se utiliza un sistema de pastoreo rotativo a talaje directo con suplementación con concentrado después del parto hasta fines de septiembre. Las pariciones fueron estacionales de primavera (julio a noviembre). Se analizó registros de 20 temporadas de pariciones (1978-1997), época en la cual hubo, entre otras modificaciones del manejo, un paulatino adelantamiento y concentración de las pariciones y una consistente incorporación de germoplasma de líneas

mejoradas (Holstein Neozelandés, Británico y Americano). Por tal motivo los años estudiados se dividieron en dos períodos: 1) 1978-1984 y 2) 1985-1997, equivalentes a dos niveles de producción de leche (2.347 y 4.064 kg; 2.852 y 4.425 kg 3.200 y 4.685 kg para la primera, segunda y tercera lactancia, respectivamente). Los componentes de varianza para calcular los índices de herencia se estimaron mediante el método REML (Meyer, 1985) utilizando el programa DFREML, con un modelo que incluyó los efectos período, mes de parto, edad de la vaca y grupo genético como efectos fijos, y la vaca y el error como aleatorios. Para promediar la heredabilidad y los errores estándar se usó la metodología propuesta por Koots *et al.* (1994). La heredabilidad obtenida en producción de leche, considerando las tres lactancias y los dos períodos, fue de $0,35 \pm 0,06$. Para producción de grasa y tenor graso los valores fueron $0,31 \pm 0,07$ y $0,38 \pm 0,08$. Los índices de herencia de producción de leche, para las

tres primeras lactancias fueron de $0,40 \pm 0,09$; $0,37 \pm 0,11$ y $0,21 \pm 0,14$. Estas cifras son mayores a los promedios de la literatura ($0,28$, $0,22$ y $0,21$, respectivamente), pero muestran similar tendencia a disminuir con la edad (Maijala y Hanna, 1974 y Gargiullo, 1999). En producción de grasa las cifras de este parámetro fueron: $0,33 \pm 0,09$; $0,31 \pm 0,13$ y $0,25 \pm 0,14$ para las tres lactancias estudiadas respectivas, siguiendo la misma tendencia que para producción de leche. Para tenor graso,

los valores fueron de $0,24 \pm 0,14$; $0,46 \pm 0,13$ y $0,34 \pm 0,17$, inferiores a los promedios de la literatura antes citada ($0,48$). Por otra parte, el nivel de producción también influye en la heredabilidad, la cual fue en producción de leche $0,16$ unidades mayor en el periodo 2 que en el 1, coincidente con los resultados de la literatura; en producción de grasa y tenor graso la diferencia fue $0,05$ y $0,18$ unidades a favor del periodo 2.

92

Comparación de vacas overo negro con mestizas F_1 de las líneas Holstein Británica y Neozelandesa, en la X Región

GARCÍA, X., MAGOFKE, J.C., GONZÁLEZ, H. y CUEVAS, A.

Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile

A partir de fines de la década del 70 se inició una activa holsteinización de los animales Overo Negro (ON) que existían en la región. La literatura señala importantes diferencias entre líneas tanto en volumen de leche como en producción de sólidos. Los objetivos del trabajo fueron: comparar hembras ON con mestizas F_1 , hijas de madres ON y padres Holstein Británico ($0,5$ Br) y padres Holstein Neozelandés ($0,5$ Nz), y evaluar la interacción línea x tipo de año. Se analizó 723 lactancias controladas, en la Estación Experimental Oromo de la Universidad de Chile, entre 1986 y 1997, para la comparación ON vs. $0,5$ Br y 181 lactancias obtenidas entre 1993 y 1997, para el contraste con $0,5$ Nz. Se utilizó un sistema de pastoreo rotativo a talaje directo, con suplementación postparto con concentrado y ensilaje hasta fines de septiembre, parejo para todos los animales. Las pariciones fueron estacionales de primavera (julio a septiembre). Los años

estudiados se agruparon, de acuerdo al nivel de producción de leche promedio, en años buenos y malos. Se evaluó la producción de leche (PL), la producción de leche corregida a 4% de materia grasa/ peso metabólico (PLc/Pm), producción de grasa (PG), porcentaje de grasa (%G) y peso al parto (PP). La información se analizó mediante un modelo que incluyó grupo genético (ON vs. $0,5$ Br y ON vs. $0,5$ Nz), el tipo de año (bueno o malo), la interacción línea * tipo de año, el mes de parto y la edad de la vaca. En ON vs. $0,5$ Br, la producción de leche del grupo genético $0,5$ Br, fue igual a ON en los años malos y superior en los años buenos (6,9%), evidenciando una interacción genético ambiental significativa, la cual indicaría una leve menor rusticidad del grupo $0,5$ Br. Esto se confirma al analizar las curvas de lactancia: Br fue superior a ON durante toda la lactancia en los años buenos, pero sólo al inicio de ella en los años malos; posteriormente, en los meses que

coinciden con la sequía estival, ON superó a Br. PG siguió el mismo patrón que PL. En cambio, en %G, no hubo diferencias entre los grupos ni entre tipo de año (3,87%), así como tampoco en persistencia entre grupos dentro de tipo de año. Los animales 0,5 Br fueron 2,7% más pesados al parto que los ON los que pesaron 469 Kg, pero tuvieron la misma eficiencia, medida como PLc/Pm, en ambos tipos de años. En ON vs. 0,5 Nz, la producción de leche del grupo 0,5 Nz fue un 15,3% superior a ON en los años buenos, diferencia que

aumentó a 27,2%, equivalente a 1.046 Kg, en los años malos (interacción significativa), lo que indicaría una mayor rusticidad del grupo 0,5 Nz, el que presenta además, una persistencia muy superior (18,1%) y una eficiencia (PLc/Pm) también mayor (45,9 vs. 35,3) en este tipo de años. PG del grupo 0,5 Nz fue mayor en 19,2 y 27,3% al ON en años buenos y malos, respectivamente. La interacción, en este caso, no fue significativa. Por otra parte, %G y peso al parto, fueron similares en ambos grupos.

93

Metodología para la evaluación de la actividad proteolítica de tejido vegetal fresco bajo condiciones ruminales

LARRAIN, R.; VIVES, C.; TESSER, B. y PICHARD, G.

Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal Pontificia Universidad Católica de Chile, Vicuña Mackenna 4860, Santiago, Chile

En el proceso de ensilaje es bien conocido que la degradación de proteínas durante los primeros días está muy influenciada por la acción temprana de las enzimas propias de la planta y sólo posteriormente, debido a la acción de microorganismos. También es sabido que en extractos vegetales incubados *in vitro*, puede existir una solubilización de 40 a 70% de la proteína dentro de las primeras cuatro horas, debido a las enzimas proteolíticas contenidas en la planta. Algunos trabajos recientes han mostrado evidencia de proteólisis ruminal por efecto de las enzimas endógenas de los forrajes, haciéndose necesario desarrollar herramientas para la evaluación de esta actividad en diferencias germoplasmas forrajeros. Este trabajo tiene como objetivo proponer una metodología para medir el nivel relativo de actividad proteolítica de un tejido vegetal, en condiciones *in vitro* que simulen una situación de pastoreo directo por un animal rumiante, siendo

de interés la búsqueda de germoplasma forrajero con bajos niveles de actividad proteolítica endógena. Habitualmente, se analiza la actividad de las enzimas proteolíticas propias de diferentes plantas por medio de la elaboración de extractos. Este procedimiento tiene el inconveniente de que provoca la pérdida de la estructura celular y se altera gran parte de las actividades metabólicas normales de la célula. En este trabajo se diseñó una metodología de análisis que emplea pequeños trozos de hojas para evaluar los niveles de actividad proteolítica de éstas. Como sustrato se desarrolló un gel (pH 6,5) sobre el cual se ubican discos de una hoja recién expandida de la planta a evaluar, los que previamente se dañan mecánicamente con el fin de simular la masticación del animal. En cada placa se incluyen discos de papel filtro con una solución de papaína como control. Las placas se llevan a una cámara anaeróbica con CO₂ donde se incuban a 39° C

por cuatro horas. Luego los discos se retiran y se tiñen las placas con amido black por 10 minutos y luego se lavan. La actividad proteolítica se detecta a través de la decoloración del gel. Cada lugar de acción proteolítica se evalúa computacionalmente en base al área de acción

y a la intensidad del color y el resultado se expresa en relación a la actividad de los discos control. Esta metodología fue empleada en la evaluación de la actividad proteolítica endógena de una amplia colección de germoplasma forrajero, resultado con excelente repetibilidad.

94

Correlaciones genéticas, fenotípicas y ambientales en bovinos de leche, en un sistema a pastoreo con parición de primavera (X Región, Chile)

MAGOFKE, J.C., GARCÍA, X., GONZÁLEZ, H. y GARGIULLO, A.

Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile

Las correlaciones genéticas y fenotípicas son de utilidad para los programas de mejoramiento genético, ya sea para construir índices de selección o para estimar el cambio genético esperado, en distintos caracteres, al hacer selección directa a favor de otro rasgo. El objetivo de este estudio fue estimar correlaciones genéticas, fenotípicas y ambientales entre producción de leche (PL), producción de grasa (PG) y porcentaje de materia grasa (%G) en las tres primeras lactancias. La información se obtuvo del rebaño lechero de la Estación Experimental Oromo de la Universidad de Chile (Osorno), en el cual se utiliza un sistema de pastoreo rotativo a talaje directo, con suplementación con concentrado después del parto hasta fines de septiembre. Las pariciones fueron estacionales de primavera (julio a noviembre). Se analizó 1.520 lactancias distribuidas en 20 temporadas de pariciones (1978-1997), época en la cual hubo, entre otras modificaciones del manejo, un paulatino adelantamiento y concentración de las pariciones y una consistente incorporación de germoplasma de líneas mejoradas (Holstein Neozelandés, Británico y Americano), por tal motivo los años estudiados se dividieron en

dos periodos: 1) 1978-1984 y 2) 1985-1997, equivalentes a dos niveles de producción de leche, bajo y medio, respectivamente. Los componentes de varianza y covarianza se estimaron mediante el método DFREML (Meyer, 1985), utilizando el programa MTDFREML, con un modelo que incluyó los efectos periodo, mes de parto, edad de la vaca y grupo genético como efectos fijos, y la vaca y el error como aleatorios. Las correlaciones genéticas (r_g), fenotípicas (r_p) y ambientales (r_e), considerando las tres lactancias y los dos periodos, fueron de 0,86; 0,89 y 0,90 para PL-PG; -0,45; -0,27 y -0,21 para PL-%G y 0,43; 0,28 y 0,22 para PG-%G. Los promedios de diferentes estimaciones publicadas en la literatura fueron 0,62; -0,45 y 0,51 para r_g y 0,78; -0,30 y 0,34 para r_p , respectivamente, en general, muy similares a los de este estudio. En el periodo 2 las correlaciones fueron de menor magnitud a las del periodo 1 en PL-PG y PL-%G. La correlaciones entre PL y PG disminuyeron levemente con la edad, en cambio, las asociaciones entre PL y %G fueron mayores en la segunda lactancia y entre PG y %G, fue muy baja en la primera lactancia, para luego aumentar.

