

# ✓ SIMIENTE

VOLUMEN 67, N° 3-4 JULIO - DICIEMBRE 1997



SOCIEDAD AGRONÓMICA 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, Fonofax (56-2) 638 4881.

La preparación de los artículos debe ceñirse a las "Normas de Publicación" que aparecen en 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, Teléfono: (56-2) 6651603 - 6651604. Fax: 6650389.

Impreso por Editorial LOGOS, San Francisco 620 Of. 22, Santiago, Telefonofax (56-2) 6394742.

## SOCIEDAD AGRONÓMICA DE CHILE

Fundada el 28 de agosto de 1910

### Consejo Directivo 1996-1997

Presidente	Sergio González E., Ing. Agr.
1° Vicepresidente	Horst Berger S., Ing. Agr.
2° Vicepresidente	Claudio Wernli K., Ing. Agr., PhD.
Secretario-Tesorero	Héctor Núñez P., Ing. Agr.
Prosecretario	Blancaluz Pinilla C., Ing. Agr. MS.

### Consejeros

Edmundo Acevedo H., Ing. Agr., PhD.	Silvia Gálvez A., Ing. Agr.
Rina Acuña P., Ing. Agr.	Gamaliel Lemus S., Ing. Agr., MS.
Agustín Aljaro U., Ing. Agr. MS.	Antonio Lobato S., Ing. Agr.
Pedro Baherle V., Ing. Agr.	Carlos Muñoz S., Ing. Agr., PhD.
Alberto Cubillos P., Ing. Agr., PhD.	Adriana Pinto A., Ing. Agr.
Rolando Chateaneuf D., Ing. Agr.	Gabino Reginato M., Ing. Agr., MS.
Elena Dagnino D., Ing. Agr.	Jorge Valenzuela B., Ing. Agr., PhD.
Eleodoro Fuentes P., Ing. Agr.	Luis Luchsinger L., Ing. Agr. PhD.

### Consejeros Honorarios

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

## SIMIENTE

### Representante Legal

Sergio González E.,  
Presidente SACH

### Editor Honorario

Gustavo Saravia I., Ing. Agr.

### Director-Editor

Carlos Muñoz S., Ing. Agr., PhD.

### Sub-Director

Hector Núñez P., Ing. Agr.

### Editores Asociados

*Riego, Drenaje y Ciencias del Suelo*

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

*Post Cosecha y Agroindustria*

Horst Berger S., Ing. Agr.

*Economía Agraria  
y Desarrollo Rural*

Rolando Chateaneuf D., Ing. Agr.

*Entomología y Nematología*

Roberto González R.,  
Ing. Agr., MS., Ph.D.

*Control de Malezas*

Marcelo Kogan A.,  
Ing. Agr., MS., Ph.D.

*Fitopatología*

Bernardo Latorre G.,  
Ing. Agr., MS., Ph.D.

*Fitomejoramiento y Cultivos*

René Cortázar S.,  
Ing. Agr. MS., Ph.D.

*Hortalizas y Ornamentales*

Aage Krarup H., Ing. Agr.

*Fruticultura*

Jorge Valenzuela B.,  
Ing. Agr. PhD.

*Producción Animal y Praderas*

Claudio Wernli K.,  
Ing. Agr., Ph.D.

### Gerente de Edición

Erika Salazar S., Ing. Agr.

---

## NORMAS DE PUBLICACIÓN

**SIMIEN**TE 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 un 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 publicación 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 representen modificaciones substanciales 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 estadísticos, evitando la repetición y seleccionando la forma que en cada caso resulte adecuada para la mejor interpretación de los resultados; vii) Discusión. Debe ser breve y restringirse a los aspectos significativos del trabajo. En caso que, a juicio de los autores, la naturaleza del trabajo lo permita, los Resultados y la Discusión pueden presentarse en conjunto, bajo el título general de "Resultados y Discusión"; 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, Abstract y Literatura Citada.

**Puntos de Vista:** Comprende artículos cortos de material de actualidad, revisiones de libros de reciente publicación, asistencias a congresos, reuniones científicas e índice de revistas. Deben incluir literatura citada.

Además, **SIMIEN**TE 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 **SIMIEN**TE, Mac Iver 120, Oficina 36 o a la Casilla 4109, Santiago, Chile.

Una vez aceptado el trabajo, el (los) autor (es) deberán incorporar las sugerencias de los revisores y remitir en un diskette 3½ el trabajo final mecanografiado computacionalmente con los procesadores de texto WordPerfect o Word a 1½ espacio y 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 ampliación de 12 x 18 cm.

---

## NORMAS DE PUBLICACIÓN

**SIMIEN**TE 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 un 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 publicación 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 representen modificaciones substanciales 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 estadísticos, evitando la repetición y seleccionando la forma que en cada caso resulte adecuada para la mejor interpretación de los resultados; vii) Discusión. Debe ser breve y restringirse a los aspectos significativos del trabajo. En caso que, a juicio de los autores, la naturaleza del trabajo lo permita, los Resultados y la Discusión pueden presentarse en conjunto, bajo el título general de "Resultados y Discusión"; 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, Abstract y Literatura Citada.

**Puntos de Vista:** Comprende artículos cortos de material de actualidad, revisiones de libros de reciente publicación, asistencias a congresos, reuniones científicas e índice de revistas. Deben incluir literatura citada.

Además, **SIMIEN**TE 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 **SIMIEN**TE, Mac Iver 120, Oficina 36 o a la Casilla 4109, Santiago, Chile.

Una vez aceptado el trabajo, el (los) autor (es) deberán incorporar las sugerencias de los revisores y remitir en un diskette 3½ el trabajo final mecanografiado computacionalmente con los procesadores de texto WordPerfect o Word a 1½ espacio y 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 ampliación de 12 x 18 cm.

---

## CONTENIDO

### TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Efectos de la Salinidad sobre el Crecimiento de Plantas de Vid y la Ultraestructura de las Células de la Cofia de la Raíz <i>Graciela Muñoz R. y Cristián Chaparro E.</i> .....	101
Distribución Espacial de las Raíces del Chirimoyo ( <i>Annona cherimola</i> Mill.) cv. Bronceada, bajo Riego por Goteo y Microaspersión <i>Eduardo Salgado V. y Anibal Lazo P.</i> .....	113

### RESÚMENES

48 CONGRESO ANUAL DE LA SOCIEDAD AGRONÓMICA DE CHILE 1997 .....	120
Tabla de Contenido de Resúmenes .....	256

## EFFECTOS DE LA SALINIDAD SOBRE EL CRECIMIENTO DE PLANTAS DE VID Y LA ULTRAESTRUCTURA DE LAS CÉLULAS DE LA COFIA DE LA RAÍZ<sup>1</sup>

### Effects of Salinity on Growth and Ultrastructure of Root Cap Cells in Vitis Plants

GRACIELA MUÑOZ R.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D, Quillota

CRISTIÁN CHAPARRO E.

Facultad de Ciencias Básicas y Matemáticas, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4059, Valparaíso

Recepción de originales: 31 de julio de 1997.

#### R E S U M E N

Con el objeto de evaluar las respuestas en crecimiento frente a concentraciones crecientes de NaCl en el agua de riego se realizaron experimentos en macetas utilizando los portainjertos de vid Freedom y Harmony injertados con la variedad Moscatel. Las plantas se regaron con 50 y 100 mM de NaCl y con agua de mar diluida a un tercio. Como control se utilizaron plantas regadas con agua de la llave de riego. Se evaluaron cada 7 días y durante un período de 10 semanas los siguientes parámetros: crecimiento en longitud del tallo, expansión foliar y volumen radicular. También se evaluó mediante microscopía electrónica de transmisión la ultraestructura de células centrales de cofias de raíces. Los resultados muestran una disminución en el crecimiento del tallo. En cambio, el área foliar y el desarrollo de raíces no se afectaron por las concentraciones de sal utilizadas. El análisis ultraestructural muestra

#### A B S T R A C T

In order to evaluate the growth responses in saline conditions, experiments were carried out in pots using cv. Moscatel grafted on Harmony and Freedom rootstocks. These plants were irrigated with 50 mM NaCl, 100 mM NaCl and one third diluted sea water. Plants irrigated with tap water were used as controls. The following parameters were measured every 7 days during a period of 10 weeks: growth in length of the shoot, leaf area and root volume. Transmission electron microscopy was used to analyze the ultrastructure of central cells of root caps. The results show a reduction in shoot length. On the other hand, leaf area and root volume were not affected by salinity. The ultrastructural analysis shows the presence of turgid cells in saline conditions, as no plasmolysis could be observed. Under these conditions, the presence of ameboid mitochondria of greater size than those

<sup>1</sup>Fuente de financiamiento: Dirección General de Investigación y Post Grado, Universidad Católica de Valparaíso.

la presencia de células turgentes en las condiciones de salinidad, al no observarse plasmólisis. En estas condiciones destacan la presencia de mitocondrias ameboides y de mayor tamaño en relación a aquellas observadas en la muestra control. También se observan paredes celulares engrosadas y núcleos con nucléolos prominentes. Aunque la organización celular observada se relaciona con respuestas de tolerancia a la salinidad, se requieren análisis por un mayor período de tiempo para recomendar el uso de portainjertos en ambientes salinos naturales.

**PALABRAS CLAVES:** *Vitis vinifera*, microscopía electrónica, estrés salino, agua de mar.

observed in the control sample is highlighted. Although the cellular organization observed relates with tolerance responses to salinity, further analysis are required to recommend the use of rootstocks in natural saline environments.

**KEY WORDS:** *Vitis vinifera*, electron microscopy, salt stress, sea water.

## INTRODUCCIÓN

La salinidad y la sequía representan un problema mundial, que afecta notoriamente la producción agrícola (Boyer, 1982). De un total de 14 billones de ha disponibles para la agricultura, 6 billones de ha son áridas o semi-áridas y aproximadamente 1 billón están afectadas por un exceso de salinidad (Ashraf, 1994). De 343,5 millones de ha de suelos salinos a través del mundo, aproximadamente un 20% corresponden a América del Sur. Más aún, por efecto de la aplicación de fertilizantes y por prácticas de riego inadecuadas la salinización de los suelos está continuamente incrementándose.

Las zonas áridas y semi-áridas en Chile incluyen 301.372 km<sup>2</sup> que representan un 51% de la tierra continental y se localizan preferentemente en la zona norte del país

entre las latitudes 17° 29' S y 32° 20' S. La agricultura de estas zonas es escasa empleándose sólo un 7% de los suelos (Rovira, 1984).

El efecto inhibitorio de la salinidad del suelo sobre el crecimiento de las plantas se ha asociado principalmente con el contenido de cloruro de sodio (Kalaji y Pietkiewicz, 1993). El daño que ocurre en las plantas debido a la salinidad se debe al efecto de un estrés salino producido por la toxicidad de los iones, y a un estrés osmótico relacionado con una disminución del potencial externo de agua. Estos efectos negativos ocurren sobre los procesos de germinación (Ungar, 1978) y crecimiento, los que están ampliamente comprobados tanto en condiciones de campo como en experimentos *in vitro* (Chazen *et al.*, 1995; Epstein y Rains, 1987; Nagy y Galiba, 1995).

Algunas plantas presentan mecanismos de tolerancia a la salinidad, los que le permiten mantener sus principales procesos fisiológicos, especialmente el crecimiento, y completar su ciclo de vida en ambientes con altas concentraciones de electrolitos (Flowers *et al.*, 1977; Kalaji y Pietkiewicz, 1993). Estos mecanismos se relacionan básicamente con una exclusión de iones a nivel de la raíz o una inclusión de iones en las vacuolas de las células de las hojas.

El primer órgano que se afecta por el exceso de sales es la raíz, alterándose la absorción de nutrientes y el crecimiento radicular (Katsuhara y Kawasaki, 1996; Reinhardt y Rost, 1995).

Con la finalidad de conocer las causas de la tolerancia a la salinidad en especies agrícolas, hemos evaluado respuestas de crecimiento y respuestas ultraestructurales de portainjertos de vid tolerantes a la salinidad. Se analizaron respuestas de crecimiento utilizando los portainjertos Freedom y Harmony (Hidalgo, 1988) injertados con la variedad Moscatel, en plantas regadas con soluciones de NaCl 50 mM, 100 mM y agua de mar diluida 1/3 y utilizando como control plantas regadas con agua de la llave de riego. Se evaluó el crecimiento en longitud del tallo, la expansión foliar y el volumen radicular. También se analizó mediante microscopía electrónica de transmisión, la ultraestructura de células centrales de las coñas de las raíces de estas plantas.

## M A T E R I A L E S Y M É T O D O S

Se utilizaron los portainjertos de vid (*Vitis vinifera*) Harmony y Freedom (obsequiados por el Sr. C. Brown del vivero "El

Guindal" de San Felipe) y se injertaron con la variedad Moscatel Rosada.

Las plantas se injertaron de púa y cada púa tenía de 2 a 3 yemas. Se enraizaron en sustrato de perlita bajo neblina intermitente. Una vez enraizados, las plantas se transplantaron a bolsas plásticas negras de 35 x 35 cm que contenían 1/3 de suelo, 1/3 de arena de río lavada y 1/3 de tierra de hoja. El sustrato fue previamente tamizado y desinfectado con bromuro de metilo. Las plantas se mantuvieron bajo malla rushell durante 7 días para permitir una aclimatación a las condiciones de campo bajo las cuales se desarrolló el cultivo. Las plantas se cultivaron durante los meses de enero, febrero y marzo en estas condiciones en la localidad de Casablanca.

Los portainjertos injertados con la variedad Moscatel Rosada se sometieron a 3 tratamientos, correspondientes a riego con concentraciones crecientes de salinidad. El control (T0) corresponde al riego con agua pura. Las concentraciones de NaCl (Merck, Darmstad, Germany) utilizadas fueron 50 mM (T1), 100 mM (T2) y agua de mar diluida a 1/3, que corresponde aproximadamente a 180 mM de NaCl (T3). El agua de mar se obtuvo de la costa de Valparaíso (33° 01' S y 71° 36' O), se filtró y se esterilizó en autoclave. Las plantas se regaron con 300 ml cada 2 días, de acuerdo a las necesidades de las plantas.

Se controló el área foliar y el crecimiento en longitud del tallo realizando mediciones cada 7 días durante 63 días. El área foliar se midió con una red de puntos de 0,5 cm y la longitud del tallo con regla. También, cada 21 días se determinó el volumen radicular midiendo el volumen de agua desplazada al sumergir las raíces en una probeta.



Se utilizó un diseño completamente al azar donde el tamaño de la muestra fue de 5 plantas. Para el análisis de los resultados se utilizó el método de separación de medias LSD.

A los 42 días de tratamiento se obtuvieron raíces del portainjerto Freedom. Se seleccionaron las raíces que presentaban ápices con cofias intactas. Se lavaron los ápices, se secaron cuidadosamente, y se fijaron durante 3 horas en 3% glutaraldehído (Merck, Darmstadt, Germany) en tampón cacodilato 0,2M (pH 7,2) a temperatura ambiente. Las muestras se post-fijaron con 2% OsO<sub>4</sub>, se tiñeron en bloque con acetato de uranilo y se deshidrataron en concentraciones crecientes de etanol. Las secciones ultrafinas de material incluido en Epon se tiñeron con acetato de uranilo y citrato de plomo (Reynolds, 1963) y se observaron en un microscopio electrónico de transmisión Zeiss EM 900.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el estudio del efecto de la salinidad que se realizó utilizando soluciones de NaCl como también agua de mar diluida en un tercio, se analizó el efecto del agua de mar puesto que eventualmente podría ser utilizada como agua de riego (Epstein *et al.*, 1980).

Los resultados muestran que a medida que se incrementa la concentración salina en el agua de riego ocurre una disminución en la longitud del tallo de la variedad in-

jertada, observándose una mayor reducción al utilizar el portainjerto Harmony (Figura 1A) siendo este resultado estadísticamente significativo. La variedad Freedom es más tolerante a la salinidad, al observarse que la disminución en el crecimiento del tallo es menor (Figura 1B). Los resultados obtenidos con Harmony son comparables a los obtenidos por otros autores que utilizan cebada (Delane *et al.*, 1982) y sorgo (Weimberg *et al.*, 1984), y se podrían explicar a través del efecto tóxico de los iones que se acumularían en las células del tallo (Greenway y Munns, 1980; Shani *et al.*, 1993).

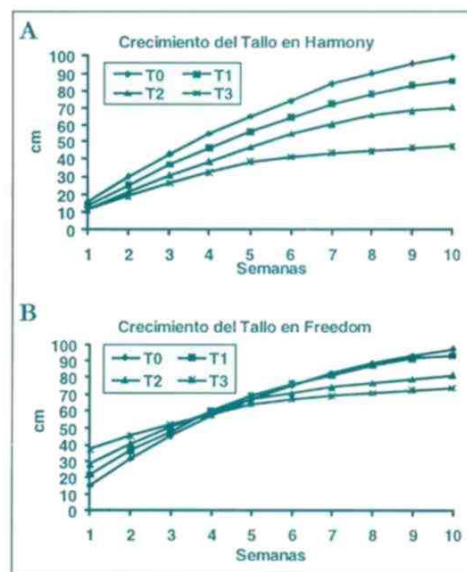


Figura 1. Efecto de la salinidad en la longitud del tallo de la variedad Moscatel injertada en el portainjerto Harmony (A) y en el portainjerto Freedom (B). T0 = control; T1 = NaCl 50 mM; T2 = NaCl 100 mM; T3 = agua de mar diluida 1/3.

Figure 1. Salinity effect in the stem length of Moscatel grafted in the rootstock Harmony (A) and Freedom (B). T0 = control; T1 = NaCl 50 mM; T2 = NaCl 100 mM; T3 = 1/3 diluted sea water.

En cambio el área o expansión foliar de la variedad Moscatel injertada en Harmony y en Freedom no se afecta por la salinidad después de 10 semanas de tratamiento (Figura 2).

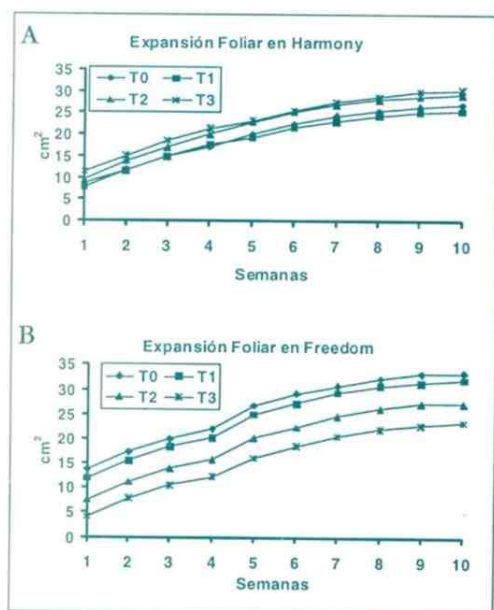


Figura 2. Efecto de la salinidad en la expansión foliar de la variedad Moscatel injertada en la variedad Harmony (A) y Freedom (B). T0 = control; T1 = NaCl 50 mM; T2 = NaCl 100 mM; T3 = agua de mar diluida 1/3.

Figure 2. Salinity effect on leaf area of Moscatel grafted in Harmony (A) and Freedom (B). T0 = control; T1 = NaCl 50 mM; T2 = NaCl 100 mM; T3 = 1/3 diluted sea water.

También el estudio del volumen radicular muestra que no existe una disminución significativa en respuesta a la salinidad (Figura 3), observación importante si consideramos que la raíz es el órgano de la planta que enfrenta directamente las condiciones de estrés (Davies y Zhang, 1991), y se esperan por lo tanto, cambios a nivel radicular en plantas sensibles a la salinidad. De la capacidad que tenga la raíz de mantener el turgor y por lo tanto, su capaci-

dad de elongación, va a depender la supervivencia de la planta a este medio adverso (Greenway y Munns, 1980).

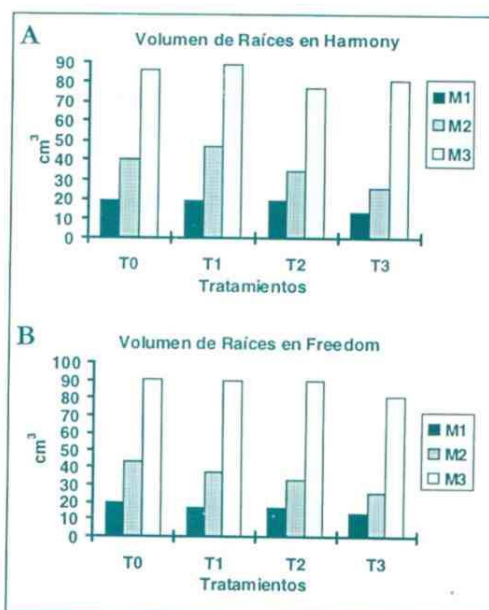


Figura 3. Efecto de la salinidad en el volumen radicular del portainjerto Harmony (A) y Freedom (B). Se analizaron muestras a los 21 días (M1), 42 días (M2) y 63 días de tratamiento (M3). T0 = control; T1 = NaCl 50 mM; T2 = NaCl 100 mM; T3 = agua de mar diluida 1/3.

Figure 3. Salinity effect in the root volume of the rootstocks Harmony (A) and Freedom (B). Samples were analyzed at 21 days (M1), 42 days (M2) and 63 days (M3) after treatment. T0 = control; T1 = NaCl 50 mM; T2 = NaCl 100 mM; T3 = 1/3 diluted sea water.

La reducción en el crecimiento de raíces bajo condiciones de salinidad ha sido descrito por varios autores (Bliss *et al.*, 1986; Kalaji y Pietkiewicz, 1993; Shani *et al.*, 1993). Sin embargo, nuestros resultados muestran que el crecimiento radicular no se afecta por la salinidad, lo que indicaría una respuesta de tolerancia que podría estar relacionada con una capacidad de incluir iones que serían traspasados a la parte aérea en forma controlada (Salama *et al.*, 1994).

También se analizó la ultraestructura de células de cofias frente a las condiciones crecientes de salinidad, puesto que se ha reportado en la literatura que las cofias son sensibles a los cambios del medio y serían el primer órgano en responder a las condiciones de estrés (Bennet y Breen, 1993; De Lima y Copeland, 1994).

El estudio de la ultraestructura de células centrales de cofias se realizó en la variedad Freedom puesto que, como se indicó anteriormente, presentó una mayor respuesta de tolerancia a la salinidad en el agua de riego. En las muestras procedentes de plantas control, correspondientes a aquellas regadas con agua potable, se observa la presencia de una gran vacuola, la que ocupa gran parte del volumen de la célula, desplazando a los organelos hacia la periferia. También se observan núcleos redondeados, con cromatina dispersa y nucléolos bien definidos (Figura 4). La presencia de mitocondrias en proceso de división, abundante retículo endoplásmico, aparato de Golgi bien desarrollado y síntesis de pared, son características ultraestructurales que se asocian con células metabólicamente activas.

En los tratamientos con 50 mM NaCl (Figura 5) y 100 mM NaCl (Figura 6) se observa una disminución en tamaño y aumento en número de vacuolas. También se observa un mayor número de mitocondrias. Los núcleos mantienen su forma redondeada, con nucléolos definidos y cromatina dispersa. También se distinguen amiloplastos bien definidos. En células de cebada el efecto tóxico del NaCl se ha relacionado con la presencia de numerosas vacuolas pequeñas, de manera análoga a nuestras observaciones, pero con núcleos irregulares y cromatina condensada (Bliss

*et al.*, 1986), características no observadas en las muestras de la variedad Freedom, manteniendo así las células en condiciones de salinidad una ultraestructura compatible con la actividad celular. Estos resultados no se compararon con el de portainjertos sensibles a la salinidad puesto que la literatura reporta que estas plantas en condiciones de estrés salino muestran una notoria desorganización celular en las cofias radiculares (Cachorro *et al.*, 1995).

El estudio de cofias de raíces en plantas regadas con agua de mar diluida (Figura 7) muestra células turgentes, metabólicamente activas con núcleos morfológicamente similares a los descritos anteriormente. Estos resultados son comparables a los obtenidos en cofias de plántulas de *Prosopis alba* germinadas *in vitro* en condiciones salinas más extremas, al utilizarse agua de mar no diluida. Los autores describen la presencia de células turgentes, con amiloplastos y mitocondrias de mayor tamaño respecto al control y la presencia de paredes celulares engrosadas (Muñoz *et al.*, 1996).

La presencia de células turgentes es una respuesta clara de tolerancia a la salinidad. El ajuste osmótico es uno de los mecanismos adaptativos más importantes que aseguran la mantención del turgor de la célula (Tarczynski *et al.*, 1993) para lo cual la planta debe sintetizar alcoholes, azúcares y otros metabolitos que actúan como osmolitos citoplasmáticos protectores (Hanson *et al.*, 1994). Además, en la mantención del turgor se ha descrito un proceso de ajuste de paredes celulares donde se alternan procesos de endurecimiento de pared con formación de paredes laxas (Neumann, 1995). Estos resultados son comparables a los obtenidos con el

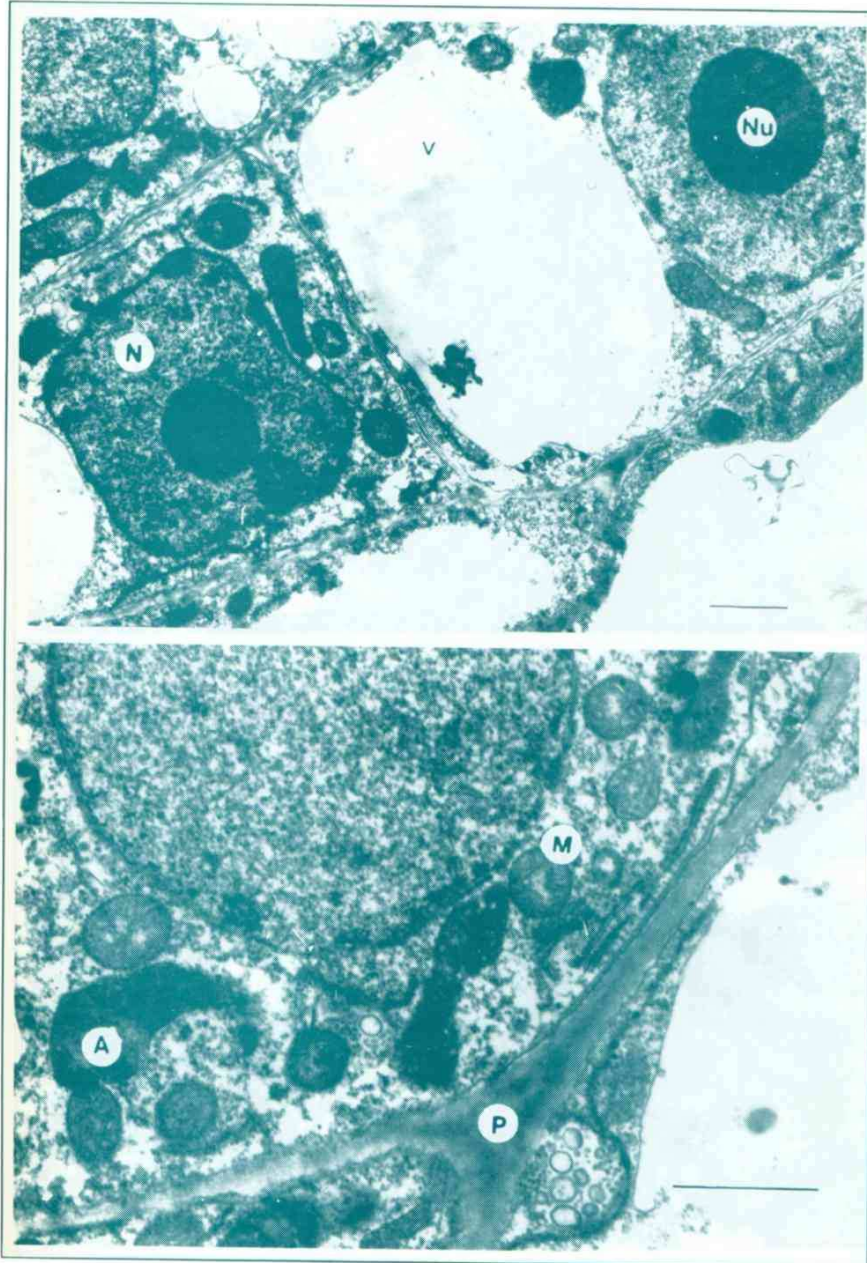


Figura 4  
Microscopía electrónica de transmisión de secciones ultrafinas de raíces de plantas variedad Freedom regadas con agua de llave de riego durante 42 días. A = amiloplastos, M = mitocondria; N = núcleo; Nu = nucléolo; P = pared celular; V = vacuola. Barra = 1,0 mm.

Figure 4  
Transmission electron microscopy of ultrathin sections of Freedom rootstocks irrigated with tap water during 42 days. A = amyloplast; M = mitochondria; N = nucleus; Nu = nucleolus; P = cell wall; V = vacuole. Bar = 1.0 mm.

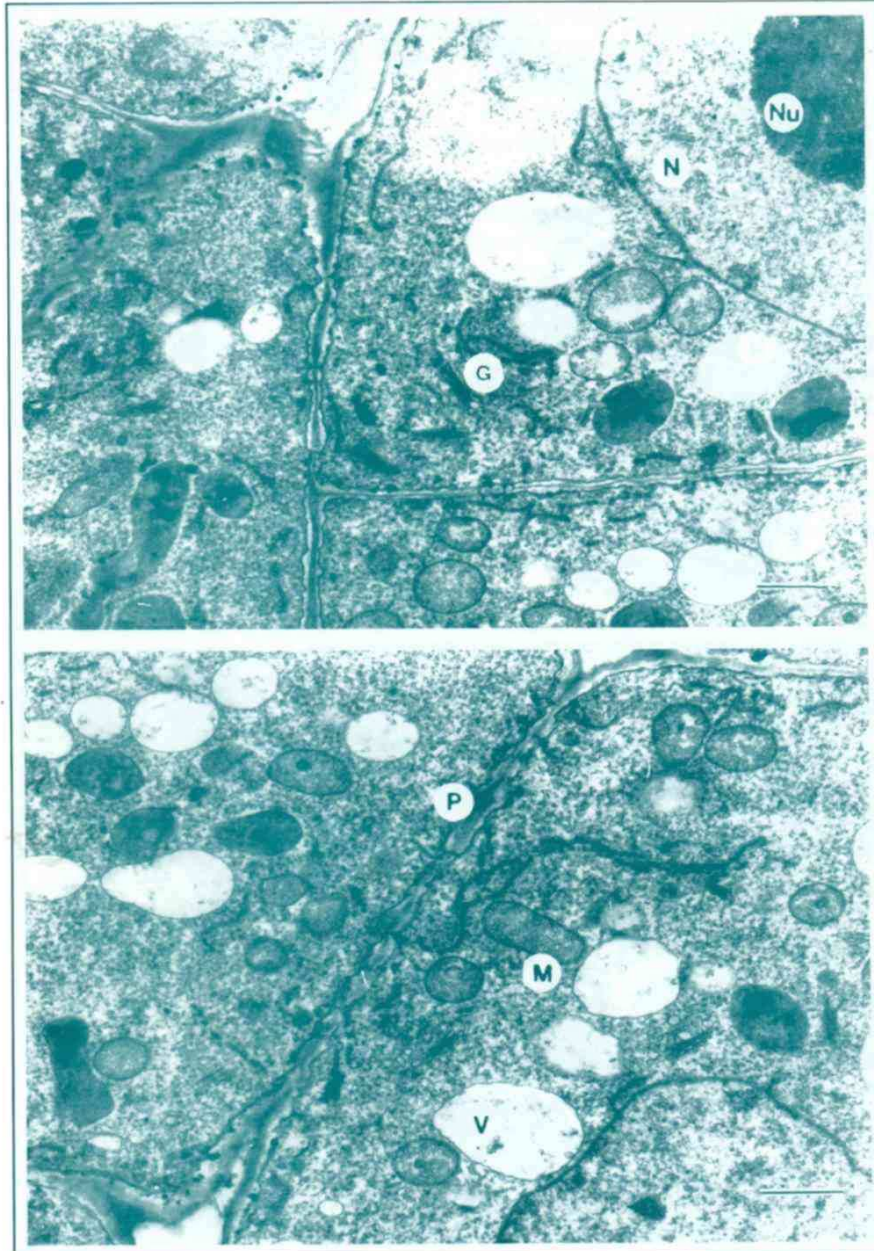


Figura 5.  
Ultraestructura de células de cofias de plantas regadas con NaCl 50 mM durante 42 días. A = amiloplastos; M = mitocondria; N = núcleo; Nu = nucléolo; P = pared celular; V = vacuola. Barra = 1,0  $\mu$ m.