Comparación de vacas mestizas de tres líneas mejoradas en bovinos de leche (X Región, Chile)

MAGOFKE, J.C., GARCÍA, X., GONZÁLEZ, H. y CUEVAS, A.

Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile

El frisón neozelandés se ha destacado en varios proyectos por producir un volumen de leche superior a otras líneas frisonas y por presentar ventajas en el tenor graso. Esto hace que, a pesar de rendir volúmenes inferiores a las líneas Holstein, tiene una producción de grasa similar o, incluso, superior en sistemas de producción con niveles inferiores a 6.000 Kg leche por lactancia, por lo que mediante el uso de esta línea es posible aprovechar el mejoramiento genético realizado en ese país, evitando así el efecto de las microinteracciones genético - ambientales. El objetivo del trabajo fue comparar mestizas de Overo Negro (ON) y frisón neozelandés (Nz), con hembras mestizas F₁, hijas de madres ON y de padres Holstein Británico (0,5Br) y Holstein Americano (0,5Ho). Se realizaron tres comparaciones 0,5Nz vs. 0,5Br; 0,75Nz vs. 0,5Ho y 0,75Nz vs. 0,5Nz vs. 0,5Ho con 191, 273 y 445 lactancias, respectivamente. La información se registró en la Estación Experimental Oromo de la Universidad de Chile, entre 1993 y 1997. Los animales se manejaron bajo un sistema de pastoreo rotativo a talajeo directo, con suplementación postparto, con concentrado parejo, para todos los animales hasta fines de septiembre. Las pariciones fueron estacionales de primavera (julio a septiembre). Los años estudiados se agruparon de acuerdo al nivel de producción de leche promedio, en años buenos y malos. Se evaluó la producción de leche (PL), la producción de leche corregida a 4% de materia grasa/ peso metabólico (PLc/Pm), producción de grasa (PG), porcentaje de

grasa (%G) y peso al parto (PP). La información se analizó mediante un modelo que incluyó grupo genético, tipo de año (bueno o malo), la interacción grupo * tipo de año, el mes de parto y la edad de la vaca. En 0,5Nz vs. 0,5Br, la producción de leche de las hembras 0,5Nz fue mayor en 12,5 y 18,7% para los años buenos y malos, respectivamente, a las 0,5Br. La diferencia fue más importante en los últimos meses de la lactancia, lo que muestra una mayor rusticidad del 0,5Nz durante la sequía estival. En PG el comportamiento de estos grupos fue similar a PL. No hubo diferencias significativas en tenor graso y peso al parto entre los grupos. PLc/Pm fue superior en 7,4 kg/kg (18,6%) en 0,5Nz, comparado con 0,5Br. La diferencia fue mayor en los años malos (23,4%) que en los buenos (14,3%), confirmando el mejor comportamiento del 0,5Nz, en situaciones adversas. En 0,75Nz vs. 0,5Ho, no hubo diferencias en PL, entre ambos grupos. En el transcurso de la lactancia, sin embargo, 0,5Ho tuvo mayor producción en los meses iniciales, siendo superado por 0,5Nz en los meses restantes. En los años malos la superioridad del 0,5Nz empieza antes en la lactancia. En PG, 0,75Nz superó a 0,5Ho en los años malos (7,2%). El %G fue mayor en 0,75Nz que en 0,5Ho. No hubo diferencias en PP ni en PLc/Pm. En 0,75Nz vs. 0,5Nz vs. 0,5Ho, no hubo diferencias en PL, entre los grupos. En los años buenos, sin embargo, 0,5Ho fue superior en los primeros 7 meses de lactancia y 0,75Nz en los meses restantes. En los años malos 0,5Ho fue inferior a partir del quinto

mes, en PG, en cambio, esto ocurrió durante toda la lactancia. El %G fue mayor en 0,75Nz,

en los otros grupos fue similar. No hubo diferencias en PP ni en PPc/Pm.

96

Treinta y cuatro años de una sucesión secundaria en pradera de ñadi, en la Provincia de Valdivia, Chile

MONTALDO B., PATRICIO

Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile

Se estudió la sucesión secundaria desde 1965 a 1998, en un área excluida de ganado, en una pradera antropogénica de ñadi, en la provincia de Valdivia, Comuna Los Lagos. Se observó el número de especies, la dinámica de población, la composición de la comunidad vegetal, su fenología y su tendencia sucesional. Al inicio, la composición botánica estaba compuesta por gramíneas perennes, juncáceas, ciperáceas, especies herbáceas perenne de hoja ancha y gramíneas anuales.

El número de especies disminuyó hasta el tercer año, pero a partir del décimo empezó a incrementarse. La pradera del complejo *Agrostis-Juncus* fue invadida agresivamente por *Rubus constrictus* (murra), que el décimo año cubría el 40% del área. Al décimo quinto año pasó a ser un bosque mixto para convertirse en una sere arbórea de *Maytenus boaria* (maitén). Se espera que la etapa final sea un clímax edáfico, compuesto por una asociación de mirtáceas.

ECONOMÍA Y VARIOS

97

Evaluación del uso de cloroformo como biocida en incubación de suelos del secano de la VI RegiónALDUNATE, M. ANGÉLICA¹; VARNERO, M. TERESA¹; SADZAWKA, ANGÉLICA² y CARRASCO, M. ADRIANA¹¹Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.²Centro Regional de Investigación La Platina (INIA).

Diversos estudios recomiendan el uso de cloroformo como biocida en incubaciones de suelo a 30° C con el fin de determinar la curva de titulación básica del suelo (Barrow y Cox, 1990; Paredes, 1997; Suárez, 1998). En un estudio de estimación de dosis de encalado mediante el método de la curva de titulación, realizado en suelos del secano de la VI Región, se empleó cloroformo como biocida. Se incubaron suelos con dosis crecientes de Ca(OH)₂, observándose un aumento significativo del pH en los tratamientos sin aplicación de cal debido presumiblemente al aporte de OH⁻ por parte de la flora microbiana no afectada por el biocida; en cambio, en aquellos tratamientos sin biocida se observó una disminución del pH. Para probar la hipótesis de que el biocida afectaría sólo a la microflora responsable de la nitrificación y no a la de amonificación, se evaluó la acción

biocida del cloroformo bajo condiciones de incubación en el proceso de mineralización del nitrógeno del suelo. Se trabajó con suelos ácidos provenientes de siete sitios ubicados en la VI Región. Se incubaron muestras en duplicado de cada suelo con y sin cloroformo, a una humedad equivalente a la de capacidad de campo y una temperatura de 30° C, durante una semana. Se cuantificó amonio, nitrato y N-total. No se encontró diferencia significativa en N-total entre los tratamientos; sin embargo, se observó una mayor proporción de amonio en las muestras tratadas con cloroformo, lo que explica el aumento de pH en dicho tratamiento. Las muestras incubadas sin uso del biocida presentaron una mayor proporción de N en la forma nítrica, lo que explica el descenso del pH. De lo anterior se puede concluir que el cloroformo no cumplió el objetivo de controlar totalmente la actividad microbiana.

98

Fertilización nitrogenada en hierba de San Juan (*Hypericum perforatum* L.)

BERTI, M.; HEVIA, F.; WILCKENS, R.; JOUBLAN, J.P.; SERRI, H. y ALLENDE, J.A.

Proyecto: Prodecop/FIA SEC97-006

Facultad de Agronomía y Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile

La hierba de San Juan (*Hypericum perforatum* L.) ha experimentado una demanda creciente en el mercado mundial,

debido a sus propiedades antidepresivas. Esta explosiva demanda ha generado un gran interés por su cultivo en Chile, esti-

mándose un total de 800 hectáreas plantadas en el país. A nivel mundial es escasa la investigación en el cultivo de esta especie, ya que es más conocida como maleza tóxica. Sin embargo, aspectos como la fertilización son importantes en el manejo de esta especie para optimizar tanto el rendimiento como la calidad del producto final. El objetivo de esta investigación fue determinar la respuesta de *Hypericum perforatum* a la fertilización nitrogenada. La siembra del ensayo se realizó el 6 de agosto de 1997. Cada unidad experimental contaba con 4 hileras de 5 m de largo separadas a 40 cm entre sí. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con un arreglo factorial incompleto, donde el primer factor correspondió a las dosis de nitrógeno 0, 75, 150 y 300 kg de N ha⁻¹ y el segundo a factor a tres diferentes parcializaciones en la aplicación del fertilizante (P₁: 1/3 dosis a inicios de elongación de tallo + 2/3 dosis 15 días después; P₂: 1/2 de la dosis a inicios y 1/2 15 días después; P₃: todo el fertilizante 15 días después del inicio de elongación del tallo floral). La fuente de nitrógeno utilizada fue salitre sódico. Las

evaluaciones se realizaron durante la segunda temporada de crecimiento del cultivo a partir de septiembre de 1998 a enero de 1999. El rendimiento de flores frescas cortadas a 25 cm desde el ápice aumentó a medida que se incrementó la dosis de nitrógeno hasta 150 kg N ha⁻¹, no observándose diferencias (P < 0,05) entre esta última y 300 kg N ha⁻¹. La respuesta del rendimiento de flores a la fertilización nitrogenada observada fue de: $y = 2.362 + 44,97x - 0,089x^2$, con un R² = 0,86. El rendimiento de flores alcanzado con la dosis de 150 kg N ha fue de 7.770 kg ha⁻¹ de materia verde, significativamente mayor que lo obtenido en el tratamiento testigo de sólo 2.295 kg ha⁻¹. La parcialización del nitrógeno no influyó en este parámetro. La calidad del producto también se vio afectada por la fertilización nitrogenada. Los mayores contenidos de hipericina se observaron con las dosis de 75 y 150 kg N ha⁻¹, reduciéndose la concentración con déficit o exceso de nitrógeno. Además el atraso en la aplicación del nitrógeno causó una reducción en el contenido de hipericina.

99

Estudio del fenómeno de micorrización en el área relictual de Rucamanque (IX Región), Chile

CARRILLO, R. y MIRANDA, M.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad de La Frontera, Casilla 54 - D. Temuco, Chile.

Trabajo financiado por Proyecto DIDUFRO 9545.