Figure 5.  
Ultrastructure of root cap cells from plants irrigated with NaCl 50 mM during 42 days. A = amiloplastos; A = amyloplast; M = mitocondria; N = nucleus; Nu = nucleolus; P = cell wall; V = vacuole. Bar = 1,0  $\mu$ m.

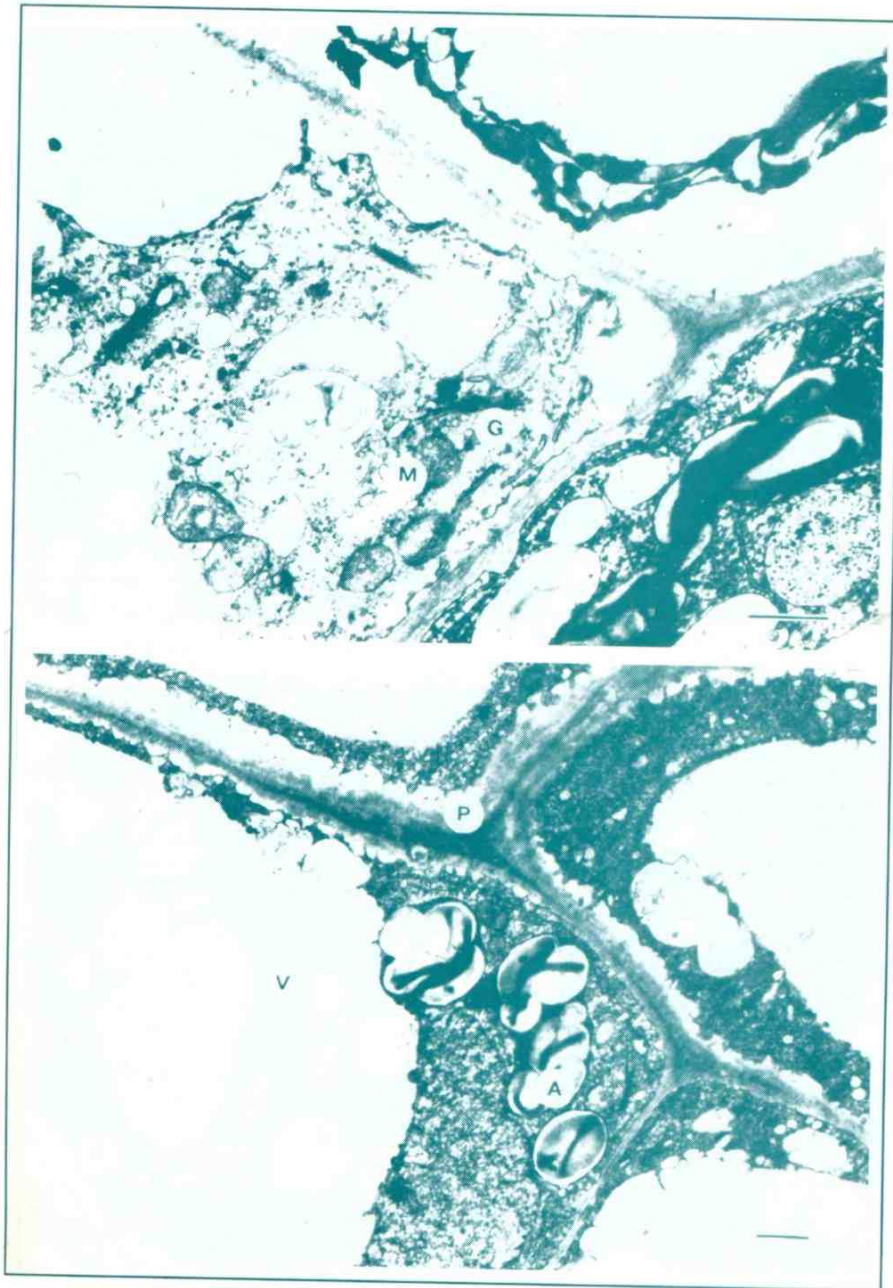


Figura 6.  
Estudio morfológico ultraestructural de células de cofias en plantas regadas con NaCl 100 mM durante 42 días. A = amiloplastos; M = mitocondria; N = núcleo; Nu = nucléolo; P = pared celular; V = vacuola. Barta = 1,0 mm.

Figure 6.  
Ultrastructure of root cap cells from plants irrigated with NaCl 100 mM during 42 days. A = amyloplast; M = mitochondria; N = nucleus; Nu = nucleolus; P = cell wall; V = vacuole. Bar = 1.0 mm.

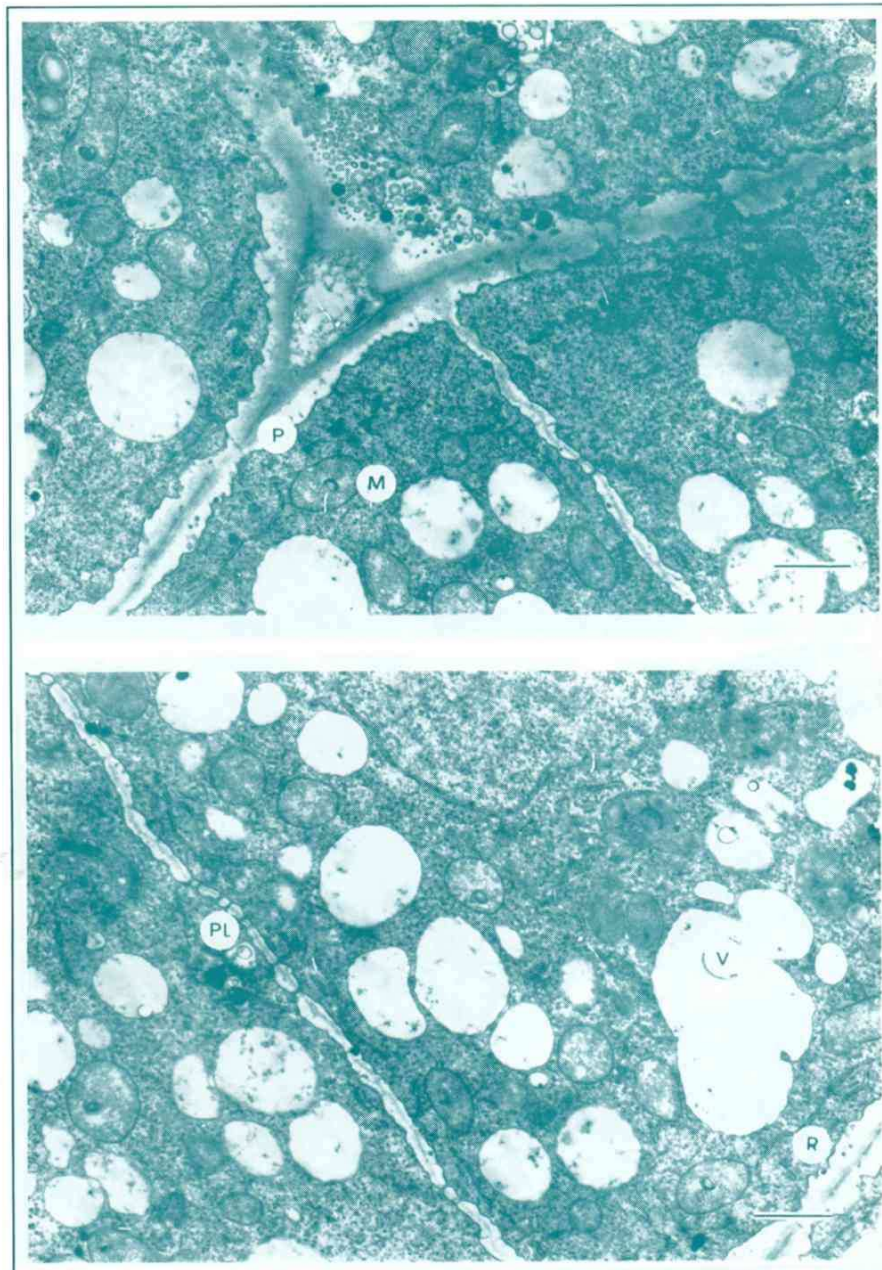


Figura 7.  
Ultraestructura en cortes longitudinales de cofias de portainjerto de vid Freedom regados durante 42 días con agua de mar diluida a 1/3.  
A = amiloplastos; M = mitocondria; N = núcleo; Nu = nucléolo; P = pared celular; V = vacuola. Barra = 1,0 mm.

Figure 7.  
Ultrastructure of root caps from roots of plants irrigated during 42 days with 1/3 diluted sea water. A = amyloplast; M = mitochondria;  
N = nucleus; Nu= nucleolus; P = cell wall; V = vacuole. Bar = 1,0 mm.

portainjerto Freedom regado en condiciones de salinidad al observarse paredes celulares engrosadas.

Nuestros resultados muestran que los portainjertos de vid Harmony y Freedom injertados con la variedad Moscatel Rosa-

da presentan respuestas de tolerancia a condiciones de salinidad en el agua de riego. Estudios que utilicen un mayor período de tiempo permitirán decidir si estos portainjertos son recomendables para suelos salinos.

## LITERATURA CITADA

- ASHRAF, M. 1994. Breeding for salinity tolerance in plants. *Crit. Rev. Plant Sciences* 13: 17-42.
- BENNET, R.J. and BRENN C.M. 1993. Aluminium toxicity: towards an understanding of how plant roots react to the physical environment. *Dev. Soil Science* 50: 103-116.
- BLISS, R.D., PLATT-ALOIA and THOMSON, W.W. 1986. The inhibitory effect of NaCl on barley germination. *Plant Cell Environ.* 9: 727-733.
- BOYER, J.S. 1982. Plant productivity and environment. *Science* 218: 443-448.
- CACHORRO, P., OLMOS, E., ORTIZ, A. and CERDA, A. 1995. Salinity-induced changes in the structure and ultrastructure of bean root cells. *Biol. Plant.* 37: 273-283.
- CHAZEN, O., HARTUNG, W. and NEUMANN, P.M. 1995. The different effects of PEG6000 and NaCl on leaf development are associated with differential inhibition of root water transport. *Plant Cell Environ.* 18: 727-735.
- DAVIES, W.J. and ZHANG, J. 1991. Root signals and the regulation of growth and development of plants in drying soils. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 42: 55-76.
- DELANE, R., GREENWAY, H., MUNNS, R. and GIBBS, J. 1982. Ion concentration and carbohydrate status of the elongating leaf tissue of *Hordeum vulgare* growing at high external NaCl. I. Relationship between solute concentration and growth. *J. Exp. Bot.* 33: 557-573.
- DE LIMA, M.L. and COPELAND, L. 1994. Changes in the ultrastructure of the root tip of wheat following exposure to aluminium. *Aust. J. Plant Physiol.* 21: 85-94.
- EPSTEIN, E. and RAINS, D.W. 1987. Advances in salt tolerance. *Plant and Soil* 99: 17-29.
- EPSTEIN, E., NORLYN, J.D., RUSH, D.W., KINGSBURY, R.W., KELLEY, D.B., CUNNINGHAM, G.A. and WRONA, A.F. 1980. Saline culture of crops: a genetic approach. *Science*: 210: 399-404.
- FLOWERS, T.J., TROKE, P.F. and YEO, A.R. 1977. The mechanism of salt tolerance in halophytes. *Annu. Rev. Plant Physiol.* 28: 89-121.
- GREENWAY, E. and MUNNS, B. 1980. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes. *Annu. Rev. Plant Physiol.* 31: 149-190.
- HANSON, A.D., RATHINASABAPATHI, B., RIVOAL, J., BURNET, M., DILLON, M.O. and GAGE, D.A. 1994. Osmoprotective compounds in the Plumbaginaceae: a natural experiment in metabolic engineering of stress tolerance. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 91: 306-319.
- HIDALGO, L. 1988. Los portainjertos en viticultura. Departamento de Viticultura y Enología. CRIDA 06 (TAJO) Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. 13 p.
- KALAJI, H.M. and PIETKIEWICZ, M. 1993. Salinity effects on plant growth and other physiological processes. *Acta Physiol. Plant.* 15: 89-124.
- KATSUHARA, M. and KAWASAKI, T. 1996. Salt stress induced nuclear and DNA degradation in meristematic cells of barley roots. *Plant Cell Physiol.* 37: 169.
- MUÑOZ, G.E., BARLOW, P. and PALMA, B. 1996. Effects of sea water on roots of *Prosopis alba* (Leguminosae) seedlings. *Phyton* 59: 55-63.
- NAGY, Z. and GALIBA, G. 1995. Drought and salt tolerance are not necessarily linked: a study on wheat varieties differing in drought tolerance under consecutive water and salinity stresses. *J. Plant Physiol.* 145: 168-174.



- NEUMANN, P.M. 1995. The role of cell wall adjustment in plant resistance to water deficits. *Crop Science* 35: 1258-1266.
- REINHARDT, D.H. and ROST, T.L. 1995. Developmental changes of cotton root primary tissues induced by salinity. *Int. J. Plant Science* 156: 505-513.
- REYNOLDS, E.S. 1963. The use of lead citrate at high pH as an electron opaque stain in electron microscopy. *J. Cell Biol.* 17: 208-212.
- ROVIRA, A. 1984. Geografía de los suelos. 1ª Ed. Instituto Geográfico Militar. Tomo V Impresión TT.GG.
- SALAMA, S., TRIVEDI, S., BUSHEVA, M., ARAFA, A.A., GARAB, G. and ERDEI, L. 1994. Effects of NaCl salinity on growth, cation accumulation, chloroplast structure and function in wheat cultivars differing in salt tolerance. *J. Plant Physiol.* 144: 241-247.
- SHANI, U., WAISEL, Y., ESHIEL A., XUE, S. and ZIV G. 1993. Responses to salinity of grapevine plants with split root systems. *New Phytol.* 124: 695-701.
- TARCZYNSKI, M.C., JENSEN, R.G. and BOHNERT, H.J. 1993. Stress protection of transgenic tobacco by production of the osmolyte mannitol. *Science* 259: 508-510.
- UNGAR, I.A. 1978. Halophyte seed germination. *Bot. Rev.* 44: 233-263.
- WEIMBERG, R., LERNER, H.R. and POLJAKOFF-MAYBER, A. 1984. Changes in growth and water-soluble solute concentrations in *Sorghum bicolor* stressed with sodium and potassium salts. *Physiol. Plant.* 62: 472-480.

**DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS RAÍCES  
DEL CHIRIMOYO (*Annona cherimola* Mill.)  
cv. BRONCEADA, BAJO RIEGO POR  
GOTEO Y MICROASPERSIÓN**

**Roots Distribution of Chirimoyo (*Annona cherimola*  
Mill.) cv. Bronceada under Drip and  
Microsprinkler Irrigation Systems**

EDUARDO SALGADO V. y ANÍBAL LAZO P.  
Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso,  
Casilla 4-D, Quillota

Recepción de originales: 30 de agosto de 1997.

**R E S U M E N**

Se estudió la distribución espacial de las raíces (DER) en 2 huertos de chirimoyo adultos, bajo los métodos de riego por microaspersión y goteo. Se determinó: (1) que con riego por goteo las raíces se concentraron en el bulbo mojado a mayor profundidad y con mayor densidad en relación al riego por microaspersión y (2) que no existió un efecto notable de la época del año sobre la DER, sino más bien de la ubicación de los emisores y de la distribución espacial de la precipitación de los sistemas de riego (DEW).

**PALABRAS CLAVES:** Chirimoyo, distribución raíces, riego por goteo, riego por aspersión.

**A B S T R A C T**

This study was carried out to study the spatial distribution of adult chirimoyo roots (SDR) in two orchards under microsprinkler and drip irrigation methods. It was determined that: (1) under drip irrigation, roots were concentrated in the wetted soil volume at a greater depth and with greater density as compared with those irrigated by the microsprinkler method and (2) while the time of the year had any notable effect on the DER, the location of the emitters and the spatial distribution of the precipitation (DEW) of the irrigation systems did.

**KEY WORDS:** Chirimoyo, roots distribution, drip irrigation, microsprinkler irrigation.

## INTRODUCCIÓN

Bresler (1977), afirma que el sistema radical de árboles frutales se adapta al volumen de suelo mojado por el sistema de riego localizado, aumentando la densidad radical y la eficiencia de extracción de agua y nutrientes. Por su parte, Klepper (1991), señala que la cantidad de raíces producidas en cualquier punto del perfil es el resultado de la interacción entre patrones biológicos específicos, el vigor general de la planta y de las condiciones del suelo.

La distribución radical del chirimoyo (cv. Bronceada), es notoriamente afectada por el sistema de riego empleado, presentando mayores densidades y frecuencias radicales en árboles regados por goteo (Osiadacz, 1994). Este autor sugiere que la distribución espacial del agua de riego y el nivel de aireación son factores determinantes en la distribución de las raíces. También se ha descrito el efecto del sistema de riego sobre el patrón de distribución radical en cítricos (Bielorai, 1982), paltos (Muñoz, 1988; Villablanca, 1994; Salgado y Toro, 1995) y en otras especies de clima templado (Atkinson, 1980).

La comprobación de la posible asociación diferenciada entre la arquitectura de las raíces del chirimoyo y la DEW permitiría: (1) establecer el método de riego más adecuado para el huerto y sus condiciones edáficas, (2) diseñar un procedimiento de manejo del método de riego seleccionado en cada caso y (3) precisar, para cada huerto y método de riego presurizado, la ubicación de los puntos de monitoreo de las variaciones del contenido de humedad del suelo. El objetivo general de esta investigación es, por lo tanto, relacionar la DER del chirimoyo con la correspondiente dis-

tribución del agua de riego aplicada por goteo o microaspersión.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron observaciones de los distintos sistemas radicales de chirimoyo cv. Bronceada, regados por goteo y microaspersión en dos áreas de la Estación Experimental La Palma, Quillota, Chile. El clima corresponde al tipo templado cálido. El suelo es sedimentario, profundo y de origen coluvial; permeabilidad moderada, buen drenaje, plano.

En el sector A los árboles están plantados a 6 x 6 m y se riega con un microaspersor por árbol (36 l/h aforado en terreno) y en el sector B la plantación es a 6 x 6 m y se riega con 4 goteros por planta en una línea de riego (4 l/h cada uno aforado en terreno). En cada sector se seleccionaron 4 árboles (todos sobre patrón franco), considerados homogéneos en cuanto a vigor y sanidad.

La densidad radical (número de raíces/cm<sup>2</sup>), se midió en los árboles de cada sector y en 3 oportunidades en la temporada de crecimiento (otoño, primavera y verano). Se contaron las raíces menores a 3 mm en la pared de una zanja radial al tronco (60 x 75 x 300 cm) a 50 cm de distancia del mismo, en tres estratas del perfil de suelo (0-25, 25-50, 50-75 cm). Para el conteo se utilizó una cuadrícula transparente de 480 cm<sup>2</sup> en la que se eligieron aleatoriamente 30 cuadrados de 4 cm<sup>2</sup> cada uno (Figura 1). Con los valores promedio de las 4 zanjas de cada categoría suelo-riego, se construyeron isóneas de distribución radical para cada época de medición (Salgado y Toro, 1995).

En la temporada se aplicó un total de 730,5 mm de agua de riego en el sector A y de 517,5 mm en el sector B. Por su parte la fracción de la superficie mojada en cada uno de los sistemas de riego fue de 54,4% en microaspersión y 8,7% en goteo. La precipitación fue de 250,3 mm; entre los meses de mayo a julio y la evaporación de bandeja clase A (USWB) alcanzó a 1.142,5 mm.

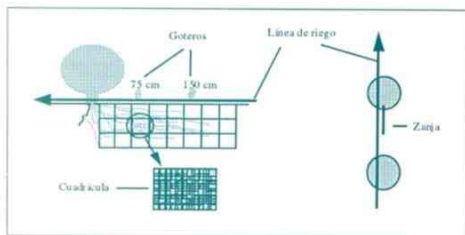


Figura 1.  
Esquema del procedimiento utilizado en el campo para el conteo de raíces.

Figure 1.  
Scheme of the field methodology used for root counting.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las observaciones y datos obtenidos del estudio señalan que la densidad total de raíces activas (DTRA), tanto en cantidad como localización, es principalmente dependiente del método de riego (Figuras 2 y 3), lo que probablemente está relacionado con la frecuencia de aplicación del agua, similarmente a lo descrito para paltos (Levinson y Adato, 1991; Meyer *et al.*, 1992) y con su distribución espacial en torno al árbol. Por otra parte, en riego por goteo se observó variaciones entre las épocas de medición, situación que no se presentó en los árboles regados por microaspersión.

Comparando los efectos globales entre los dos sistemas de riego se observa en primer lugar una menor abundancia de raíces totales en el caso de los árboles con 1 microaspersor de 36 l/h (Figura 2) que en los con goteo (Figura 3) en otoño, pero una situación aproximadamente inversa en las restantes épocas, en que microaspersión presenta densidades radicales ligeramente mayores que goteo.

En goteo, por otra parte, se observó que la mayor densidad radical se sitúa siempre en la segunda estrata del perfil del suelo, entre los 25 y 50 cm de profundidad, encontrándose algo menos del 20% en la estrata superficial (Figura 3).

En relación a la distribución lateral de las raíces se determinó que en microaspersión la mayor densidad se localiza siempre en los primeros 50-100 cm del tronco del árbol, con una expansión máxima que en ninguna de las épocas supera los 150 cm. En la Figura 4 se presenta la distribución medida de la precipitación del microaspersor en torno al árbol, cuyo valor medio corresponde a 1,8 mm en la superficie mojada. Se observa que la mayor abundancia de raíces se localiza hasta los 100 cm del tronco, segmento que coincide con precipitaciones cercanas al valor medio. Por otra parte, se aprecia que entre los 150 y 200 cm existe un segmento cuya precipitación excede al valor medio en un 22%, zona en la cual no se encuentran raíces y que a partir de los 200 cm aparece una precipitación que representa sólo un 44% del valor medio, aporte de humedad que sería insuficiente y que permitiría explicar la escasa presencia de raíces en el segmento.

En relación a la distribución de raíces en profundidad, se observa que entre el 85 y el 100% de ellas se ubican en los primeros

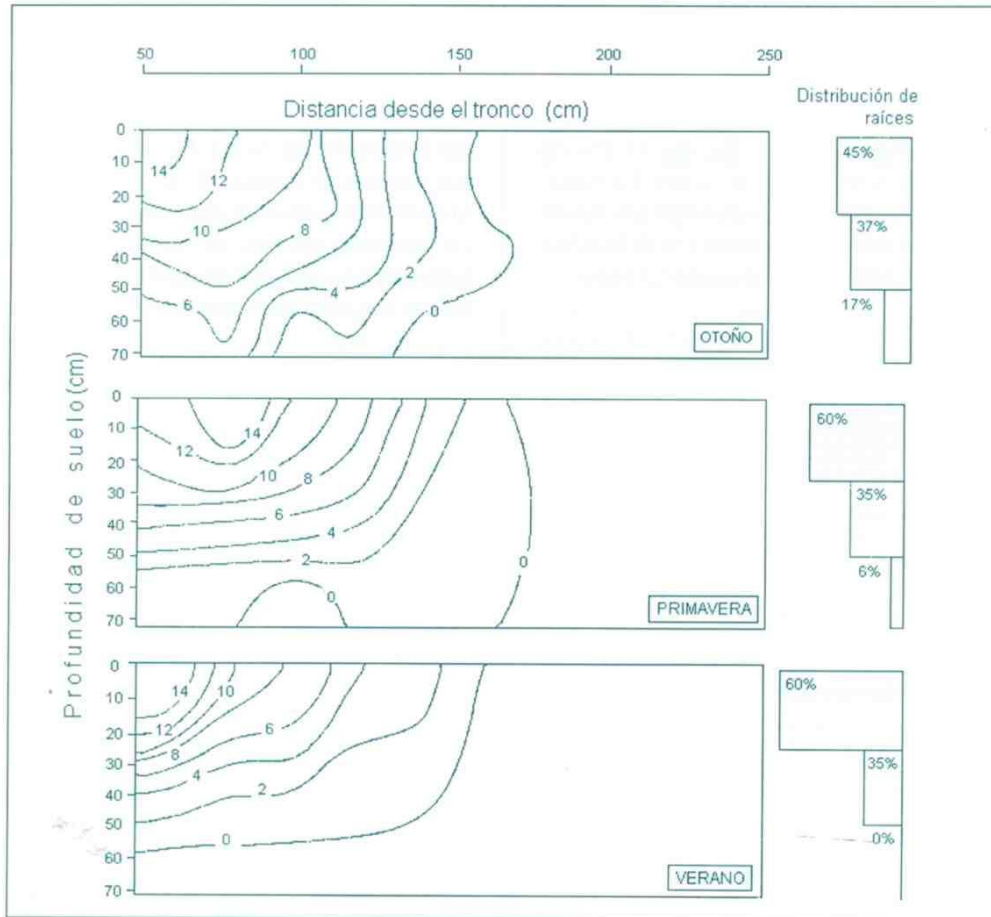


Figura 2. Isolíneas de densidad radical de chirimoyo (No. de raíces/cm<sup>3</sup>), regados con un microaspersor por árbol de 36 l/h, medidas en tres épocas.

Figure 2. Isolines of root density of chirimoyo (No. of roots/cm<sup>3</sup>), trees irrigated with one microsprinkler per tree of 36 l/h, measured at three times during the year.

50 cm del perfil, en riego por microaspersión, lo que concuerda con lo señalado por Galdames (1990) y Sazo (1991) y que por el contrario, en riego por goteo el 80% de ellas se localizan entre los 25 y 70 cm del perfil. En términos más detallados, en microaspersión en las 3 épocas, la mayor concentración de raíces aparece en la primera estrata (0-25 cm), alcanzando hasta 78%

en verano, con escasa presencia en la tercera estrata en todas las épocas (Figura 2).

En goteo, la mayor densidad de raíces, en otoño, se ubica a los 140-150 cm del tronco, expandiéndose lateralmente hasta los 200-220 cm. No obstante lo anterior, en este caso la densidad de raíces disminuye considerablemente en las mediciones de primavera y

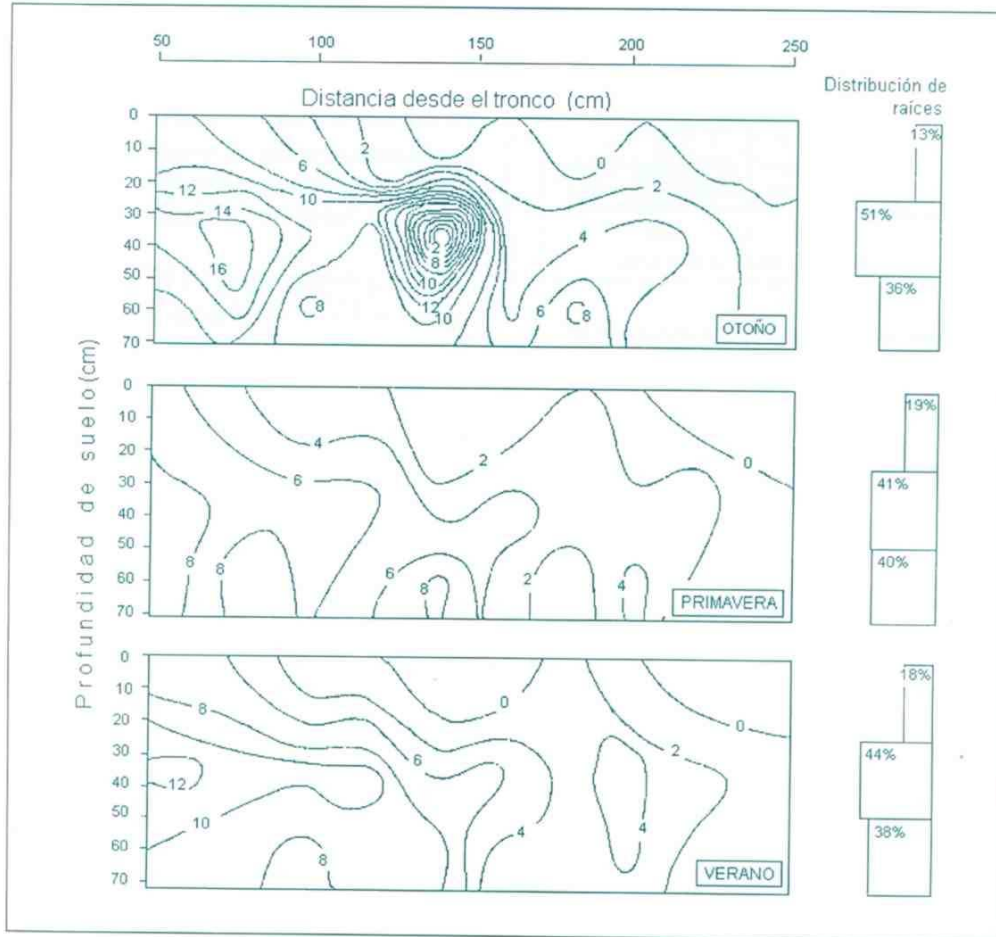


Figura 3. Isolines de densidad radical de chirimojo ( $N^{\circ}$  de raíces/ $cm^2$ ), regados con 4 goteros por árbol de 4 l/h cada uno, medidas en tres épocas.