El fenómeno simbiótico de micorrización juega un rol decisivo en la nutrición mineral de la mayor parte de las especies vegetales. Esta relación interdependiente es, por lo tanto, esencial para el establecimiento y desarrollo de las plantas en ecosistemas naturales, ya que permite la ampliación de la superficie de contacto entre raíces y las

soluciones o partículas del suelo, incrementando la absorción y concentración de nutrientes en el vegetal. En el presente trabajo se estudia el fenómeno de micorrización en el Predio Rucamanque ubicado en la IX Región, caracterizado por presentar comunidades vegetales con carácter relictual. Se evaluó estacionalmente,

durante un año, el número de propágulos correspondientes a esporas de hongos micorrícicos arbusculares (MA) presente en suelo rizosférico, en las diversas comunidades vegetales con la utilización de la metodología propuesta por Daniels y Skipper (1982). En este periodo también se obtuvo la frecuencia e intensidad de colonización, previa tinción de raíces según Koske y Gemma (1989). La presencia de manto fungico a nivel radical y su caracterización, se estableció según la

metodología propuesta por Brundrett *et al.* (1996), con la utilización de lupa estereoscópica. Los resultados evidencian una gran variación estacional de la frecuencia e intensidad de colonización de hongos MA, así como los de la población de esporas contabilizadas en 100 g de suelo. La aparición de hongos ectomicorrícicos de los géneros *Boletus*, *Russula*, *Laccaria* y *Cortinarius* aparecen asociados a los ecosistemas con presencia de las especies de *Nothofagus obliqua* y *Nothofagus dombeyi*.

100

Modelo de mineralización del nitrógeno con análisis geoestadístico

FUENTES C., RAUL¹; ORTEGA B., RODRIGO¹ y GUTIÉRREZ R., GILBERTO²

¹Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Centro Regional de Investigación Quillamapu, INIA, Casilla 426, Chillán, Chile.

²Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad del Bío - Bío, Av. La Castilla s/n, Chillán, Chile

En la actualidad no existen modelos espacio-temporales que permitan predecir la mineralización de nitrógeno en el suelo. Además, la simulación y el análisis geoestadístico de los datos se realiza en diferentes aplicaciones, lo que dificulta la obtención de resultados finales. El objetivo del trabajo es mostrar un modelo para estimar la mineralización de nitrógeno en un área determinada, para ello se espacializó un modelo simple de mineralización desarrollado por Matus y Rodríguez (1994). La metodología de desarrollo usada es una combinación de diseño tradicional y programación orientada a objetos. Involucra cuatro etapas que comprenden la investigación de conceptos relacionados con el modelo, diseño conceptual, diseño de la interfaz de usuario y la construcción del modelo correspondiente al resultado de las dos etapas de diseño. La plataforma de desarrollo es ArcView 3.0a, a

través del lenguaje de programación Avenue. Para reducir el error se debió iterar entre las tres últimas etapas, realizando cálculos más precisos y mejor selección de los componentes. El modelo espacializado presenta algunos cambios respecto del original en cuanto a la forma de determinar los "pooles" iniciales de nitrógeno. Sin embargo, la principal innovación está en que el modelo creado permite predecir el suministro de nitrógeno en forma temporal y espacial, el modelo puede generar mapas interpolados de la mineralización del área en estudio en los periodos requeridos; usando kriging como método de interpolación y variogramas con ajustes por mínimos cuadrados (Isaaks y Srivastava, 1989) y para estimar el error de interpolación se calcula el r^2 de cada mapa generado. También es posible obtener los mapas de las propiedades físico-químicas del suelo y de las características del rendimiento

anterior. El objetivo final es el manejo "sitio específico" de la fertilización de nitrógeno, es

decir aplicaciones variables de nitrógeno dentro del área de interés.

101

Sistemas hortícolas modulares (SHM): una concepción moderna de la horticultura a nivel de pequeños agricultores del secano de la VI Región

LORCA, MARCELO y TAPIA, FRANCISCO

Centro Regional de Investigación La Platina. INIA. Casilla 439, Correo 3. Santiago, Chile

Los sistemas tradicionales del secano costero e interior de la VI Región, se caracterizan por presentar una estructura productiva fuertemente dependiente de las condiciones climáticas y con baja productividad. Además, estos rubros, están enfrentando un fuerte deterioro en sus precios, afectando fuertemente la rentabilidad de estos sistemas. Estos sistemas, en general, se basan en el uso de barbechos que representan una práctica que determina un alto grado de deterioro del recurso suelo, siendo los niveles de erosión de medianos a graves, en gran parte del paisaje del secano de la VI Región. Primeramente debe señalarse la existencia de muchas propiedades que pueden acceder al uso de agua para riego, en cantidad y calidad adecuadas, recurso que ha sido subutilizado con riego de baja eficiencia (tendido y surcos), y en cultivos de baja rentabilidad. De acuerdo a diagnósticos realizados en el área, es posible regar, en promedio, entre 0,5 y 1 ha/predio, aproximadamente, permitiendo la producción hortícola intensiva en pequeñas superficies, tanto en invierno (aire libre y con coberturas plásticas), como en primavera-verano, incrementando los ingresos familiares, diversificando la producción y dando mayor estabilidad al sistema, en el uso de los recursos y en los ingresos prediales. Viendo

la necesidad de modernizar la actividad agrícola se planteó como objetivo general, mejorar los ingresos de la familia campesina del secano, la que dispone de ciertos recursos hídricos a nivel predial, y disminuir el deterioro ambiental mediante el establecimiento de sistemas hortícolas modulares intensivos, validar tecnologías y prospectar Mercados y Oportunidades Comerciales locales. A través de un Proyecto FIA se inició el proyecto "Validación de sistemas hortícolas intensivos en microcuencas regadas", en el contexto del Sub-componente de Investigación del Prodecop. Se seleccionaron tres agricultores, en el secano de la VI Región; comunas de Navidad, La Estrella y Lolol, estableciéndose por localidad una unidad piloto de máximo 0,5 ha con riego tecnificado, donde se están validando tecnologías para mejorar el uso de los recursos prediales. Al evaluar técnica y económicamente las unidades implementadas, durante la primera temporada (1998/99) de desarrollo del proyecto, ha sido posible incrementar el margen bruto predial para el caso del agricultor de Lolol de \$ -78.556 a \$ 544.033 y la relación beneficio/costo, de 0,63 a 1,79 y en el caso del agricultor de Navidad de \$ -39.515 a \$ 735.376 y la relación beneficio/costo, de 0,73 a 2,1.

102

Evaluación tecnológica y productiva de invernaderos tecnificados en dos localidades del litoral norte de la XI Región de Aysén. (Primer año de evaluaciones)

MARTÍNEZ, G., AEDO, E. y LÓPEZ, B.

Universidad Austral de Chile, Centro Universitario de la Trapananda, Pórtales 73, Coyhaique, Chile

En el Litoral de la XI Región de Chile, en las localidades de Melinka y Melimoyu, se instalaron invernaderos para el cultivo de hortalizas. El objetivo general del proyecto es producir un desarrollo equilibrado y sostenido de las familias de pescadores. Según esto, los objetivos específicos son; definir la (o las) especies hortícolas mejor adaptadas para las condiciones de cada localidad; evaluar si es económicamente rentable su producción comercialmente; y definir la (o las) cubiertas plásticas mejor adaptadas para la zona. Debido a lo anterior, las especies hortícolas evaluadas son ocho; cuatro durante invierno (lechuga, acelga, espinaca y betarraga), y cuatro en verano (tomate, pepino ensalada, ají y pimiento), los cuales fueron evaluados bajo tres tipos de cubiertas plásticas (plásticos normal, estabilizado, y Etil-Vinil-Acetato), estimándose para cada especie el tiempo de siembra a cosecha, los rendimientos, precios de venta y por último los beneficios sociales para cada agrupación. Las condiciones edafoclimáticas encontradas al inicio del proyecto son: un suelo excesivamente ácido ($\text{pH} < 4,5$), un alto porcentaje de materia orgánica ($\text{MO} > 40\%$), y una alta pluviometría anual ($\text{pp} > 4.500$ mm). Además en la localidad de Melinka presenta una pendiente mayor a 10%, y en

Melimoyu presentaba una saturación de aluminio de un 54,6%. Para mejorar la fertilidad del suelo y además controlar el exceso de acidez se utilizaron productos orgánicos disponibles en cada localidad, es así como se incorporó al suelo algas marinas conocidas como Lamilla y zargazo, cenizas, guano de ave y para la acidez se utilizó conchilla de erizo (34,4% Ca) como enmienda calcárea. Al cabo de un año de evaluaciones, se logró un aumento del pH que varió entre 6,3 y 7,0 medidos en CaCl_2 0,01M disminuyendo el porcentaje de Saturación de Aluminio a 0,1%. El alto nivel de conchilla de erizo utilizado no afectó la disponibilidad general de otros nutrientes, sin embargo en Melimoyu el Fósforo aprovechable disminuyó de 15,1 a 13,0 ppm, en cambio en Melinka no se produjo este problema debido a la mayor aplicación de cenizas al suelo. Además se ha logrado cultivar con éxito todas las especies evaluadas con un nivel de rendimientos aceptables, aunque falta un segundo año de evaluaciones. El proyecto es financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), y aportes realizados por el Gobierno de Chile y la Comunidad Económica Europea, a través del Programa Chile Austral.

103

El entorno de la ciencia y tecnología agropecuaria a fines del siglo XX

NOVOA, RAFAEL

Centro Regional de Investigación La Platina. INIA. Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile.

Es sorprendente que a fines del siglo 20, la ciencia y la tecnología estén perdiendo la legitimidad y confianza de la sociedad como herramientas para lograr el progreso material. Lo que ocurre al nivel general, también sucede al nivel de las ciencias y tecnologías agropecuarias en el mundo y en nuestro país. Lo curioso de este hecho es que se produce en un momento en que el progreso material basado en estos dos pilares es espectacular. La posible explicación está en los problemas no solucionados de contaminación y en el temor del hombre por el enorme poder, asociado a avances científicos y tecnológicos en las áreas de la energía nucleares y biotecnologías, que se pone bajo la responsabilidad humana. En el campo agropecuario mundial se ha producido un cambio muy marcado, en la importancia económica y social de la agricultura durante este siglo, pasando desde una situación de enorme peso económico y social a otra de mucho menor relevancia. En el caso chileno, la agricultura aporta solo un 7 % del PGB y requiere de un 15 % de la población. El efecto combinado de la percepción actual sobre la ciencia y la tecnología y de la importancia económica y social de la agricultura hacen que el apoyo de los gobiernos a la investigación agropecuaria se halla visto

cuestionado. Sin embargo, no cabe duda que la agricultura y la investigación siguen siendo las principales fuentes de alimentos y de conocimiento de la población, no visualizándose alternativas mejores ni un futuro sin ellas. Por otra parte, se puede apreciar que la preocupación de los gobiernos ha cambiado sus prioridades desde un énfasis en lo productivo a uno más centrado en el medio ambiente, que se traduce en un alto interés por una agricultura sustentable. La incorporación de tecnologías de punta (automatización, maquinarias de precisión, quemigación o la agricultura de precisión) al manejo de cultivos, son temas nuevos a investigar. Además, parece necesario aprender el uso de nuevas herramientas tales como la biotecnología, el análisis de imágenes, la teledetección, los sistemas de información geográficos, cuyas aplicaciones en la agricultura e investigación agropecuaria, posiblemente, cambien el modo actual de hacerla. Para abordar el futuro es evidente la necesidad de mayor y mejor información, reclutar personal altamente calificado, tener instituciones más participativas y flexibles, lograr financiamiento adecuado a los costos crecientes de la investigación y mejorar otros aspectos de la gestión de las instituciones de investigación.