Figure 3. Isolines of root density of chirimoyo ( $N^{\circ}$  of roots/ $cm^2$ ), trees irrigated with four drippers per tree of 4 l/h each, measured at three times during the year.

verano, épocas en que la ubicación de las zonas de mayor densidad radical cambia, acercándose al tronco entre los 50 y 150 cm. Para este caso, la distribución de los puntos de entrega de agua se presentan gráficamente en la Figura 5. Se observa que la mayor cantidad de raíces se ubica por debajo de los emisores, pero a diferencia del caso de riego por microaspersión, una estrata más abajo.

Si se acepta que similarmente a lo observado en paltos (Keppler, 1991; Salgado y Toro, 1995) los puntos donde se presenta la máxima concentración de raíces, se sitúan en zonas del perfil donde se consigue un óptimo balance entre la cantidad de poros del suelo que contienen agua respecto de aquellos con aire, los resultados de este estudio, coincidiendo con los de

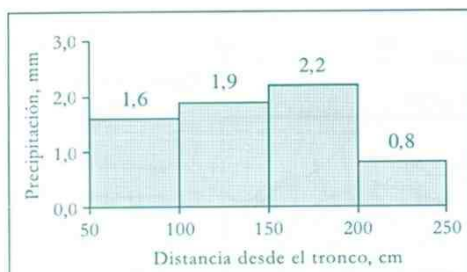


Figura 4. Distribución de la precipitación (mm) del microaspersor en torno al tronco, promedio de 4 árboles.

Figure 4. Microsprinkler water distribution (mm) around the tree trunk, average of 4 trees.

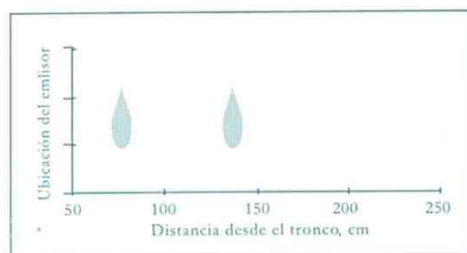


Figura 5. Localización de los goteros (4 l/h) respecto del tronco promedio de 4 árboles.

Figure 5. Drippers (4 l/h) localization around the tree trunk, average of 4 trees.

Osiadacz (1994), sugieren que en microaspersión las raíces tienden a ubicarse en las dos primeras estratas del suelo, en un área más reducida en torno al tronco, hasta los 140 cm, estimándose que en el segmento entre los 150-200 cm existiría un exceso de agua que limitaría la aireación y que a partir de los 200 cm se presentaría una situación de déficit hídrico, limitante también para el crecimiento radical.

En goteo por su parte, existe una mayor expansión lateral, pero ocupando las se-

gunda y tercera estrata. El mayor número de raíces se concentra en torno al bulbo de mojado del gotero más alejado del tronco del árbol. Esto se debería a que el espacio más cercano al tronco es ocupado principalmente por raíces estructurales, las cuales no fueron contadas en el estudio.

La época de medición no presentó variaciones notorias en riego por microaspersión, debido posiblemente a que las lluvias invernales no fueron suficientes para alterar significativamente el volumen de suelo húmedo. Otra causa habría sido la baja carga frutal registrada en el año, producto de las heladas primaverales de la temporada anterior y al consecuente incremento relativo del crecimiento vegetativo para recuperar el área foliar dañada, que influye directamente en la tasa de crecimiento radical.

En riego por goteo se registró en la medición de otoño, una fuerte concentración de las raíces, en la segunda estrata bajo el emisor, situación que no se presentó en las zonas periféricas permanecieron sin cambio.

Tomando en cuenta la distribución de las raíces encontradas bajo las condiciones de este estudio, el monitoreo de la humedad del suelo en el riego por microaspersión, con tensiómetros, neutrómetro u otro, debe considerar que la información más valiosa es aportada por el instrumento cuando es localizado a los 30 cm de profundidad. Por su parte, bajo riego por goteo, dichos puntos de monitoreo deben ubicarse en el tercio exterior del bulbo formado por el gotero, a los 30 y 60 cm de profundidad.

## LITERATURA CITADA

- ATKINSON, D. 1980. The distribution and effectiveness of the roots of tree crops. Hort. Rev. 2: 462-490.
- BIÉLORAI, H. 1982. The effect of partial wetting of root zone on yield and water use efficiency in a drip and sprinkler-irrigated mature grapefruit grove. Irrig. Sci (3): 89-100.
- BRESLER, E. 1977. Trickle-drip Irrigation: principles and application to soil-water management. Ad. in Agronomy 29: 343-393.
- GALDAMES, M. 1990. Descripción del sistema radical y medición de niveles de nitrógeno, fósforo y potasio en árboles de chirimoyo (*Annona cherimola* Mill.) var. Bronceada y Concha Lisa. Tesis Ing. Agr. Quillota, Chile, Universidad Católica de Valparaíso. 80 p.
- KLEPPER, B. 1991. Crop root system response to irrigation. Irrig. Sci. 12: 105-108.
- LEVINSON, B. and ADATO, I. 1991. Influence of reduced rates of water and fertilizer applications using daily intermittent drip irrigation on the water requirements, root development and responses of avocado trees (cv. Fuerte). Journal of Hort. Sci. 66(4): 449-463.
- MEYER, J.L., YATES, M.V., STOTTLEMYER, D.E., TAKELE, E., ARPAIA, M.L., BENDER, G.S. and WITNEY, G.W. 1992. Irrigation and fertilization management of avocados. In Proc. of Second World Avocado Congress. pp.: 281-288.
- MUÑOZ, A.J. 1988. Comparación del sistema radicular del aguacate bajo dos sistemas de riego: goteo y microaspersión. Tesis. Escuela de Ingeniería Técnica Agrícola "La Rábida", Palos de la Frontera Huelva, España. 107 p.
- OSIADACZ, M. 1994. Caracterización del sistema radicular del chirimoyo (*Annona cherimola* Mill.) y aproximación al patrón de distribución y consumo de agua bajo los sistemas de riego por microaspersión y goteo. Tesis Ing. Agr. Quillota, Chile, Universidad Católica de Valparaíso. 100 p.
- SALGADO, E.A. and TORO, M.A. 1995. Spatial distribution of avocado (*Persea americana* Mill.) roots under drip and microsprinkler irrigation. Comunicación a III World Avocado Congress. Tel Aviv, Israel.
- SAZO, P. 1991. Caracterización y primera determinación del ciclo fenológico del chirimoyo (*Annona cherimola* Mill.) cv. Bronceada para la zona de La Palma, Quillota, Chile. Tesis Ing. Agr. Universidad Católica de Valparaíso. 110 p.
- VILLABLANCA, I. 1994. Estudio comparativo de la distribución y densidad de raíces absorbentes en pauto (*Persea americana* Mill.) cv. Hass en función a los patrones de distribución uso-consumo del agua en el suelo evaluados bajo dos sistemas de riego presurizado (goteo y microaspersión). Tesis Ing. Agr. Quillota, Chile. Universidad Católica de Valparaíso. 108 p.



# RESÚMENES

## 48 CONGRESO AGRONÓMICO 1997

26-28 NOVIEMBRE DE 1997, UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ, ARICA

### FRUTALES Y VIÑAS

#### 1

#### Comportamiento frente al cáncer bacteriano (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall), de once cvs. de guindo dulce (*Prunus avium* L.) sobre cuatro patrones, en el secano interior de Cauquenes

LAVÍN A., A.

Centro Experimental Cauquenes,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Cauquenes

En el Centro Experimental Cauquenes, entre 1982 y 1989 se midió el grado de ataque del cáncer bacteriano (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall), sobre las combinaciones de once cultivares y cuatro patrones. Se apreció que en el grado de ataque sobre la madera de los cultivares, existió diferencias sobre los cuatro patrones y que el nivel de tolerancia de cada cultivar no es igual al variar el patrón. En la madera de los patrones, se cumplió lo corrientemente aseverado, existen patrones tolerantes al ataque de la bacteria. Así, para los patrones F12-1 y Mahaleb no se detectó diferencias debidas al efecto de los cultivares sobre ellos injertados. Sin embargo, sobre Franco y Guindo Agrio si se detectó diferencias en el grado de tolerancia del patrón, dependiendo de qué cultivar se injerta sobre él.

Al analizar la tolerancia de los cultivares independientemente de sobre qué patrón se injertaron, los resultados demuestran una amplia dispersión del grado de tolerancia de cada cultivar sobre la intensidad del ataque del cáncer en la madera correspondiente al cultivar, no así sobre la madera del patrón. Diferente fue el caso de la influencia del patrón sobre la susceptibilidad de ambos sectores del árbol. Se pudo observar que el patrón afectó el grado de ataque del cáncer sobre la madera del injerto. Franco y Mahaleb indujeron la mayor susceptibilidad, seguidos por el Guindo Agrio y el que menos indujo fue F12-1. Sobre la propia madera de los patrones el mayor grado de ataque se midió sobre Franco, luego sobre Mahaleb, después Guindo Agrio y, otra vez, F12-1 presentó el menor grado de ataque.

## 2

### Desfase de floración en mango (*Mangifera indica* L.) 'Kent' en Azapa, I Región

ALACHE G., J. y JORQUERA, P.  
Instituto de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Arica

En la actualidad en la I Región, existen aproximadamente 160 ha plantadas con mangos, predominantemente con el cv. Piqueño o Criollo, sin embargo gradualmente está siendo desplazado por variedades comerciales introducidas en los últimos 15 años. Dentro de estas variedades se cuenta con 'Kent' que es una de las que tiene las mejores características organolépticas, es una de las principales cultivadas en Perú y México y por ende importadas por Chile, y se cosecha de media estación. Ésta al igual que la mayoría produce gran cantidad de frutos partenocárpicos cuando la floración coincide con períodos con temperaturas in-

feriores a 13 °C, situación que es habitual que ocurra en Azapa y Pica, principales zonas productoras de mango en la I Región. Para obviar el problema se plantean diferentes técnicas tendientes a provocar una segunda floración en fecha con temperaturas favorables, y durante 1994, se evaluó el uso de: raleo manual de flores, raleo manual más nitrato de potasio foliar (5%) y raleo químico con cianamida hidrogenada (0,7%). La mayor respuesta respecto de obtención de frutos normales (con embrión) y rendimiento se obtuvo con el uso de cianamida hidrogenada y raleo manual más nitrato de potasio.

## 3

### Caracterización de frutos de rosa mosqueta de diferentes procedencias para seleccionar un cultivar de alta calidad y productividad para la VIII Región

BERTI, M.; JOUBLAN, J. P.; SERRI, H.; WILCKENS, R.; HEVIA, F.; FIGUEROA, I. y RIVERA, L.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

La rosa mosqueta (*Rosa* spp.) es una especie de exportación que se cosecha casi en su totalidad en forma silvestre entre la VII y IX Regiones. El objetivo de esta caracterización fue seleccionar un cultivar de alta calidad y productividad para ser utilizado en plantaciones comerciales. Se recolectaron plantas de *Rosa rubiginosa* y *Rosa*

*moschata* en 60 localidades las que fueron evaluadas en terreno y luego establecidas en Chillán y Chillán Viejo con un marco de plantación de 1,5 m por 3 cm. Las evaluaciones realizadas fueron: peso de los frutos, rendimiento por planta, frutos por planta, largo, diámetro, grosor de pulpa y rendimiento de cascarilla. El carácter más

importante en la selección fue el rendimiento de cascarilla (Kg de cascarilla seca por Kg de fruto seco) ya que es el principal componente del rendimiento industrial. De acuerdo a estas evaluaciones se

seleccionaron 9 clones, destacando el clon Rere 22 con un rendimiento de cascarilla de 39% significativamente mayor que el promedio obtenido en los otros clones.

#### 4

### Control biológico en escama de San José, *Quadraspidiotus perniciosus* (Comst.)

VARGAS M., R.

Centro Nacional de Entomología La Cruz,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, V Región

El efecto regulador de los principales enemigos naturales de la escama de San José (ESJ) fue evaluado en dos huertos sin aplicaciones de pesticidas, en las localidades de Chimbarongo y Graneros. El control biológico en ESJ realizado por los enemigos naturales endémicos, los depredadores *Lindorus lophanthae*, *Coccidophilus citricola* y los parasitoides *Aphytis aonidiae*, *A. diaspidis* y *Aspidiotiphagus citrinus* llegó hasta un 87,5%.

El control biológico ejercido por el endoparasitoide introducido *Encarsia perniciosi* alcanzó hasta un 5,5%. El depre-

dador introducido *Chilocorus bipustulatus*, no fue recuperado en los huertos estudiados, a pesar de las liberaciones realizadas en dos temporadas y del alto potencial controlador de la ESJ que demostró tener en estudios de laboratorio. El hábito alimenticio de los microhimenópteros *A. aonidiae* y *A. diaspidis*, fue determinado en el laboratorio. Ambos ectoparasitoides ocasionan hasta un 51% de mortalidad a escamas de 7-15 días de edad al succionar la hemolinfa de éstas. Se discute el uso de los enemigos naturales en programas de manejo integrado en la ESJ y su efectividad en la producción orgánica de frutas.

#### 5

### Programa de Certificación de plantas de cítricos

CASTRO V., M.; BESOAIN C., X. y VALENZUELA, M.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota

A partir de la inquietud de diferentes profesionales asociados al rubro cítrícola ante la aparición de síntomas asociados a cachexia en árboles de limoneros de 5 a 6

años de edad, y a la necesidad de mejorar la calidad sanitaria y varietal de las plantas de cítricos que se comercializan en el país, nace el Programa para la Certificación de

plantas de cítricos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso.

La finalidad de este Programa es la venta de yemas certificadas de cítricos, con el propósito que viveros comerciales injerten este material bajo condiciones de resguardo, y produzcan plantas certificadas. Todo esto bajo la vigilancia y autorización del Servicio Agrícola y Ganadero.

Debido a que en un comienzo no se contaba con material genético caracterizado dentro del país y además no se tenía cer-

teza de su sanidad, se solicitó material al extranjero, recibiendo la primera partida de variedades en 1994 del National Repository Germplasm for Citrus and Dates (USDA). También se ha recibido material de base del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). En la actualidad, a través del Programa de Saneamiento, se están incorporando al Banco de Germoplasma variedades locales seleccionadas.

Proyecto FONDEF AI-04 y D96T1011, DGI-UCV 242.765/94 y 242.771/96

## 6

### Tolerancia de la frambuesa (*Rubus idaeus* L.) a diferentes tipos y niveles de salinidad durante la etapa reproductiva

RECKMANN A., O.

Centro Regional de Investigación La Platina,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

En el cultivo de frambuesa (var. Sumit) sometida a niveles y tipos de salinidad en condiciones de hidroponía bajo invernadero, se observó que los tipos de salinidad clorhídrica (C):  $\text{Cl}^-/\text{SO}_4^{2-} = 2,5$  y sulfática clorhídrica (SC):  $\text{Cl}^-/\text{SO}_4^{2-} = 1,5$  fueron más perjudiciales que las salinidades clorhídrica sulfática (CS):  $\text{Cl}^-/\text{SO}_4^{2-} = 0,0$ , sulfática (S):  $\text{Cl}^-/\text{SO}_4^{2-} = 2,5$  y sulfática sódica (SS):  $\text{HCO}_3^-/\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} = 2,1$ ; todos los tipos de salinidad estuvieron sometidos a diferentes niveles salinos (1,5; 3; 4 y 5 dS/m), más un tratamiento testi-

go creciendo la planta en solución universal de Steiner.