Parámetros para la fertilización nitrogenada de la papa, en el agrosistema de Valdivia

PINOCHET T, D¹.; GAUNA L, C¹. y CONTRERAS M, A².

¹Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos.

²Instituto de Producción y Sanidad Vegetal Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia, Chile

El objetivo de este estudio es utilizar el método razonado de fertilización (Rodríguez, 1993) y una aproximación a los experimentos de campo utilizada en Holanda, para determinar los parámetros de la fertilización nitrogenada en papas bajo condiciones del agrosistema de Valdivia. En un suelo Hapludand de la serie Valdivia, se estudió la respuesta a la fertilización N del cultivo de papas (0, 50, 100, 150, 200 y 300 kg N ha⁻¹), aplicados como urea al momento de la plantación. En el material vegetal cosechado se determinó el rendimiento de tubérculos, la producción de biomasa total. Posteriormente, se determinaron los parámetros necesarios para estimar la utilización del método razonado de fertilización. La relación entre la dosis de N y el rendimiento de papas fue descrita por una ecuación cuadrática no simétrica ($Y = 183 + 1,033 X^{1,08} - 0,001466 (X^{1,08})^2$), con un óptimo físico de productividad de 228 kg N ha⁻¹. La relación dosis de N y el N absorbido por el cultivo se describió por una ecuación cuadrática, la cual mostró que la eficiencia de la fertilización N alcanza un óptimo en la región cercana a la dosis óptima física, a diferencia de una aproximación lineal supone una eficiencia de recuperación constante. En la relación entre la absorción de N y el rendimiento de papas se observó una relación lineal entre la absorción de N y rendimiento del cultivo. Los parámetros

de humedad de cosecha de los tubérculos y los contenidos de materia seca presentes en el follaje (hojas más tallos), bayas y raíces no se vieron afectados por la variación en el suministro de N desde el fertilizante. El Índice de Cosecha se mostró variable de acuerdo a la dosis de N aplicada, siendo menor en las dosis más bajas. Fue observada una escasa variación en la concentración de N en los tubérculos y en las bayas, con la variación en la dosis de fertilización; sin embargo, el follaje y las raíces manifestaron claros cambios dependientes de la dosis de N aplicada, mostrando que son mejores indicadores de la nutrición N del cultivo. Debido al dominio como polo de atracción mostrado por los tubérculos en el cultivo de la papa se observa que el requerimiento interno de N (kg N / kg MS tubérculos más parte aérea, expresado como porcentaje del cultivo) es prácticamente constante a través de todas las dosis de fertilización. Se observó una estrecha relación entre el N aplicado y el N residual del fertilizante en el muestreo del suelo poscosecha, y de acuerdo a los valores observados y realizando un balance del N entre lo agregado, el contenido inicial de N mineral del suelo, la absorción del cultivo se puede suponer que en este experimento el suelo mineralizó, en promedio, un equivalente a 140 kg N ha⁻¹, de los cuales el cultivo sin fertilización habría recuperado un 67%.

105

Formación de hifas, glomalinas y agregado de partículas por hongos de las micorrizas arbusculares en suelos bajo cero labranza

RUBIO, ROSA¹, MORALES, ALFREDO¹, CASTILLO, CARLOS¹, ROUANET, JUAN LUIS² y BORIE, FERNANDO¹

¹Departamento de Ciencias Químicas, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

²Departamento de Ciencias Agronómicas Básicas, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

Agradecimientos: al Sr Carlos Crovotto, Fundo Chequén, Florida y Fondecyt 1990756.

Las micorrizas arbusculares (MA) juegan un importante rol en nutrición vegetal puesto que las hifas extraradicales absorben nutrientes de baja movilidad en el suelo, tales como P, Zn y Cu, entre otros. Adicionalmente, las hifas del hongo simbiote son fundamentales en la conservación del suelo ya que inciden fuertemente en la formación de agregados de partículas de suelo imprimiéndoles mayor resistencia a fuerzas erosivas, mejor intercambio gaseoso e infiltración de agua, entre otros, además de ofrecer micrositios heterogéneos que favorecen la diversidad microbiana. Sin embargo, la formación de hifas es dependiente, entre otros factores, del manejo agronómico del cultivo, en especial, de los sistemas de labranza utilizados. Se ha observado que los sistemas de labranza inciden significativamente sobre la colonización micorrízica habiéndose demostrado que las hifas extraradicales se ven severamente afectadas por los sistemas que disturban el suelo, en especial el uso del arado. Del mismo modo, tan sólo en años recientes, se ha puesto en evidencia la producción de una glicoproteína por parte de las hifas del hongo, denominada glomalina, insoluble en agua y que posee la capacidad de agregar partículas de suelo. De esta manera, las hifas del hongo no sólo agregarían partículas de suelo mediante una

acción física sino que también producirían sustancias cementantes. Por tanto, el objetivo de este trabajo consistió en determinar, en un suelo con diferentes años bajo Cero Labranza, algunas características físicas y químicas además del micelio extraradical micorrízico, las glomalinas totales y la agregación de suelo a fin de determinar la posible correlación entre dichos parámetros. En este estudio se realizó un muestreo de un Alfisol de la VIII Región, con cuatro, siete y veinte años bajo Cero Labranza, respectivamente y a tres profundidades: 0-5; 5-10 y 10-20 cm. Sobre estos suelos se determinó: Materia orgánica, C orgánico por combustión seca, P total y disponible, esporas de hongos MA, longitud del micelio extraradical, glomalinas fácilmente extractables y totales, porcentaje de partículas estables al agua y porcentaje de porosidad. Los resultados obtenidos señalan que el pH se incrementa con los años bajo Cero Labranza, desde 6,32 a los 4 años para alcanzar un pH de 7,02 a los 20 años para el horizonte 0-5 cm. Para el C orgánico el incremento fue sólo significativo en el horizonte 0-5 y 5-10 cm a los 20 años. El P total y el P disponible, en cambio, se vio incrementado en todos los niveles siendo mayor a los 20 años. Se encontró un mayor número de esporas de hongos MA y micelio extraradical en las muestras del séptimo año;

este último se vio significativamente incrementado a los 20 años, concordando con los niveles de glomalinas y la estabilidad de los agregados al agua, la que llegó a niveles cercanos al 90%. Se observó una estrecha

correlación entre C orgánico y glomalinas y entre éstas y la longitud del micelio extraradical. El porcentaje de porosidad de los suelos siguió el orden 4 años > 7 años > 20 años.

106

Demanda de hortalizas congeladas en hogares de Temuco, segmentados por estrato socioeconómico

SCHNETTLER M., BERTA; PIHAN S., RODOLFO y CATALAN C., PATRICIA

Instituto de Agroindustria - Universidad de La Frontera, Avda. Francisco Salazar 01145, Casilla 54-D. Temuco, Chile

La creciente inserción de la mujer chilena en el mundo laboral, junto con la disminución de oferta de empleadas para casas particulares, han incidido en un aumento del consumo de comida rápida y de productos congelados. De estos últimos, más del 90% corresponde a venta de hortalizas, registrándose un aumento anual del 15%, en Chile. El objetivo del presente estudio es determinar las preferencias de consumo de hortalizas congeladas a nivel de consumidor final, en la ciudad de Temuco. Para esto, se entrevistó un total de 230 hogares distribuidos en los segmentos socioeconómicos ABC1, C2 y C3, permitiendo inferir resultados con un rango de confianza del 95%. A partir de los resultados de la encuesta se determinó que el 99% de las personas del estrato ABC1 consume hortalizas congeladas en forma habitual, en C2 el consumo de hortalizas congeladas alcanza al 71% de las personas, mientras que en C3 sólo el 52% de las personas las consume. A pesar que en el estrato ABC1 es donde existe un mayor número de personas que consume de hortalizas congeladas, es en el estrato C2 donde se encuentran los mayores consumos per cápita en la mayoría de los productos,

de esta manera, se obtuvo un consumo per cápita de 16 kg de hortalizas congeladas en ABC1; 19 kg anuales en el estrato C2 y 4 kg en C3. Fue coincidente en todos los estratos que el producto con mayor consumo es el maíz en grano, seguido por porotos verdes y arvejas en ABC1 y por arvejas y porotos en C2 y C3. De la suma de los consumos per cápita de cada producto se obtuvo un total de 16 kg de hortalizas congeladas al año, en el segmento ABC1; 19 kg anuales en el estrato C2 y 4 kg en C3. En los tres segmentos, sobre el 60% de los entrevistados consume hortalizas congeladas en forma constante durante todo el año, mientras que un porcentaje cercano al 30% consume mayor cantidad de hortalizas congeladas durante los meses de invierno. La calidad del producto es el factor más importante al elegir una marca en los segmentos ABC1 y C2 con el 56 y 43% de las preferencias, respectivamente. En el estrato C3, la situación es diferente pues el 53% compra los productos más baratos y sólo el 38% elige en base a la calidad asociada a una marca. Al respecto, se observó que en los tres segmentos, la mayor proporción de consumidores adquiere indistintamente cualquier marca.

107

Estudio de la efectividad de las interacciones microbianas de la rizósfera que favorecen la nutrición de las plantas mediante la aplicación de técnicas isotópicas

TORO, MARCIA

Laboratorio de Estudios Ambientales, Instituto de Zoología Tropical, Facultad de Ciencias, UCV, Apartado 47.058, Caracas 1041-A, Venezuela. Fax: 605 2204.

Se define la rizósfera como la zona del suelo muy próxima a la raíz en la que existe una gran riqueza de compuestos derivados del metabolismo radical y otros exudados, en consecuencia, con una alta actividad microbiana. Muchos de los microorganismos que allí viven tienen efectos positivos sobre el crecimiento vegetal, tal como el incremento en la nutrición fosforada por las micorrizas en interacción con algunos organismos de vida libre que solubilizan compuestos del fósforo; otros como el *Rhizobium* y/o *Bradyrhizobium* y algunas bacterias de vida libre (*Azospirillum* sp. y *Azotobacter* sp., entre otras) favorecen la nutrición nitrogenada de la planta. Este trabajo resume experimentos realizados con la finalidad de cuantificar la captación por plantas micorrizadas del fósforo liberado a partir de roca fosfórica solubilizada por rizobacterias de vida libre, mediante la dilución isotópica del P^{32} . Los resultados mostraron que la planta pudo captar hasta un 75% del P, procedente de la roca fosfórica por acción de la solubilización

bacteriana en interacción con las Micorrizas Arbusculares, notándose así la efectividad de dichos organismos y su potencialidad a ser manipulados con fines agrícolas. Otros experimentos permitieron estudiar la competencia microbiana entre micorrizas, *Rhizobium* y *Enterobacter* sp., rizobacteria solubilizadora de fosfato, y su efecto nutricional a nivel de fósforo solubilizado y Fijación Biológica del Nitrógeno (FBN) en *Medicago sativa*, aplicando la Dilución Isotópica del P^{32} y del N^{15} . Se observó que la efectividad de solubilización de la roca fosfórica por la bacteria fue mayor en la rizósfera de plantas no micorrizadas y no hubo diferencias significativas ni en el porcentaje de P procedente de la roca fosfórica ni en el porcentaje de P marcado en la planta. En tanto que el Contenido de Fósforo Total fue mayor en plantas micorrizadas. Se discute sobre el significado y la aplicabilidad de estos microorganismos como biotecnología aplicable a la agricultura. Se exponen futuros proyectos en los que estos aspectos serán aplicados.

108

Recuperación del cultivo de quinua en una comunidad altiplánica de la II Región de Antofagasta como una alternativa económica

VIVALLO, ANGÉLICA, COLIPI, ALEJANDRO y ARCOS, RAFAEL
CORASEDE

En la localidad de Socaire ubicada a 3.200 m.s.n.m., a 100 km de la comuna de San Pedro de Atacama, se está realizando actualmente una experiencia piloto con un grupo de 6 pequeños productores agrícolas formado por cinco mujeres y un hombre en la Recuperación del cultivo de quinua, como una alternativa económica rentable. La quinua es una especie andina que se cultiva hace más 5000 años por culturas precolombinas. Sin embargo fue reemplazada por otros cereales y su cultivo ahora es marginal, por lo tanto se siembra generalmente en los bordes de cultivos principales y solo es orientada al autoconsumo. Actualmente la quinua es considerada el cereal del futuro, por la calidad de su proteína, que contienen aproximadamente el doble de lisina y metionina que los cereales como trigo, arroz, maíz y cebada. Sumado a este el gran interés que tiene Europa y Estados Unidos, por su consumo. Tomando en cuenta estos antecedentes se comenzó un trabajo de Recuperación del Cultivo de Quinua con

finés comerciales, para lograr esto se juntaron diferentes fuentes de financiamiento para un objetivo común, que era formar una microempresa de productores de quinua, para generar una fuente económica. Teniendo como primeras actividades el mejoramiento productivo y el fortalecimiento de la organización, para posteriormente comercializar productos procesados en forma artesanal tales como galletas, queque y harina de quinua. El trabajo se realizó motivando y sensibilizando a la gente en torno a una actividad productiva conocida por ellos y solo mejorando los aspectos más importantes en una primera etapa. Los resultados a la fecha que ha sido seleccionadas dentro de las 150 empresas campesinas para la Expo Rural la que se desarrolla entre el 11 y 14 de noviembre en Santiago, logrando para ello concretar una imagen corporativa y entrar como empresa innovativa dentro de esta feria. Los recursos utilizados para lograr los objetivos han sido bajos, utilizando recursos propios de los campesinos.

INDICE DE AUTORES

(Los números se corresponden con el del Resumen, de cada autor o coautor)

ACEVEDO, E.	1	CELIS, J.	77, 82, 88
AEDO, E.	102	CHELLET, V.	81
ALBORNOZ, M.	15	CISTERNAS, E.	46
ALCALDE, J.	8	COLIPI, A.	108
ALDUNATE, M. A.	97	COLIQUEO, Y.	67
ALEGRÍA, R.	39	CONTRERAS, A.	13, 14, 104
ALLENDE, J.A.	98	CONTRERAS, G.	38
ALMARZA, P.	16	CRUZ, E.	1
ALVAREZ, M.	40	CUEVAS, A.	92, 95, 101, 105
ANDRADE, N.	25	DE LA CUADRA, C.	81
ARANEDA, L.	85, 79	DEL POZO, A.	36
ARCOS, R.	108	DEMANET, R.	89, 90
ARRIAGADA, L.	81	DEX, D.	85
ARRIBILLAGA, D.	28	DÍAZ DE VALDÉS, E.	23
ARTÉS, F.	17	DÍAZ, J.	42, 43
ASENCIO, S.	80	ESCAFF, M.	68, 69 70
BAHERLE, P.	15	ESCALONA, V.	35
BAÑADOS, M.	29, 30	ESPINOZA, S.	44, 46
BARTICEVIC, M.	19	FERNÁNDEZ, M.	64
BASTÍAS, G.	26	FERRADA, S.	8
BENI, A.	41, 51	FRANCE, A.	44
BERTI, M.	31, 49 , 98	FRANCE, A.	45, 46, 50, 56, 62, 65, 66
BETANCOURT, O.	64	FUENTES, F.	47
BOLVARÁN, S.	2	FUENTES, R.	48, 100
BORIE, F.	3, 89, 90, 105	GAETE, H.	49
CAIMANQUE, S.	1	GALLARDO, F.	3, 90
CARRASCO, M. A.	97	GARCÍA, L.	42, 43
CARRILLO, R.	57, 99	GARCÍA, X.	91, 92, 94, 95, 101, 102, 104, 105,
CASTAÑEDA, P.	41, 51	GARGIULLO, A.	91, 94, 102, 104
CASTILLO, C.	105	GAUNA, C.	104
CASTRO, M.	33, 38		
CATALÁN, P.	106		

GERDING, MACARENA	45, 50	LUCHSINGER, L.	17, 35
GERDING, MARCOS	46, 50	LUPPICHINI, P.	54
GIDEKEL, M.	26	MAC DONALD, R.	48
GONZALEZ, C.	31	MADARIAGA, R.	5
GONZALEZ, H.	91, 92, 94, 95, 101, 102, 104, 105	MAGOFKE, J.	91, 92, 94, 95, 101, 102, 104, 105
GONZÁLEZ, M.	18	MANQUIÁN, N.	48
GONZÁLEZ, M. I.	54, 56	MANSUR, L.	81
GONZÁLEZ, P.	32	MARDONES, M.	68
GOTSCHLICH, R.	52	MARTÍNEZ, G.	102
GRAU, J.	48	MELINAO, J.	6
GUERRERO, J.	41, 51, 55	MELLADO, M.	7
GUTIÉRREZ, A.	26	MELO, H.	25
GUTIÉRREZ, G.	100	MERA, M.	8
GUZMÁN, H.	34	MERINO, C.	53
HERNÁNDEZ, J.	3	MERINO, L.	56
HERRERA, G.	58	MERINO, R.	21
HEVIA, F.	98	MERINO, S.	55
HEWSTONE, N.	68, 70	MIRANDA, M.	99
HINRICHSSEN, P.	19	MOGGIA, C.	22
HOLZAPFEL, E.	21	MONTALDO, P.	96
HURTADO, M.	35	MONTES, G.	83
IHL, M.	79	MONTES, M.	80, 84
IÑIGUEZ, C.	80	MORA, M.	6, 89, 90
JARA, J.	77, 82, 88	MORALES, A.	105
JOHANSEN, M.	80	MUÑOZ, C.	19
JOUBLAN, J. P.	31, 33, 34, 36, 49, 98	MUÑOZ, M.	69
KOGAN, M.	52, 53	MUÑOZ, R.	16
KRARUP, A.	4	NARIO, A.	15
KRARUP, C.	71	NEIRA, M.	57
LANUZA, P.	21	NOVOA, R.	58, 103
LARRAIN, R.	93	OLMEDO, B.	70
LAVÍN, A.	32	OPAZO, M.	1
LEMUS, G.	16	ORELLANA, E.	32
LENNON, I.	2	ORMEÑO, J.	39
LEÓN, L.	20	ORMEÑO, J.	47, 59, 60, 61
LEPE, V.	22	ORTEGA, R.	100
LÓPEZ, B.	102	ORTIZ, M.	1
LÓPEZ, F.	42, 43	PAILLÁN, LL.	9
LÓPEZ, H.	60, 61	PALMA, M. C.	62
LORCA, M.	101	PANTOJA, M.	2
LOVERA, J.	57	PARADA, A.	12
		PARDO, G.	72

PAREDES, M.	32	SILVA, H.	1
PARODI, P.	10	SILVA, P.	1
PASTENE, E.	83, 84	SOLANO, J.	64
PEDREROS, A.	11, 63	SOTOMAYOR, C.	37
PERTIERRA, R.	77, 82, 88	SUÁREZ, M.V.	77
PICHARD, G.	93	TAPIA, F.	101
PICHUNMAN, M.	73	TAPIA, M.	13, 14, 32, 54
PIHÁN, R.	67, 72, 73, 76, 106	TESSER, B.	93
PINILLA, B.	40	TEUBER, O.	78
PINO, I.	12, 15	TORO, M.	107
PINO, M.	74, 75	TORRES, A.	26, 38
PINOCHET, D.	104	TUDELA, J.	17
PINTO, H.	76	UQUICHE, E.	72, 73, 79
PRADENAS, P.	82	URBINA, A.	83, 84
QUIROZ, M.	81	VALENZUELA, J.	19
RAMÍREZ, C.	25	VARNERO, M. T.	97
RAZETO, B.	23	VÁSQUEZ, C.	89
RETAMALES, J.	18, 20	VÁSQUEZ, J.	22
REYES, F.	77, 82, 88	VENEGAS, F.	27
RIOS, M.	82	VERA, E.	21
RIVERA, D.	36	VERA, L.	27
RIVEROS, M.	57	VERDUGO, G.	81, 85
RODRIGUEZ, H.	9	VERGARA, R.	81
RODRÍGUEZ, R.	83, 84	VILLAESCUSA, R.	17
ROJAS, A.	26	VILLALÓN, P.	35
ROUANET, J.	6, 12, 105	VIVALLO, A.	108
RUBIO, R.	105	VIVANCO, E.	65, 66
SADZAWKA, A.	97	VIVES, C.	93
SALVATIERRA, A.	24	VON BAER, E.	6
SALVO, S.	38	WILCKENS, R.	27, 98
SANDOVAL, A.	50	WOOD, C.	10
SANHUEZA, R.	83, 84	YURI, J.	22
Schnettler, B.	67, 76, 106	ZAMORANO, M. E.	86, 87
SEEMANN, P.	25	ZAPATA, F.	15
SEPÚLVEDA, D.	83, 84	ZAPATA, N.	88
SEPÚLVEDA, R.	27	ZOELLNER, O.	81
SERRI, H.	31, 33, 34, 49, 98		

INDICE DE MATERIAS

(Los números de cada tema corresponden al de los resúmenes)

Aegorhinus superciliosus

nemátodos entomopatógenos nativos, control 44

Ajo

virus OYDV, control
cultivo de meristema 54
termoterapia 54

citoquininas

callos de ajo, regeneración de brotes 68
tetraploide
obtención 70

Allium cepa L. (véase cebolla)

Análisis de imágenes

diagnóstico problemas sanitarios, uso 58

Annona cherimola Mill. (véase chirimoyo)

Arándano

cobertura (agrotexil de polipropileno)
producción 33
almacenamiento
parche Intellipac
atmósfera controlada, efecto 35
alto
cubierta agrotexil de poliéster
precocidad 36
control químico
Fusicoccum putrefaciens 41
Phomopsis vaccinii 41