Niveles altos de salinidad redujeron significativamente ( $P < 0,05$ ) la materia seca total, la materia seca de hojas, la materia seca de brotes y raíces con respecto al tratamiento testigo. El rendimiento de fruta en el tipo de salinidad C fue significativamente menor en relación a los tipos de salinidades CS, SS, SC y S, con valores de 14,2; 15,8; 34,4; 67,2 y 78 g/planta, respectivamente.

7

**Optimización de la pulverización neumática con máquina en arco en plantaciones de manzanos de alta densidad**

RIQUELME, J.<sup>1</sup>; GIL, J.<sup>2</sup> y ORTIZ-CAÑAVATE, J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

<sup>2</sup>E.T.S.I. Agrónomos UPM 28040 Madrid, España

Con el fin de conseguir la optimización de un pulverizador neumático con máquina en arco, en plantaciones de manzanos de alta densidad, se ensayaron y analizaron una serie de características: funcionamiento de los sistemas neumáticos e hidráulico, y evaluación de la eficiencia y la calidad de su distribución.

Los resultados señalan que existe una tendencia a conseguir una mayor cobertura en el centro del árbol que en las posiciones más cercanas a las toberas. La mejor velocidad

del viento a la salida de la tobera para lograr una mejor uniformidad de aplicación en todas las zonas del árbol es la de 55 m/seg; una velocidad menor de viento, 41 m/seg, presenta dificultades para conseguir una buena cobertura tanto en el envés de las hojas como en la posición del tronco posterior al paso del pulverizador; una velocidad mayor de viento, 63 m/seg, presenta dificultades para conseguir una buena cobertura en las hojas más cercanas a la tobera y puede provocar caída de frutos cuando éstos están presentes en el árbol.

8

**Evaluación de vinos obtenidos a partir de los cvs. Chardonnay y Cabernet-Sauvignon en condiciones edafoclimáticas de la localidad de Toledo, valle del Copiapó**

VALLEJOS, C.; GATICA, C. y PSZCZÓLKOWSKI, PH.  
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal,  
Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago

Durante la temporada 1996/97 en la localidad de Toledo, ubicada a 20 km hacia la costa de la ciudad de Copiapó, III Región, se evaluó la calidad de vinos obtenidos a partir de los cvs. Chardonnay y Cabernet-Sauvignon. Las vides mostraron sintomatología asociada a salinidad, situación que afectó directamente la composición y calidad organoléptica de los vinos.

Los vinos presentaron altos niveles de cloruro y sulfatos, particularmente en el cv. Cabernet-Sauvignon, asociándose esta condición a los procesos de maceración pelicular que definen una vinificación en tinto. Organolépticamente los vinos presentaron una acidez desequilibrada (baja) y escasa tipicidad varietal.

## 9

**Efecto de dos tipos de cobertura sobre la producción y época de cosecha de arándano alto (*Vaccinium corymbosum* L.) cvs. Berkeley y Blueray**

INFANTE, R.<sup>2</sup>; CAMPOS, C.<sup>1</sup> y KLEIN, C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Temuco

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Con el fin de adelantar la época normal de producción de arándanos en procura de precios altos en los mercados internacionales, en Temuco, IX Región, se construyeron invernaderos semicirculares de estructura metálica y colihues, de 5 m de ancho y 60 m de largo. Se cubrieron plantas de arándano alto cvs. Berkeley y Blueray de seis años con dos tipos de film: 1) polietileno estabilizado 0,15 mm de espesor de dos temporadas de duración y 2) polipropileno de 30 g/m<sup>2</sup> de densidad. Además, se aplicó ácido giberélico a razón de 0,32 y 64 ppm entre plena flor y cuaja. Se constató que el uso de cobertura es un método efectivo para adelantar la

cosecha en alrededor 21 días en relación al testigo, lográndose de este modo diferencias de precio de US\$ 8/kg entre la fruta bajo invernadero y aquella al aire libre. El uso de ácido giberélico, en general no presentó efectos sobre la producción ni sobre el calibre de los frutos, sin embargo influiría positivamente en el peso de los frutos afectados por una escasa fecundación. De los films utilizados, el polipropileno mostró los mejores resultados, produciendo efectos positivos sobre las plantas. El polietileno, por su característica de ser permeable al agua de lluvias, favoreció el ataque de Botrytis.

## 10

**Efecto de la exposición al anhídrico carbónico en la calidad y postcosecha de frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch.) cv. Pájaro**

BELART, P.<sup>1</sup>; GALLETI, L.<sup>1</sup>; BERGER, H.<sup>1</sup> e INFANTE, R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Temuco

Se realizaron dos ensayos: 1) determinación de los niveles de CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> durante la conservación de frutilla en AM con 5 y 10% de CO<sub>2</sub>, y 2) evaluación del efecto de la exposición al CO<sub>2</sub> por tres días o durante todo el periodo de conserva-

ción, sobre la calidad y características organolépticas de frutillas. Los niveles de gases durante la conservación del testigo no mostraron variación respecto a la atmósfera normal. El tratamiento 5% de CO<sub>2</sub> mostró una disminución del O<sub>2</sub> y un

aumento del CO<sub>2</sub> durante los primeros seis días, alcanzando el estado de régimen a 10% CO<sub>2</sub>. El tratamiento 10% CO<sub>2</sub> mostró una evolución más estable. Aumentó la firmeza de la pulpa en los tratamientos con 10% de CO<sub>2</sub> permanente y se mantuvo la firmeza en los expuestos al CO<sub>2</sub> por tres días. En el testigo disminuyó la firmeza de la pulpa. La pérdida de peso fue mayor en el testigo seguido por los trata-

mientos expuestos a tres días de CO<sub>2</sub>. La acidez en los tratamientos con tres días y permanentes de CO<sub>2</sub> 10% no variaron durante la conservación; en el testigo la acidez disminuyó. Después de 12 días más 24 h a temperatura ambiente hubo diferencias entre los tratamientos 10% CO<sub>2</sub> por tres días y permanente, respecto a la fruta fresca.

## 11

### Caracterización de huertos de pequeños agricultores en la V Región dedicados a la producción de nogal

ALMARZA D., P. y LEMUS S., G.

Centro Regional de Investigación La Platina,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

En la presente temporada se inició un proyecto de innovación tecnológica, financiado en parte por FIA y el INIA-La Platina, enfocado al mejoramiento de la productividad del nogal y la introducción de nuevas alternativas de frutales de nuez, en sectores del área con nogales de la V Región, con grupos de pequeños productores frutícolas dedicados preferentemente a la producción de nogal.

Los resultados más importantes de este estudio pueden resumirse de la siguiente manera: 1) El nogal no está como monocultivo en ninguno de los predios encuestados y el duraznero es la especie más frecuente, ya sea asociado o complementaria al nogal; 2) El 37% de los nocedales tiene sólo plantas de semilla. El resto, espe-

cialmente los huertos menores de 6 años, están plantados parcialmente con variedades injertadas con las variedades Serr, Tehama y Vina (22% de los predios), y del 41% de los huertos plantados sólo con árboles injertados, la mitad tiene un año de edad; 3) Rendimientos de alrededor de 1,5 ton/ha son los más frecuentes entre estos productores.

De acuerdo a los resultados se puede concluir que existe un atraso tecnológico muy marcado, al comparar este universo con productores medianos del sector. Siendo esta brecha tecnológica la que se pretende acortar con el actual proyecto, además de la introducción de las nuevas alternativas de frutales de nuez.

## 12

**Raleo con armothin en huertos de duraznero de floración desuniforme**

LEMUS S., G.; AHUMADA, R. y CONTRERAS, G.  
 Centro Regional de Investigación La Platina,  
 Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

En la presente temporada se evaluó el raleador Armothin® en 'Early Majestic' un cultivar de floración desuniforme y abundante, en las localidades de Santa María y Los Andes, V Región. En Santa María se aplicó 1,33% del raleador, con 30% de flores abiertas. En los Andes se aplicó con 30 y/o 60% de flores abiertas. Además, se estudió el efecto de la aplicación repetida por acción de lluvias en el momento de la floración. Al analizar el raleo en ramillas marcadas, se observa un 8,5% de

efecto hasta un 16%. Sin embargo, al analizar el número de frutos raleados por planta, se observa una reducción marcada de la carga frutal por efecto del raleador. Se concluye que las variedades de profusa y prolongada floración requieren más de una aplicación del producto. Además, la evaluación debe ser en árboles completos más que en ramillas marcadas. El producto es una herramienta promisoriosa en este tipo de cultivares.

## 13

**Efecto de la temperatura de almacenaje en la calidad de la lúcuma**

LUCHSINGER, L.; SANDOVAL, L. y FICHET, T.  
 Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Con el propósito de evaluar el comportamiento de postcosecha de la lúcuma, se almacenó fruta a 7, 13 y 18 °C durante 7, 14 y 21 días. La fruta (línea A-1) fue seleccionada en base a tamaño y color de piel, durante la temporada 95/96. Se realizaron mediciones a salida de frío, después de 4 días a 18 °C y finalmente, cuando el fruto estuvo blando al tacto. Para cada fecha de evaluación se midió pérdida de peso, color de piel y pulpa (sistema CIELAB), resistencia de pulpa a la presión, acidez titulable, pudriciones y desórdenes fisiológicos. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con estructura factorial 3 x 3 (temperatura x período de al-

macenaje). La unidad experimental correspondió a una caja con 28 frutos, con 4 repeticiones por tratamiento. A los resultados se les realizó análisis de varianza GLM y la prueba LSD al 5%. Los frutos mostraron un buen comportamiento en postcosecha a 7 °C sólo por 7 días, ya que posteriormente no maduraron. A 13 y 18 °C la fruta se mantuvo en buena condición durante 14 días, ya que a los 21 días las pudriciones afectaron a los frutos. El fruto resultó ser altamente sensible a la deshidratación.

Proyecto FONDEF AI-12.



## 14

### Evaluación de raleadores químicos en manzanos var. Red King Oregon

REGINATO M., G. y AGUILERA D., V.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

El ensayo se realizó en manzanos, var. Red King Oregon, en Quinta de Tilcoco, VI Región, para evaluar el efecto de raleo de productos y combinaciones de ellos, en distintas concentraciones y épocas. Se usó Selinon (i.a. DNOC); NAA 800 (NAA se usó combinado con Citowett como coadyuvante); Sevin 85 WP (i.a. Carbaryl). Las aplicaciones fueron: 1) en botón rosado (BR), 5 y 8 ppm de NAA; 2) en floración, Selinon 700 cc/100 L; 3) en caída de pétalos (CP), NAA más Sevin en dosis de 5 ppm más 50 g; 8 más 30 y 3 más 80; 3) 15 días después de caída de pétalos (ddCP), NAA más Sevin 5 ppm más 50 g; 3 más

80 y 8 más 30. Se incluyó un tratamiento testigo sin aplicación. Los tratamientos fueron evaluados según su efecto en el raleo de frutos, considerando la cantidad de frutos remanentes los que se expresan en función de dardos iniciales y de área de sección transversal de tronco o rama (ASTT). De los tratamientos realizados, los que resultan una interesante alternativa de raleo son: NAA en BR, NAA más Sevin en CP y NAA más Sevin para 15 ddCP. El Selinon resultó ser un producto que estadísticamente no se diferencia del testigo.

Proyecto FONDECYT 1950864.

## 15

### Evaluación de tratamientos raleadores químicos en manzano var. Fuji

REGINATO M., G. y WHITING O., D.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

La investigación se realizó en Placilla (VI Región) y su objetivo fue evaluar tratamientos de NAA más Ethephon aplicados en botón rosado y NAA más Carbaryl en caída de pétalos, en la var. Fuji/MM 106 (9 años), a 4,5 x 3,0 m, formados en eje, riego tradicional. Se usó NAA 800 (aplicado con 25 cc/Hl de Citowett como humectante), Ethrel y Sevin 85WP. Los tratamientos se aplicaron de pitón a razón 2.960 L/ha. Se usó NAA (ppm) más Ethephon (ppm) en dosis de 10 más 500;

10 más 800; 15 más 500; 15 más 800, respectivamente y NAA (ppm) más Carbaryl (ppm) en dosis de 10 más 680; 10 más 1020; 15 más 680; 15 más 1020; respectivamente. Se dejó un tratamiento testigo. El tratamiento NAA más Ethephon mostró sobreraleo de frutos, lo que se tradujo en mayor proporción de frutos de calibre grande, pero menor producción por árbol. La combinación de NAA más Carbaryl no tuvo un efecto raleador importante, no diferenciándose del testigo,

y con un alto porcentaje de frutos pigmeos (20%), y fue mayor al aumentar el NAA. El peso de frutos del tratamiento NAA más Carbaryl no tuvo diferencias respecto al testigo. La producción de este tratamiento, fue mayor que NAA más Ethephon, pero menor al testigo, por los

frutos pigmeos presentados a cosecha. No se encontró diferencias en número de semillas y forma de los frutos. Tratamientos con Ethephon causaron un importante retorno floral.

Proyecto FONDECYT 1950864.

## 16

### Evaluación de tratamientos de raleo en manzanos var. Royal Gala

REGINATO M., G. y FRANK B., N.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

El ensayo se realizó en Placilla, VI Región, en var. Royal Gala/MM 106, de 9 años, plantación 4,5 x 3 m; formados en eje y riego gravitacional. El objetivo fue evaluar distintos raleadores químicos y épocas de aplicación. Se aplicó con una bomba pitón (3.000 l/ha) en botón rosado (BR) y caída de pétalos (CP). En BR se aplicó NAA 6 y 9 ppm. En CP se utilizó la combinación NAA más Carbaryl, 4 ppm de NAA más 600 ppm de Carbaryl y 6 ppm de NAA más 300 ppm de Carbaryl. El testigo fue con raleo manual. Las evaluaciones se realizaron a los 40 días después de caída de pétalos (ddCP), y se hizo un repaso manual, dejando 5 frutos/cm<sup>2</sup> de área de sección transversal de tronco

(ASTT). En la cosecha se evaluó la distribución de calibres, producción y número total de frutos de cada árbol, presencia de semilla y forma de los frutos. Todos los tratamientos lograron reducir la carga frutal inicial, no existiendo diferencias significativas entre ellos, pero sí de todos ellos en comparación con el testigo. Sin embargo, la carga inicial que se logró al aplicar los distintos raleadores no fue lo suficientemente baja por lo cual se debiera estudiar la aplicación de los tratamientos en una mayor concentración, cuando se presentan condiciones similares a este ensayo.

Proyecto FONDECYT 1950864.

## 17

### Evaluación de raleadores químicos en manzanos cv. Braeburn

REGINATO M., G. y ESGUEP G., F.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

El ensayo se realizó en Placilla, VI Región, en la var. Braeburn/MM 106, (7 años), conducidos en eje. Se aplicó NAA en dosis

de 2,5; 5,0 y 7,5 ppm en botón rosado (BR); Carbaryl en dosis de 60 y 120 g i.a./100 l de agua en caída de pétalos (CP) y

10 días después de CP; además se asperjó NAA en dosis de 2,5 y 5,0 ppm en BR combinado con Carbaryl 60 y 120 g i.a./100 l de agua en CP (NAA se aplicó con Citowett como coadjuvante). Se incluyó un testigo sin aplicación. Se evaluó el efecto en el raleo de frutos. Todos los tratamientos redujeron la carga inicial respecto del testigo, excepto la aplicación tardía de Carbaryl (60 g/100 l de agua) 10 ddCP. Se disminuyó la intensidad del raleo manual para homogeneizar la carga frutal. La mayoría de los tratamientos se diferencian

respecto al testigo en la obtención de un mayor tamaño de fruta, excepto para las dosis más baja de NAA y la aplicación tardía de Carbaryl (120 g i.a./100 l de agua). En los tratamientos combinados (diferidos) se observó un aumento en el peso promedio de fruto. Ambas concentraciones de Carbaryl y la dosis 5,0 ppm de NAA indujeron un aumento en la producción de calibres bajo 100 (mayor tamaño de fruta).

Proyecto FONDECY 1950864.

## 18

### Modelo de respuesta de raleo para las variedades Royal Gala y Braeburn

REGINATO M., G.; FRANCK B., N. y ODI L., M.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

El ensayo se realizó en Placilla, VI Región. Se trabajó con Royal Gala/MM106, (9 años), a 4,5 x 3,0 m y Braeburn/MM106 (7 años), a 4,5 x 2,5 m; conducidas en eje y con riego gravitacional. El objetivo fue evaluar la importancia que tiene la carga inicial (CI: carga de frutos que queda en el árbol luego de la aplicación de raleo químico), la carga final (CF: carga de frutos que queda en el árbol luego del repaso manual) y la fecha de repaso manual, sobre la productividad del árbol y el calibre del fruto. De un grupo de árboles raleados diferencialmente en floración (Royal Gala) o caída de pétalos (Braeburn), se redujo la carga frutal a niveles diferenciales a la fecha del repaso manual (al día 50 ó 80

ddPF). Los resultados se analizaron mediante regresiones. Las variables independientes fueron CI, CF y las dependientes peso de fruto y productividad. Para Royal Gala se obtuvo que tanto la CI como la CF afectan de manera directa a la productividad ( $\text{kg}/\text{cm}^2$  de ASTT) e inversa al peso medio de los frutos. La fecha de repaso (F) afecta en forma inversa, disminuyendo la productividad y el tamaño del fruto. Para Braeburn la CI no influyó sobre la productividad y el peso del fruto, no así la CF que influyó de manera inversa en el peso de los frutos y en forma directa sobre la productividad.

Proyecto FONDECYT 1950864.

## 19

**Estudios preliminares en propagación vegetativa de granado (*Punica granatum* L.) y alcaparra (*Capparis spinosa* L.): Dos especies recomendadas para zonas áridas y semiáridas**

BOTTI, C.; PRAT, L. y IOANNIDIS, D.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

En granado, estacas leñosas de dos variedades (Tendral y Mollar de Elche) fueron tratadas con 2,4 y 8 g/l de AIB. Cuarenta estacas por tratamiento se colocaron en cama caliente (25 °C) en febrero, en sustrato de perlita:vermiculita (1:1). Hubo un notorio efecto del genotipo en el porcentaje de enraizamiento (70% en Tendral y 43% en Mollar de Elche). En Mollar de Elche se vio un efecto de la concentración de AIB. Con 8 g/l se logró un 62% de enraizamiento, versus 32,5 y 35% para 4 y 2 g/l, respectivamente. Este efecto no se observó en Tendral.

En alcaparra, estacas semi-lignificadas de la var. Inermis se trataron con AIB y ANA (1,2 y 4 g/l) más 1 testigo sin regulador, con 40 repeticiones por tratamiento. Se colocaron en cama caliente (25 °C) en diciembre, en perlita:vermiculita (1:1). No se observaron diferencias significativas entre testigo (70% de estacas enraizadas) y los tratamientos con reguladores (entre 55 y 72,5%).

Proyecto FONDEF.

## 20

**Determinación de un método para interrumpir dormancia en aquenios de rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa*)**

SERRI, H.; JOUBLAN, J. P.; BERTI, M.; WILCKENS, R. y ACEVEDO, R.

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Durante 1996 y 1997 se realizaron diversos ensayos para obtener un método que interrumpiera la dormancia en aquenios de rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa*). Los ensayos se realizaron en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción. Se probaron ensayos simultáneos de escarificación, estratificación, fermentación, acción de ácido sulfúrico, carbón activado, ácido giberélico y enzimas. El tratamiento de estratificación

a 4 °C, durante 120 días presentó un gran incremento en la germinación, sin existir diferencia significativa con un período de 180 días, el primero presentó un 37% de germinación y el segundo un 33%, mientras el testigo no presentó germinación. Siendo la estratificación el único tratamiento efectivo para interrumpir la dormancia de aquenios de rosa mosqueta.

## 21

### Fenología en rosa mosqueta (*Rosa moschata* y *Rosa rubiginosa*)

BERTI, M.; JOUBLAN, J. P.; SERRI, H.; WILCKENS, R.; FIGUEROA, I. y RIVERA, L.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán.  
Sociedad Agrícola Forestal Casino

La rosa mosqueta es una especie que se recolecta principalmente en forma silvestre, entre la VII y IX regiones, sin embargo ya existen las primeras plantaciones comerciales de ésta. El objetivo de esta investigación fue determinar la fenología de dos especies de rosa mosqueta, para lo cual se evaluaron 4 clones de *R. moschata* y 32 clones de *R. rubiginosa* plantados en Chillán, durante la temporada 1995/96. La brotación para ambas especies se inició la segunda quincena de agosto, mostrando diferencias entre los clones evaluados. La

fecha de floración promedio para *R. moschata* fue el 22 de octubre y para *R. rubiginosa* el 25 de octubre. Al determinar el porcentaje de cuaja se encontró que éste alcanzó un 84,29% para *R. moschata* y un 79,72% para *R. rubiginosa*. En cuanto al crecimiento vegetativo se observó que *R. moschata* tuvo una mayor producción de retoños por planta que *R. rubiginosa*, además de un mayor crecimiento de sus brotes.

Proyecto FONTEC 95-0491.

## 22

### Uso de quelato de calcio foliar para mejorar la calidad de nectarines

LEMUS S., G.<sup>1</sup> y DABIKÉ A., J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias, Universidad Mayor, Santiago

En la temporada 1996/97 se asperjaron con diferente número de veces, árboles completos de nectarino 'Flamekist' con quelato de calcio. Las aplicaciones se realizaron con nebulizadora comercial en hileras completas. El tratamiento completo consistió en asperjar el 19 de diciembre, 30 de diciembre, 9 de enero, 20 de enero y 30 de enero. En el resto de los tratamientos se disminuyó en una aplicación cada vez, desde la primera y así sucesivamente

hasta el testigo sin tratar. A la cosecha, el peso del fruto no varió por efecto de los tratamientos. El porcentaje de sobrecolor disminuyó. Pero, la resistencia de la pulpa a la presión aumentó, por lo que se puede señalar que los tratamientos tienden a atrasar la cosecha en alrededor de 4 días. La firmeza del ápice aumenta por la acción del calcio, permitiendo mejor comportamiento de postcosecha. Después de 15, 30 y 45 días de almacenaje y 5 de temperatu-

ra ambiente, la fruta presentó menos harinosidad y pardeamiento interno. Se concluye que tratamientos de calcio foliar

mejoran el comportamiento a la cosecha y en almacenaje de este cultivar.

## 23

### ¿Mancha corchosa o "Bitter Pit" precoz en manzanas?

RAZETO, B.; CASTILLO, I. y REGINATO, G.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

En una prospección realizada en el Huerfano Colección de manzanos, ubicado en la Estación Experimental Germán Greve Silva, Rinconada de Maipú, se encontraron dos variedades: Wesster y Wellington, cuyos frutos en el árbol se presentaban deformes, con depresiones en la piel y masas corchosas bajo éstas en la pulpa.

Estos frutos fueron comparados en terreno y laboratorio con los de las variedades Granny Smith, Richard Delicious, Golden Delicious e Imperial, que no presentaban estos síntomas. El análisis químico de frutos maduros reveló una mayor concentración de nitrógeno y potasio en la pulpa de los frutos afectados y una menor concentración de calcio. La relación potasio:

calcio en 'Wesster' y 'Wellington' alcanzó un nivel promedio de 121, contra 26 (cifra en el límite aceptable para "Bitter Pit") que se encontró en 'Granny Smith', 'Richard Delicious', 'Golden Delicious' e 'Imperial'. En tanto, la relación N:Ca, fue de 71 en las variedades con el síntoma y 18 en las otras. El nivel de los demás elementos minerales, incluido el boro, se presentó normal y similar en todas las variedades. Los resultados permiten sospechar que el desorden denominado mancha corchosa ("Cork Spot"), correspondería a un "Bitter Pit" intenso y precoz, el cual se manifestaría tempranamente cuando el fruto está en su crecimiento inicial. Habrá que realizar investigación adicional para confirmar este postulado.

## 24

### Situación actual del cultivo del castaño (*Castanea sativa* Mill.), en la comuna del Carmen, Ñuble, VIII Región

VENEGAS V., A.<sup>1</sup>; EHRHARDT Q., A.<sup>2</sup>; CERDA G., R.<sup>1</sup> y ROCHA I., G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

<sup>2</sup>PROFOS Hortofrutícola, Chillán

<sup>3</sup>Centro de Gestión, Universidad de Concepción-INDAP

Con el objeto de determinar la situación actual del cultivo en la comuna, se aplicó una encuesta a 70 agricultores que poseen

un mínimo de 8 árboles de castaño en sus predios. Las conclusiones más relevantes fueron: el cultivo de castaño en la comu-

na de El Carmen, es realizado principalmente por medianos y pequeños agricultores. Las superficies plantadas en su mayoría no superan las 2 hectáreas. El número de árboles registrados es superior al señalado por la bibliografía y se han obtenido principalmente vía semilla. Del to-

tal, el mayor porcentaje corresponde a árboles en formación (0–9 años) y en producción creciente (10–20 años). En general, el manejo de los huertos adultos se reduce solamente a una poda de limpieza cada 2 a 3 años.

## 25

### Estudio metodológico para determinar diversidad genética en castaño (*Castanea sativa* Mill.) a través de RAPD

LARRONDO M., C.<sup>1</sup>; PAREDES C., M.<sup>1</sup>; BECERRA V., V.<sup>2</sup> y GRAU B., P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

<sup>2</sup>Universidad Adventista de Chile, Chillán

Se utilizaron 20 accesiones de castaño (*Castanea sativa* Mill.) para ajustar las metodologías de la técnica de RAPDs y para determinar en forma preliminar la diversidad genética de esta especie en el país.

Se evaluaron diferentes sistemas de extracción de ADN, condiciones de amplificación y diferentes grupos de bandas polimórficas.

Los resultados indicaron que la inclusión de bandas monomórficas en el análisis de la diversidad genética no mejoró la precisión del mismo. El número total de bandas polimórficas dio la mejor aproximación de la diversidad genética, por otro lado la reducción en el número de bandas utilizadas influyó sobre los resultados.

## 26

### Evaluación de portainjertos y tratamiento preventivo al suelo para una condición de replante de manzano

GRATACOS, E.; KULCZESKI, M. y BUTRON, J.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota

El presente ensayo buscó identificar el comportamiento de cinco portainjertos clonales de manzano (MM 111, MM 106, MI 793, Budagovski 118 y Pajam 2), ante un suelo bajo condición específica de

replante en la comuna de Rengo, VI Región y su reacción a tres tratamientos al suelo (bromuro de metilo, compost y formalina). Así también se buscó ver el efecto de cada tratamiento al suelo sobre

las poblaciones de hongos y nemátodos existentes en el suelo.

De acuerdo a los resultados, se puede decir que el portainjerto menos afectado es Budagovski 118; Pajam 2 presenta un nivel intermedio de resistencia, dejando a MM 111 y a MM 106 como los más afectados. El caso de MI 793 es distinto, ya que por contar con plantas de menor calidad inicial existió una mortalidad considerable de plantas. En cuanto al efecto de los tratamientos sobre los niveles de hongos en suelo, se puede afirmar que bro-

muro de metilo logró la mayor reducción en el nivel de estos microorganismos; en el tratamiento con compost, sus efectos estarían dados por la estabilización de sus niveles poblacionales, así como aumentos nutricionales y mayor estabilidad en los niveles de humedad del sustrato. La formalina no tuvo efectos positivos, y se hace necesario estudiar más a fondo su uso bajo las condiciones climáticas nacionales. El nivel de nemátodos en el suelo nunca fue restrictivo para el desarrollo de las plantas y su efecto puede estar dado sólo al potenciar la acción de hongos fitopatógenos.

## 27

### Efecto de la aplicación de GA<sub>3</sub> y CPPU en arándano ojo de conejo (*Vaccinium ashei* R.) cv. Tifblue

HOLZAPFEL A., E.; MERINO H., R.; HEPP G., R. y SERRI G., H.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Con la finalidad de determinar los efectos de la aplicación de GA<sub>3</sub> y CPPU en el tamaño, madurez y contenido de azúcar de las bayas de *Vaccinium ashei* cv. Tifblue, se realizó una experiencia en el área de Coihueco, ubicada a 15 km al nororiente de la ciudad de Chillán. El GA<sub>3</sub> y el CPPU se aplicaron en diferentes dosis y distin-

tas épocas. Entre los resultados se determinó que el GA<sub>3</sub>, aplicado en plena floración disminuye el diámetro de las bayas respecto a aquellas tratadas con CPPU en igual fecha. La experiencia realizada no demuestra efectos sobre la madurez de los frutos, ni variaciones en el contenido de azúcar de los mismos.

## 28

### Determinación de calidad potencial de uvas para vinificación: Mediciones en el viñedo

RUBIO, C. y MORENO, Y.  
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca

Con el objetivo de evaluar técnicas que permitan en forma fácil y precisa caracterizar cuantitativamente la condición de

follaje y relacionarla con la calidad potencial del mosto/vino a producir, se realizó un ensayo con el cv. Cabernet Sauvignon



durante la temporada 95/96. El estudio consideró tres condiciones de vigor aparente y dos metodologías de evaluación de follaje (Método de Cuadrante y Evaluación por Puntos) para vides conducidas en espaldera vertical y parronal español. Se encontró grandes diferencias en cuanto a la evaluación del área foliar y radiación fotosintéticamente activa durante el transcurso de la temporada para los dos sistemas y condiciones de vigor estudiadas.

Esas diferencias no fueron transmitidas totalmente al vino después de la microvinificación.

En cuanto a los métodos de evaluación, éstos fueron efectivos sólo para el caso de las espalderas, coincidiendo con los resultados del análisis sensorial de los vinos. No obstante lo anterior, se requiere efectuar modificaciones para su uso en el caso de los parronales.

## 29

### Vasito español: nuevo sistema de conducción del cerezo

LEMUS S., G.

Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

En la temporada 1994/95 se estableció en Rosario, VI Región, un huerto de cerezo 'Bina' y 'Van', plantado a 4x2 m, conducido en copa abierta y baja, llamado "vasito español", tanto al norte de España como en California y Argentina. El sistema está propuesto para la conducción de huertos peatonales. La conducción en vaso permite cambiar hábitos de brotación y de fructi-

ficación. Herramientas como los reguladores de crecimiento permiten augurar un promisorio futuro al sistema. En la temporada 1996/97 daños climáticos afectaron la primera producción. Sin embargo, la temporada 1997/98 se logró la primera cosecha. Se discute la proposición del sistema en cuanto a forma de conducción, productividad y longevidad del huerto.

## 30

### Efectos de una cubierta reflectora solar en la calidad de nectarines

LEMUS S., G.<sup>1</sup> y PALMA E., P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias, Universidad Mayor, Santiago

En la temporada 1996/97 se utilizó una cubierta reflectora solar (Colourup®) en dos anchos de cubrimiento: 1,6 y 3,2 m

en el piso de la entrehilera en nectarines 'Fantasía'. Los árboles de 13 años están plantados a 6 x 3 m, regados por surcos y

conducidos en copa. Se evaluó dos épocas de instalación: 23 y 12 días antes del inicio de cosecha. A la cosecha se observó que no hubo efecto sobre el tamaño de la fruta. Sin embargo, el porcentaje de sobrecolor mejoró desde 33% en el testigo a 82% en el tratamiento 3,2 m de cobertura/23 días antes de la cosecha.