Agrotexil de poliéster

arándano alto, cobertura
precocidad 36

Agrotexil de polipropileno

arándano, cobertura
producción 33

Alcachofa

método forzado
comportamiento fenológico 74
comportamiento vegetativo 74
comportamiento productivo 74

Arbustos nativos

Rubus geoides
mapa de distribución 29
Myrceugenia planipes
mapa de distribución 29
Berberis buxifolia L.
mapa de distribución 29

Arvejas

congelado
rendimiento 8

Asparagus officinalis (véase espárrago)

Avena fatua L. (véase avenilla)

Avenilla

Trigo, interferencia 63

Babosas

Cebo de bacterias, control 65

Ballica

medidor portátil de clorofila
manejo de fertilización nitrogenada 90
semilla
nivel de nitrógeno 89
parámetros de calidad 89
trigo, interferencia 63

Beauveria spp.

plagas subterráneas, patogenicidad 50

Berberis buxifolia L. (véase calafate)

Beta vulgaris (véase betarraga)

Betarraga

jugo, atributos 73

Bitter pit, manzanos

predicción, metodología
infiltración al vacío
sales de magnesio 20
postcosecha
largo de brote 18
perímetro tronco 18

Bovinos de leche

parición primaveral
sistema a pastoreo
índice de herencia 91
correlaciones genéticas 94
correlaciones fenotípicas 94
correlaciones ambientales 94
vacas mestizas
líneas mejoradas, comparación 95
vacas overo negro y mestizas F₁, comparación 92

Brassica oleracea (véase coliflor)**Calafate**

estacas, propagación vegetativa
substratos 28
arbusto nativo
mapa de distribución, elaboración 29

Chauras

mapa de distribución
elaboración 30

Cebo

bacterias, control de babosas 65
químico
resistente a lluvia, control de babosas 66

Cebolla

distancia de plantación
rendimiento 69
calibres 69

Cerezos

Promalina®
inducción de brotes laterales 27
Incisión de yemas 27

Chamomilla recutita (véase manzanilla)**Chenopodium album** L. (véase quingüilla)**Chirimoyo**

cosecha, adelanto 23

Cichorium intybus L. (véase endivia)**Cichorium intybus** L. var *foliosum* (véase radicchio)**Ciencia y tecnología agropecuaria**

entorno a fines del siglo XX. 103

Ciruelo

herbicidas suelo -activos, evaluación 52

Citoquininas

callos de ajo
regeneración de brotes, efecto de 68

Coliflor

escaldado
inactivación peroxidasa 72
textura 72
comportamiento fenológico 75
comportamiento productivo 75

Control químico

babosas 65, 66
Bitter pit 20
Fusicoccum putrefaciens 41
Orobanche cumana 42, 43
Sclerotium cepivorum, ajo 56

Corazón mohoso de la manzana

fungicidas en floración, control 40

Cranberry

Biología reproductiva 57

Cucumis melo L. var. *inodorus* Naud. (véase melón)

Cucumis sativus L. (véase pepino ensalada)

Cultivo *in vitro*

Lilium, bulbillos 85

Cynara scolymus (véase alcachofa)

Durazno

pérdidas por postrecolección

enfriamiento 17

atmósfera modificada 17

injertos incompatibles

fenoles

localización 24

identificación 24

fluoroxipir

crecimiento, respuesta 53

Endibia

fertilización potásica, producción raíces 76

fertilización nitrogenada, producción raíces 76

Espárragos

genotipos

determinación 4

Segundo Ensayo Internacional de Cultivares

Curacaví (R:M:) 71

Eucryphia glutinosa (Poepp. et Endl.)

Baillon (véase guindo santo)

Fertilización

endivia, producción raíces

potásica 76

nitrogenada 76

Fluoroxipir

duraznos, respuesta de crecimiento 53

nectarines, respuesta de crecimiento 53

vid, respuesta de crecimiento 53

Fragaria chiloensis (véase frutillas chilenas)

Frambuesas

poda de retoños

producción 34

almacenamiento

parche Intellipac

atmósfera controlada, efecto 35

Frejol

Imazamox

tolerancia del cultivo 39

eficacia en control de malezas 39

Frutillas chilenas

multiplicación masiva

micropropagación 32

Fuchsia

protoplastos, aislamiento 80

Fusicoccum putrefaciens

arándano alto

control químico 41

Gaultheria spp (véase chauras)

Germoplasma forrajero

actividad proteolítica

métodos de evaluación 93

Glifosato

rosa mosqueta, aplicación 49

Guindo santo (planta ornamental chilena)

organogénesis *in vitro* 25

Halosulfuron

tomate

control de malezas 47

hortalizas invernales

efecto residual 59

Helianthus annuus L. (véase maravilla)

Hierba de San Juan

fertilización nitrogenada 98

Hortalizas congeladas

estrato socioeconómico, demanda en hogares (Temuco) 106

Huilli

programa mejoramiento genético 81

***Hypericum perforatum* L.** (véase hierba de San Juan)**Imazamox** (herbicida)

frejol

tolerancia del cultivo 39

eficacia en control de malezas 39

Invernaderos tecnificados

litoral norte IX Región

evaluación tecnológica 102

evaluación productiva 102

Kiwis

polinización

métodos de reforzamiento 37

Lactuca sativa* L.** (véase lechuga)Leucocoryne* spp.** (véase huilli)**Lechuga**

recubrimiento superficial

calidad visual 79

***Lilium* sp.**

cultivo forzado

transpiración, evaluación 82

microbulbillos

cultivo *in vitro*

incremento de peso 85

invernadero

influencia régimen hídrico

calidad de flor 88

flujo savia 88

Lolium multiflorum* Lam.** (véase ballica)Lolium perenne*** (véase ballica)***Lycopersicon esculentum* Mill.** (véase tomate)**Nuez**

sistemas de secado

validación 16

ajuste 16

Maíz dulce

híbridos 2

Manzanilla

variedades

caracterización 86

rendimiento 86

Manzanos

bitter pit, postcosecha

largo brote 18

perímetro tronco 18

Retain

madurez, efecto 22

almacenaje, efecto 22

Venturia inaequalis

patrones, tolerancia 26

corazón mohoso de la manzana

floración

fungicidas, control 40

herbicidas suelo -activos, evaluación 52

Mapa de distribución***Rubus geoides*** 29***Myrceugenia planipes*** 29***Berberis buxifolia* L.** 29***Gaultheria* spp** 30***Ribes* spp** 30**Maravilla*****Orobanche cumana***

Herbicidas, control 42, 43

Hierba de San Juan

fertilización nitrogenada 98

Hortalizas congeladas

estrato socioeconómico, demanda en hogares (Temuco) 106

Huilli

programa mejoramiento genético 81

***Hypericum perforatum* L.** (véase hierba de San Juan)**Imazamox** (herbicida)

frejol

tolerancia del cultivo 39

eficacia en control de malezas 39

Invernaderos tecnificados

litoral norte IX Región

evaluación tecnológica 102

evaluación productiva 102

Kiwis

polinización

métodos de reforzamiento 37

Lactuca sativa* L.** (véase lechuga)Leucocoryne* spp.** (véase huilli)**Lechuga**

recubrimiento superficial

calidad visual 79

***Lilium* sp.**

cultivo forzado

transpiración, evaluación 82

microbulbillos

cultivo *in vitro*

incremento de peso 85

invernadero

influencia régimen hídrico

calidad de flor 88

flujo savia 88

Lolium multiflorum* Lam.** (véase ballica)Lolium perenne*** (véase ballica)***Lycopersicon esculentum* Mill.** (véase tomate)**Nuez**

sistemas de secado

validación 16

ajuste 16

Maíz dulce

híbridos 2

Manzanilla

variedades

caracterización 86

rendimiento 86

Manzanos

bitter pit, postcosecha

largo brote 18

perímetro tronco 18

Retain

madurez, efecto 22

almacenaje, efecto 22

Venturia inaequalis

patrones, tolerancia 26

corazón mohoso de la manzana

floración

fungicidas, control 40

herbicidas suelo -activos, evaluación 52

Mapa de distribución***Rubus geoides*** 29***Myrceugenia planipes*** 29***Berberis buxifolia* L.** 29***Gaultheria* spp** 30***Ribes* spp** 30**Maravilla*****Orobancha cumana***

Herbicidas, control 42, 43

Melón

- túnel
- acolchado
 - rendimiento 9
 - precocidad 9
 - calidad 9

Menta

- sistemas productivos, caracterización 87

Mentha piperita (véase menta)

Metarhizium

- plagas subterráneas, patogenicidad 50

***Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin**

- crecimiento micelial 55
- germinación de conidias 55
- acidez de cepas 55

Metsulfuron-metil

- suelo, movilidad 48

Micorrizas

- arbusculares, suelos cero labranza 105
- área relictual de Rucamanque
- estudio del fenómeno 99

Micropropagación

- frutillas chilenas 32

Miñe-miñe

- arbusto nativo
- mapa de distribución, elaboración 29

Murta

- accesiones
- propagación vegetativa 38

Myrceugenia planipes (véase pitra)

Nectarines

- fluoroxipir
- crecimiento, respuesta 53

Nemátodos

- entomopatógenos nativos 44
- entomopatógenos chilenos
 - determinación 46
- entomofílicos
- criopreservación 45

Organogénesis in vitro

- guindo santo (planta ornamental chilena) 25

***Orobanche cumana* Wallr**

- maravilla
- herbicidas, control 42

Papa

- agrosistema de Valdivia
 - fertilización nitrogenada 104
- línea
 - adopción
 - por campesinos 13
 - metodología de evaluación 14
- control químico malezas 60, 61
- enfermedades, incidencia 64

Paraquat

- rosa mosqueta, aplicación 49

Parche Intellipac

- arándano, almacenamiento
 - atmósfera controlada, efecto 35
- frambuesas, almacenamiento
 - atmósfera controlada, efecto 35

Pepino ensalada

- invernadero, cultivares comerciales 78

***Phaseolus vulgaris* L.** (véase frejol)

Phomopsis vaccinii

- arándano alto
- control químico 41

Pitra

- arbusto nativo
- mapa de distribución, elaboración 29

Pleurotus nativos

zona centro sur, caracterización 62

Polinización

kiwis

métodos de reforzamiento 37

Praderas

de ñadi, sucesión secundaria

treinta y cuatro años, evaluación 96

Promalina ®

cerezos

inducción de brotes laterales 27

Incisión de yemas 27

Propagación vegetativa

calafate, estacas 28

murta, accesiones 38

Prunus avium L. (véase cerezos)**Quingüilla**

crecimiento 11

Quinoa

Comunidad altiplánica II Región

recuperación del cultivo

Radicchio

épocas de siembra 67

Retain, manzanas

madurez, efecto 22

almacenaje, efecto 22

Ribes spp (véase zarzaparrillas)**Rosa mosqueta**

secano

fertilización 31

glifosato, aplicación 49

paraquat, aplicación 49

Rosa rubiginosa L. (véase rosa mosqueta)**Rubus geoides** (véase miñe-miñe)**Rubus idaeus L.** (véase frambuesas)**Salvia medicinal**

V Región 83

componentes fijos

anatomía foliar 84

estudio cualitativo 84

componentes volátiles

anatomía foliar 84

estudio cualitativo 84

Sclerotium cepivorum (pudrición blanda)

ajo, sistemas de control 56

Sistema a pastoreo

bovinos de leche, parición primaveral

índice de herencia 91

Sistemas hortícolas modulares

pequeños agricultores

concepción moderna de horticultura 101.

Sphacele salviae (véase salvia medicinal)**Suelo**

área relictual de Rucamanque

micorrización, estudio del fenómeno 99

análisis geoestadístico

mineralización del nitrógeno, modelo 100

cero labranza

micorrizas arbusculares

formación de hifas 105

glomalininas 105

agregado de partículas 105

rizósfera, interacciones microbianas

nutrición de plantas 107

secano

biocina en incubación

uso de cloroformo 97

Tetraploide

ajo, obtención 70

Tomate

- híbrido
 - herbicida, tolerancia 47
 - herbicida, eficacia 47
- regímenes hídricos, dos
- calidad frutal 77
- flujo de savia 77

Triasulfuron

- suelo, movilidad 48

Trigo

- rendimiento
 - criterio de selección 1
 - componentes 10
- estrés hídrico 1
 - identificación de cultivares 3
 - electroforesis 3
- toxicidad por boro
 - síntoma 5
- nitrógeno
 - clorofilómetro
 - herramienta de evaluación 6
 - eficiencia fisiológica 12
- ¹⁵N
 - recuperación 12
- proteína
 - contenido 7
 - producción 7
- avenilla, interferencia con 63

Tulipán

- Enfermedades 51

***Tulipa* sp.** (véase tulipán)

***Ugni molinae* Turcz.** (véase murta)

***Vaccinium corymbosum* L.** (véase arándano)

***Vaccinium macrocarpon* Ait.** (véase cranberry)

***Venturia inaequalis* (Cooke) Winter**

- manzanos
 - patrones, tolerancia 26

Vid

- genotipos
 - actividad radicular
 - uso de ¹⁵N 15
 - mejoramiento genético
 - mapeo genómico 19
- subgénero *Eu vitis*
 - variedades
 - desarrollo vegetativo 21
- fluoroxipir
 - crecimiento, respuesta 53

Virus OYDV

- ajo, control
 - cultivo de meristemas 54
 - termoterapia 54

***Vitis vinifera* L.** (véase vid)

Zarzaparrillas

- mapa de distribución
- elaboración 30

Zea mays (véase maíz)

**14 CONGRESO LATINOAMERICANO DE LA CIENCIA DEL SUELO
50 CONGRESO DE LA SOCIEDAD AGRONÓMICA DE CHILE
9 CONGRESO NACIONAL DE LA CIENCIA DEL SUELO**

DISCURSOS CEREMONIA INAUGURAL

Dr. Winfried Blum, Secretario de la Unión Internacional de la Ciencia del Suelo.

Me alegra mucho estar aquí presente en la celebración del XIV Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo, CLACS-99, es tanto el honor como un placer el darles a ustedes los mejores saludos en nombre de la Unión Internacional de la Ciencia del Suelo, IUSC. Para aquellos, entre ustedes, quienes aun no conocen la Unión Internacional de la Ciencia del Suelo, quisiera presentarles esta organización muy brevemente.

Somos una Unión Científica Internacional fundada en 1924 en Roma - Italia con un número actual y de aproximadamente 45.000 miembros de 163 países, incluyendo a sociedades nacionales de la Ciencia del Suelo, como por ejemplo la Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelo o en algunos casos como miembros individuales de los países que no tienen organización nacional. Nuestra Unión esta organizada en 8 Comisiones, 7 Subcomisiones, 20 Grupos de Trabajos y 6 Comités Permanentes, además, tengo el placer de informarles que desde el año 1993 y desde entonces la Sociedad Internacional del Suelo es miembro del ICSU, esto quiere decir, que ahora nos encontramos junto a 25 Uniones Científicas, entre las cuales como por ejemplo la Unión Internacional de Ingeniería Biofísica, Unión Internacional de Química Teórica y Aplicada, Unión Internacional de Física Teórica y Aplicada, Unión Internacional de Biología, etc., para enumerar algunas solamente entre quienes pueden tener importancia para una futura cooperación con las Ciencias del Suelo. Esta-

mos también juntos a 99 Academias Nacionales de Ciencias como por ejemplo, aquí en Chile, CONICYT, por eso lo digo con cierto orgullo que la Ciencia del Suelo es aceptada como ciencias básicas dentro de la Comunidad de Ciencias.

Volviendo a este Congreso quisiera hacer dos comentarios: deseo empezar informándoles que en las tres últimas décadas la edad media de los seres humanos ha sido extendida de 42 a 62 años promedio, considerando el hecho que en los miles de años antes el ser humano había podido alcanzar solamente una edad de 35 hasta 40 años, el incremento de 20 años en las últimas tres décadas puede ser considerado como uno de los progresos más importantes de la ciencia, especialmente de la Medicina, pero también de las Ciencias Naturales como la Química, Biología, Ciencias Medioambientales, en general, y especialmente las Ciencias del Suelo. En este contexto el papel del suelo en el funcionamiento del ecosistema es un punto clave en dos sentidos: En un sentido positivo, porque tiene una influencia en el tiempo de vida de los seres humanos a través de la nutrición, agua pura, aire puro, y la conservación de la biodiversidad, y, en el sentido negativo, en el caso de la contaminación del suelo y su relación con el agua y del medio ambiente en general, hoy por lo menos en las próximas dos décadas la prolongación del tiempo de vida de los seres humanos es y será uno de los más importantes deseos de la humanidad, porque queremos disfrutar

de los bienes económicos y del progreso social aquí durante el máximo de tiempos posible, esto quiere decir, que este deseo es uno de los temas más importantes para la investigación y desarrollo en el futuro. También en cuanto a los ecosistemas terrestres y acuáticos que ustedes recordarán en las palabras del Presidente de la Sociedad Agronómica de Chile. Esto me lleva a pensar que muchas de las contribuciones de las ciencias del suelo vienen de la investigación básica, pero si contemplamos la realidad actual del financiamiento de la investigación básica, vemos una rápida disminución de los fondos para estos fines a nivel internacional.

Muchos gobiernos disponen de fondos suficiente para la investigación y es la razón de su desarrollo. Por ejemplo, en una conferencia internacional a fines de marzo de este año, en París - Francia, con el tema «Manejo del fondo biológico y su relación con la ciencia política», conferencia dictada por la UCD, Organización para la Cooperación del Desarrollo Económico, en la que participaron científicos y representantes de gobiernos responsables para la distribución de recursos para la investigación y la aplicación de los resultados de esta en las decisiones políticas, también este año en la Conferencia Mundial de las Ciencias, Hungría y como miembro ejecutivo del ICSU, tuve que actuar como organizador de aproximadamente 3.000 científicos y representantes de casi todos los países con el

objetivo de la Ciencia y su financiamiento en el próximo siglo.

¿Cuáles fueron los resultados?,..... yo puedo solamente resumir brevemente.

Si nosotros los científicos no logramos traducir los resultados de nuestras investigaciones en escenarios comprensibles a un nivel científico, perderemos aun más territorio en el futuro cercano.

Antes de finalizar, es un placer y un privilegio el agradecer a todas las personas e instituciones que han contribuido con tanto éxito a la excelente preparación de esta conferencia internacional, entre ellas, la Universidad de La Frontera de Temuco, Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración. También yo aprecio y valoro el esfuerzo por llevar hacia adelante esta iniciativa al Dr. Itilier Salazar Quintana, Presidente del Comité Organizador y a sus muchos colaboradores.

Quiero felicitarle especialmente por la excelente publicación de las actas, lo que ciertamente fue mucho trabajo.

Estoy cierto que este sitio encantador estimulará nuestras discusiones sobre aspectos importantes tanto actuales como futuros del papel que las ciencias desempeñan en la relación: **Suelo - ambiente - vida.**

Y en este sentido, deseo a esta conferencia el mayor de los éxitos.

Con estas palabras declaro inaugurado este Congreso.

Gracias por su amable atención.

Dr. Itilier Salazar Q., Presidente de la Sociedad Latinoamericana de la Ciencia del Suelo y Presidente del Comité Organizador

En carácter de presidente de la Sociedad Latinoamericana de la Ciencia del Suelo y presidente del Comité Organizador de este el 14° Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo, CLACS-99, del 50° Congreso

Agronómico de Chile y del 9° Congreso de la Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelo, deseo expresar mi más cordial bienvenida a todos ustedes.

En primer lugar, el Congreso Latinoameri-

cano de la Ciencia del Suelo tradicionalmente se realiza cada tres años, siendo los dos últimos en Salamanca, España el año 1993 y Aguas de Lindoia, Sao Paulo, Brasil el año 1996, y, en esta ocasión, por primera vez en Chile, siendo organizado por la Universidad de La Frontera de Temuco, Sociedad Latinoamericana de la Ciencia del Suelo, Sociedad Agronómica de Chile y Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelo.

En este evento han sido registradas 853 contribuciones científicas procedentes de 29 países, implicando del orden de 2.000 autores y serán presentadas en 12 comisiones. Se dictarán 4 conferencias plenarias a cargo de los profesores Dr. Robert White procedente de Australia, Dr. Winfried Blum, Austria, Dr. Zilmar Ziller Marcos, Brasil y el Dr. J.M Huang de Canadá. También se presentarán 70 conferencias temáticas a cargo de reconocidos investigadores internacionales y nacionales. Se realizaron 6 giras científicas intra-congreso y varias post-congreso hacia diferentes puntos del país.

En segundo lugar, y como una muy importante razón, los suelos constituyen un recurso natural fundamental para el sostenimiento de la vida en el planeta, lo que amerita la atención de todos y cada uno de nosotros y de las naciones en estrecha colaboración, de ahí el lema de la convocatoria a este el 14º Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo:

El suelo y su biodiversidad hacen sostenible la vida en el planeta

Suelo ⇔ *ambiente* ⇔ *vida*

En tercer lugar, sería deseable que en esta ocasión el CLACS-99 permitiera establecer nuevas redes de trabajo y cooperación en-

tre científicos del continente y otras latitudes y que los estudiantes también se organicen y establezcan una agenda de trabajo bajo el auspicio de la Sociedad Latinoamericana de la Ciencia del Suelo.

No puedo dejar de mencionar que la organización de este congreso ha sido un gran desafío para la Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelos, y en ese contexto, permítanme agradecer el gran esfuerzo y generosa ayuda de muchos colegas que en los momentos más arduos de esta empresa siempre estuvieron al frente de ella.

Los invito a participar a todos ustedes en forma activa en cada una de las secciones de trabajo, a disfrutar de nuestros paisajes naturales y hospitalidad, y, de esta manera, contribuir a incrementar los nexos científicos, la amistad, y por ende, la unión iberoamericana.

En otro contexto, permítanme expresar en nombre propio y de toda la comunidad científica presente mi más sentido reconocimiento al Prof. Dr. Andrés Aguilar Santelices de México, destacado científico y ex presidente de la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo, quien fuera además, el primer y único científico latinoamericano que ha sido presidente de la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo, quien estando en los preparativos para asistir a este evento, aquí en Pucón, falleció y fue sepultado el día de ayer domingo a las 10:00 horas. En su memoria, estimados asistentes, solicito, de pies, un minuto de silencio..... Muchas gracias.

Finalmente, y para concluir, les expreso y deseo una feliz y grata estadía en Pucón.

Muchas gracias.

**Dr. Claudio Wernli Küpfer, Presidente de la Sociedad
Agronómica de Chile**

Para la Sociedad Agronómica de Chile, este acto tiene una significación muy especial. Estamos inaugurando la celebración de nuestro Congreso Agronómico N° 50, medio siglo de encuentros ejemplares que han permitido reunir a un número cada vez mayor de ingenieros agrónomos en torno a la actividad científica y tecnológica agropecuaria; y también contribuir al acercamiento y comunicación entre nosotros, con el consiguiente enriquecimiento de la familia agronómica nacional.

Tenemos el agrado de hacerlo en esta oportunidad, en conjunto con los especialistas en las ciencias del suelo de Latinoamérica, que se reúnen para realizar su 14 Congreso Latinoamericano, asociado al 9° Congreso Nacional sobre la misma especialidad.

Nuestra Sociedad, creada hacen 89 años, como la primera en su género en el país y en América latina, les saluda afectuosamente y hace votos porque este Congreso conjunto, llevado a cabo en la precordillera de esta histórica y bella Araucanía chilena, sea todo un éxito.

En el mundo, el crecimiento de la producción agropecuaria constituye uno de los mayores logros de la humanidad en la era moderna. Nuestro continente, y esta pequeña y angosta faja de tierra, han sido claros participantes de ello. Sin embargo, lamentamos y nos preocupa que tales avances no alcancen aún a vastos territorios del planeta, en que por sus condiciones naturales, políticas, sociales, educacionales o económicas, no están en condiciones de vivir bajo un régimen mínimo de seguridad alimentaria.

En la consecución de esos logros han participado diversos agentes. Entre éstos, valoramos que se reconozca cada vez más la trascendencia del componente de investigación

científica y tecnológica y de la innovación, directamente condicionantes del proceso de desarrollo.

Al respecto, corresponde reconocer que durante los últimos 8 años el estado haya duplicado los recursos invertidos en esta actividad, ubicándose Chile como el país con mayor inversión en investigación-desarrollo por habitante dentro del concierto latinoamericano, aunque bastante lejos aún de muchos países desarrollados.

En este imperativo de destinar mayores recursos en investigación-desarrollo, parece no haber discusión sobre la conveniencia y necesidad de elevar las limitadas tasas de inversión por parte del sector productivo privado, participando como organizaciones empresariales consolidadas y con masa crítica, comprometiéndose en el financiamiento y en la orientación de esta actividad, y aprovechando la valiosa capacidad instalada y humana en las universidades e institutos nacionales de investigación de que dispone el país. Los beneficios que esto conlleva han sido ampliamente demostrados en múltiples casos. Según la Corfo, en nuestro país el sector privado participa con alrededor de 13% de la inversión total en ciencia y tecnología, cifra ligeramente superior al promedio latinoamericano.

Ello contrasta con los casos de otros países, como por ejemplo Brasil, donde la industria ha incrementado su participación de 10 a 32% en los últimos 5 años; en los Estados Unidos de 60 a 80% en igual período; y cito el caso de Corea, en que en 1970 la totalidad de la inversión en ciencia y tecnología provenía del Estado; hoy un 16% lo aporta el Estado y un 84% es financiado por la industria privada. Estas necesidades antes señaladas, cobran mayor relevancia si considera-



mos que las agencias e instituciones financieras internacionales para el desarrollo, han reducido su aporte proporcional en ciencia y tecnología, de 25% a un 10%.

Los avances en la SACH

En el contexto del proceso de modernización de nuestra Sociedad, iniciado hacen unos años atrás, y luego de la generación de una nueva normativa para la realización de los Congresos Agronómicos y la renovación de nuestra revista, me es grato informar algunos de los avances registrados durante el año que concluye. La Sociedad se incorporó a la Comisión Técnica, encargada de definir los términos de la acreditación de la carrera de Ingeniero Agrónomo en Chile, encabezada por el Consejo de Decanos de Facultades de Agronomía y por el Colegio de Ingenieros Agrónomos. Por otra parte, se elaboró y aprobó un nuevo reglamento de premiación de los mejores trabajos presentados en comisiones, así como a la mejor tesis o proyecto de título universitario de pregrado.

Talvés de mayor trascendencia ha sido la reforma de los estatutos para la Sociedad. Entre los socios que participaron en la asamblea extraordinaria y aquellos que se hicieron representar por poder, se alcanzó una participación del 76% de los socios activos, analizándose y aprobándose la renovación de los valiosos y antiguos estatutos que han guiado nuestro proceder desde el año 1941. La propuesta se encuentra en su proceso de tramitación ante el Ministerio de Justicia, esperando su pronta resolución.

Nuestro 50° Congreso Agronómico de Chile

La idea de congregar a los Ingenieros Agrónomos en torno a reuniones técnicas surgió del entusiasmo despertado en la Primera Convención Agronómica Nacional, en 1946, primera oportunidad en que los Ingenieros Agrónomos de todo el país se reunieron en

Santiago para estudiar los problemas técnicos «y gremiales» de la profesión, como contribución efectiva al progreso de la agricultura del país y de la sociedad. A partir de esta convención, y con la idea y el tesón del Dr. Alberto Graf Marín, se crean las primeras «Jornadas Agronómicas». Se realiza la inicial en 1949, entre el 28 y 31 de agosto. Al mismo tiempo se celebraban dos importantes acontecimientos: el aniversario 39 de la fundación de la Sociedad Agronómica, y la inauguración de la nueva sede en el tercer piso de la calle Mac Iver 130.

Respecto de estas primeras jornadas, cito textualmente lo inscrito en la edición 1949 de la revista Simiente:

“Ahora con la realización de las Jornadas Agronómicas, la SACH desea cumplir su función orientadora de la opinión profesional, encauzadora de ideas e iniciativas dispersas y gestadora de ajustadas soluciones a los diversos problemas que afectan a nuestra agricultura y a nuestro gremio.

Nada puede haber que refleje con más fidelidad la vitalidad de una institución profesional, que la realización de jornadas de estudio y concentración de intelectuales. Ellas mueven el espíritu a la inquietud, al remozamiento, al perfeccionamiento y constituyen la palanca más eficaz que impulsa el progreso técnico colectivo”.

Y como conclusión de esas Jornadas, se escribió:

“Podemos decir con toda propiedad que las Jornadas Agronómicas que se han llevado a efecto este año han sido coronadas por el más lisonjero éxito y superando nuestras mejores expectativas. Debemos, pues, sentirnos plenamente satisfechos de haber hecho una obra útil y de gran provecho para nuestra agricultura y el país”.

En 1985 el Consejo de la Sociedad acordó convertir las hasta entonces “Jornadas Agronómi-

cas" en "Congresos Agronómicos Nacionales". En esas primeras Jornadas Agronómicas se expusieron y debatieron 25 temas, publicados luego en Simiente como resúmenes y sus respectivos trabajos *in extenso*. Como ejemplos figuraron los siguientes:

- "Solubilidad del nitrato de sodio", por Jorge García Huidobro.
- "Regulación de los bosques naturales y los mejores métodos de explotación forestal", expuesto por Jorge Gilchrist.
- "Obreros y Agrónomos", a cargo de Ernesto Espinoza.
- "¿Cómo alimentar a los diez millones de Chile nos que seremos en 1990?", de Ernesto Moller.
- "El fenómeno inflacionista y el régimen de tributación de ciertos predios agrícolas", expuesto por Hugo Medina.
- "Sanidad de los huertos de Talagante", presentado por Alberto Graf.
- "Hacia la solución del polvillo del álamo en Chile", de Sigurd Arentsen.
- "El problema indígena en las provincias australes", tratado por Leonidas Durán.
- "Razas bovinas que mejor podrían adaptarse a las diversas condiciones del país", por Germán Greve.
- "Últimos adelantos introducidos en la ense-

ñanza superior de Agronomía", por Miguel Dagnino.

... y continúa la lista con otras interesantes y novedosas ponencias.

Constituye una auténtica satisfacción y orgullo para mí honrar la memoria de estos ilustres profesionales que forjaron la idea de reunir anualmente a la familia agronómica, lo que se ha hecho ininterrumpidamente durante los últimos 50 años. Me permito invitarlos a que dediquemos a ellos, simbólicamente, los trabajos que nos preparamos a exponer en los próximos días.

Deseo expresar mis agradecimientos a la Universidad de La Frontera, en las personas de su Rector y ambos Decanos presentes. Al Presidente y a todas las personas del Comité Organizador de este Congreso conjunto, nuestros sinceros agradecimientos. Y en forma especial, deseo hacer un reconocimiento al grupo que se responsabilizó de concretar este Congreso N° 50 de la SACH, encabezado por nuestro colega y amigo Juan Luis Rouanet. También vaya nuestro saludo y los mejores deseos a los especialistas extranjeros y de Chile los que se reúnen a partir de hoy a exponer y discutir sus aportes en beneficio del avance de la ciencia del suelo y de las ciencias agronómicas.

TABLA DE CONTENIDO DE RESÚMENES

Areas Temáticas	Pág.
Cultivos anuales	45
Frutales mayores	57
Frutales menores	67
Sanidad Vegetal	76
Hortalizas	101
Flores y plantas	102
Praderas y Producción Animal	120
Economía y varios	128

SIMIEN

VOLUMEN 70, N°1-2 ENERO-JUNIO 2000

C O N T E N I D O

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Distribución mayorista de manzanas en el mercado Lo Valledor de Santiago Mario Leskovar	1
Distribución mayorista de manzanas en los principales mercados del Mercosur Mario Leskovar, Eduardo Martínez y Omar Alvarez	14
Efecto de un preraeo manual a caída de pétalos sobre la multiplicación celular, tamaño y caída natural de frutos y sobre la producción alternada en manzanos (<i>Malus pumila</i> Mill.), cv. Fuji Jorge A. Saavedra J. y Ernesto Saavedra O.	34

RESÚMENES

50 Congreso Agronómico de Chile 1999	45
Discursos	149
Tabla de contenido de Resúmenes	155

CL ISSN 0037 - 5403