Todos los tratamientos con cubierta presentaron más cubrimiento y mayor intensidad de color que el testigo. Disminuyó la resistencia de la pulpa a la presión. Aumentó la concentración de los sólidos solubles y el porcentaje de fruta exportada varió desde 24%, en testigo, a más de 90% en el resto de los tratamientos. En las condiciones del ensayo la lámina se puede utilizar, al menos, tres temporadas.

### 31

#### Inducción de apirenia en vid cv. Red Globe mediante la aplicación de GA<sub>3</sub> y estreptomycin

HEREDIA S., C.<sup>1</sup>; MERINO H., R.<sup>1</sup> y CARVAJAL C., M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

<sup>2</sup>AGRICOM Ltda

Durante la temporada 95/96 se realizó un ensayo en el cultivar Red Globe, en la localidad de Chañaral alto, IV Región. EL objetivo fue inducir apirenia a través de la aplicación de GA<sub>3</sub> y estreptomycin. Con la finalidad de aumentar el tamaño de las bayas, se aplicó, además, CPPU en dos dosis. Las distintas combinaciones, de dosis

y épocas de aplicación, dieron origen a 7 tratamientos, incluido el testigo. El mejor resultado se logró con la aplicación combinada de GA<sub>3</sub> más CPPU 14 días antes de plena floración y 14 días después de plena floración. Con dicho tratamiento se obtuvo un promedio de 79,2% de apirenia.

### 32

#### Aplicación de cianamida cálcica en cuatro cultivares de cerezo (*Prunus avium*) en la VIII Región

JOUBLAN, J. P.; SERRI, H.; VERA, A. y OLIVARES, J.

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

En 1995 se realizó un ensayo en cuatro variedades de cerezos (Van, Bina, Stella y Early Burlat), con el objetivo de evaluar el efecto de dos dosis de cianamida cálcica sobre floración, desarrollo, peso a cose-

cha de frutos y época de cosecha. El ensayo consistió en la aplicación de cianamida (producto comercial Dormex), en dosis de 1 y 2%. Los resultados obtenidos señalan que la cianamida adelantó la flo-

ración y cosecha en aproximadamente cinco días en los cvs. Van y Stella, siendo más notorio al aplicar la dosis de 2%. El análisis de diámetro de frutos en crecimiento

mostró un adelanto en el desarrollo de estos por efecto de la cianamida, sin embargo no se vio reflejado en el peso final a la cosecha.

### 33

#### Propagación vegetativa en maqui (*Aristotelia chilensis*)

JOUBLAN, J. P.; BERTI, M.; HUMBERTO SERRI, H.; WILCKENS, R.; HEVIA, F. y POBLETE, P.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Con el propósito de desarrollar un sistema de multiplicación vegetativa de plantas de maqui (*Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz), se estudió la capacidad rizogénica de estacas de esta especie nativa chilena. El ensayo se realizó durante el año 1996, y se evaluaron concentraciones de 0, 1.000, 2.000 y 3.000 mg/l de AIB, aplicadas por 5 segundos al corte basal de estacas de 15

cm. Luego se colocaron en una mezcla de arena y turba (2:1). Después de 60 días, las estacas tratadas con AIB enraizaron mejor que las estacas no tratadas, obteniéndose los mejores resultados con 3.000 mg/l, expresado en un mayor número de raíces y brotes aéreos por estaca. No se observó una relación entre la adición de la hormona y la presencia de callos.

### 34

#### Respuesta vegetativa a las incisiones anulares y verticales en cerezos cv. Bina

JOUBLAN, J. P.; WILCKENS, R. y ROSALES, P.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

El efecto de la aplicación de incisiones anulares y verticales en tres fechas de la temporada de crecimiento 1994/95 fue estudiado en cerezos cv. Bina, bajo condiciones de secano en el predio Sta. Cristina de Colliguy, VIII Región. Las incisiones verticales y las incisiones anulares se hicieron en la base de la rama madre. La longitud de la ramilla del año y el perímetro en la base de la ramilla se midieron al inicio del ensayo, 15 días después de aplicado el tratamiento y al final del período de crecimiento vegetativo. El área

foliar promedio se midió al final del período de crecimiento vegetativo. Los datos fueron analizados usando Test de Tuckey y Test de Dunnett. Los resultados de longitud y perímetro de ramilla y el área foliar no entregaron diferencias significativas con el testigo al considerar el crecimiento de toda la temporada. Sin embargo, el incremento total y el primer incremento en longitud de ramilla mostraron diferencias significativas con el testigo cuando los tratamientos se aplicaron el 15 de diciembre y el 2 de enero.

## 35

**Evaluación de diferentes portainjertos sobre calidad y producción de frutos de cítricos, en Portezuelo, VII Región**

JOUBLAN, J. P.; FIGUEROA, I.; WILCKENS, R.; VENEGAS, A. y BECERRA, W.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Se evaluó, en la tercera temporada de crecimiento, la producción y calidad de frutos de dos cv. de limonero, tres de naranjo y uno de mandarina sobre diferentes portainjertos. Hubo una baja influencia de los portainjertos sobre los parámetros de calidad estudiados, pero un importante efecto sobre la producción. Así Citrumelo indujo similar calidad que Carrizo y Troyer, pero mayor producción en mandarina Clementina. Carrizo provocó una mejor

relación SST/acidez titulable en naranjo Newhall comparado con Rubidoux, ambos patrones indujeron similar producción sin embargo, este último portainjerto aportó similares características de calidad sobre naranjo 'Tardío de Valencia'. En limón 'Génova', Citrumelo y Macrophylla indujeron similar producción y calidad. En los frutos de 'Limoneira 8<sup>a</sup>', 'Flying Dragon' aumentó los SST y la acidez.

## 36

**Propagación vegetativa en castaño europeo (*Castanea sativa* Mill) y falso espino (*Hippophae rhamnoides* Juss)**

JOUBLAN, J. P.; BERTI D., M.; WILCKENS, R.; SERRI G., H. y FELIÚ, O.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Se evaluó la aplicación de IBA sobre el enraizamiento de estacas de castaño en el mes de julio y de brotes de castaño en hidroponía en el mes de octubre y en arena en noviembre. Además, se evaluó el efecto del IBA en el enraizamiento de estacas de falso espino en el mes de junio. Se estudió el efecto de una solución antioxidante compuesta de ácido cítrico-ácido ascórbico, en injerto de púa de la temporada en castaño en el mes de noviembre. En los ensayos referentes a la aplicación de IBA en la propagación de casta-

ño, no se encontraron respuestas a la hormona para ninguno de los tratamientos debido a que las estacas y brotes sufrieron de oxidaciones prematuras. La aplicación de una solución antioxidante en injerto de púa evitó la oxidación. Sin embargo, no se obtuvieron resultados exitosos. La aplicación de una hormona en propagación de falso espino es favorable para producir un enraizamiento más rápido de las estacas, dando mejores resultados aquellas tratadas con 200 mg/l por 24 h.

## 37

**Selecciones de ecotipos de palto en la III y IV Regiones**LOBATO, A.<sup>1</sup>; VALENZUELA, J.<sup>2</sup> e IBACACHE, A.<sup>3</sup><sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Ciencias Pecuarias,  
Universidad Iberoamericana de Ciencia y Tecnología, Santiago<sup>2</sup>Centro Regional de Investigación La Platina,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago<sup>3</sup>Centro Regional de Investigación Intihuasi, Instituto de Investigaciones  
Agropecuarias, La Serena

Durante las temporadas 93/94 y 94/95 se seleccionaron 80 ecotipos de paltos provenientes de semillas, colectados en los valles transversales de la III y IV regiones. La mayor diversidad se encontró en el valle de Huasco, en las localidades de San Félix, Alto del Carmen y El Tránsito, con una gran variedad de tipos tanto de piel negra como verde. Los individuos más destacados corresponden a aquellos seleccionados en la localidad de Marqueza (valle del Tránsito) por el Sr. Nilo Cisternas, sobresaliendo el tipo denominado Hass mejorada, con características muy simila-

res a 'Hass'. Otros tipos interesantes son: Negra de Marqueza, Negra del Olivo, Guatemalteca, Queen mejorada, Peruana, Verde del Olivo, Gorda de Garino, Pabla de Marqueza, Boliviana, Verde de Marco, Pájaro Negro, Belicia y ecotipo Rapel, de los cuales ya se cuenta con información preliminar. Todos los nombres fueron asignados por los agricultores que seleccionaron cada ecotipo, correspondiendo generalmente a lugares y personas. Actualmente, todos estos ecotipos y otros no especificados aquí, se encuentran en estudio en la Parcela Experimental Lolol del INIA.

## 38

**Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfatada en el olivo cv. Sevillana en el valle de Huasco**

COOPER C., T.; BENAVIDES Z., C. y SAGREDO U., K.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

En las temporadas 94/95 y 95/96 se realizaron ensayos de fertilización en un huerto adulto de olivos plantado en un suelo de la Serie Freirina, en la localidad de Huasco Bajo, III Región. Se realizaron ensayos separados de fertilización nitrogenada y fosfatada, como variables principales, combinadas con fertilizaciones de fondo a base de fósforo y nitrógeno. Las dosis utilizadas

en el ensayo de nitrógeno fueron 0, 100 y 200 kg de N/ha (más 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha de fondo). En el ensayo de fósforo se utilizaron 0, 100 y 200 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha (más 100 kg de N/ha de fondo). Las aplicaciones de fósforo no mostraron efectos ni en crecimiento ni en producción. En el ensayo de nitrógeno se observó que la aplicación en ambas permite incrementar el contenido de nitró-

geno foliar, el crecimiento vegetativo anual, el nivel e intensidad de la floración y la producción, no viéndose afectado negativamen-

te el tamaño de la fruta. El añerismo se redujo especialmente en la dosis superior de nitrógeno.

### 39

#### Micropropagación de olivo (*Olea europaea* L.)

CASTRO V., M. y CARTER R., E.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota

Esta investigación es la primera etapa de un proyecto que tiene como objetivo establecer un protocolo para la propagación *in vitro* del olivo. El material vegetal utilizado fue: material proveniente de campo de las variedades Sevillano, Ascolano y Empeltre; y plantas madres de la variedad Sevillano, mantenidas en un invernadero frío.

En esta etapa se determinó el tipo de explante a utilizar; para esto se testó 3 tipos de material: uninodal, yema y ápice caulinar. El tratamiento de desinfección a seguir se basó en una primera instancia en la utilización de hipoclorito de sodio para la desinfección de los 3 tipos de explantes

mencionados, luego las experiencias se centraron en pruebas de desinfección para explantes uninodales de olivo, ya que éstos fueron los que presentaron los mejores resultados. Se encontró que la mejor concentración de desinfectante fue 2,5% de hipoclorito de sodio.

La determinación del medio de establecimiento para explantes uninodales de olivo se basó en el medio descrito por Rugini (1984), modificándose las concentraciones de zeatina, obteniéndose los mejores resultados con 0,5 mg/l de zeatina.

Proyecto FIA C96-I-A-016.

### 40

#### Inducción floral y producción del olivo durante el fenómeno El Niño

DE SALES, F. y SALAS, T.

Bella Unión, Arequipa, Perú

En prevención de las anomalías climáticas causadas por el fenómeno El Niño, que perturban de un modo particular la producción olivícola, debido a la carencia de frío invernal para la inducción floral y a la mayor proliferación de insectos dañinos por las elevadas temperaturas, se planifi-

có un ensayo demostrativo destinado a contrarrestar estos efectos nocivos. En un huerto de seis ha y 600 olivos de la variedad Gordal Sevillana, de 20 años de edad, ubicado a una altitud de 225 m.s.n.m., en el fundo Chevalier-Bella Unión, se desarrolló un cronograma especial de manejo

técnico, a fin de inducir la floración y el cuajado. El plan incluyó cinco aspectos técnicos fundamentales: 1) agoste forzado de tres meses; 2) manejo de poda y fertilización; 3) riego (el primero a mediados de agosto); 4) control de plagas y 5) aplicación de estimulantes y abono foliar. A

pesar de la intensidad del actual evento El Niño, los resultados preliminares son promisorios, observándose una satisfactoria producción floral y cuajado de frutos en un 80% de los árboles tratados.

Proyecto Caraveli de Ayuda en Acción.

## 41

### El centeno (*Secale cereale*) como cubierta vegetal y mulch para un manejo alternativo de malezas durante el establecimiento de árboles frutales

ORMEÑO N., J.

Centro Regional de Investigación La Platina,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

Durante 1995/96 y 1996/97, entre las hileras de árboles recién plantados, se estableció una cubierta vegetal invernal/primaveral de centeno donde se segó el follaje para utilizarlo de mulch orgánico en la hilera de plantación como una forma alternativa de manejo y control de malezas en huertos frutales. Las especies frutales fueron manzano ('Royal Gala' y 'Granny Smith'); peras ('Summer Bartlet'); ciruelos ('Larry Ann' y 'Angeleno'); durazno ('Spring Diamond'); cerezos ('Van' y 'Rainier'). El centeno soportó el tráfico de maquinarias y produjo 2 y 4 cortes de follaje el primer y segundo año, respectivamente. Del total de follaje segado, las malezas representaron 5 a 10% el primer año

y 0 a 5% el segundo, indicando el efecto alelopático que las plantas de este cultivo ejercen sobre las malezas. Las malezas anuales sanguinaria (*Polygonum aviculare*), rábano (*Raphanus* spp.), verónica (*Verónica persica*) y quingüilla (*Chenopodium* spp.) fueron fuertemente inhibidas, siendo maicillo (*Sorghum halepense*) la especie más difícil de controlar. En ambas temporadas, en los tratamientos donde el total de follaje segado desde la entrehilera se depositó en la sobrehilera respectiva, hubo un 90 y 100% de control, lo que permitió eliminar completamente el uso de herbicidas en la banda de plantación y de rastrajes en la entrehilera de los árboles.

## 42

### Utilización de redes de estaciones meteorológicas automáticas para el pronóstico de Venturia y programación del riego

ORTEGA, S.; SANDOVAL, C. y LETELIER, M.  
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca

Una red piloto de 10 estaciones meteorológicas automáticas (que registran temperatura, humedad relativa, precipitaciones, velocidad del viento, radiación solar y horas de follaje mojado) fueron instaladas en huertos de manzanos por el Servicio Integral de Agroclimatología y Riego (SIAR), perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Talca, con

el objeto de asesorar a los agricultores en el control de Venturia y programación del riego. Estudios preliminares indican que el agricultor puede ahorrar en la aplicación de pesticidas y simultáneamente optimizar el uso del agua, pero los modelos bioclimáticos implementados en el sistema requieren de una calibración local.

## 43

### Utilización de los días grados acumulados para el pronóstico de cosecha de manzanas

ORTEGA, S.; FLORES, L. y RETAMALES, J.  
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca

Con el objeto de elaborar una tabla de pronóstico de calibre en manzanas, se elaboraron modelos de crecimiento de la fruta en función de los días grados acumulados. Para ello, datos de temperatura y diámetro ecuatorial de los frutos fueron colectados en tres huertos de manzanos cv. Granny Smith, en la zona de San Fernando (VI Región), desde la temporada 1989/90 a 1995/96.

Los resultados señalan que dichos modelos de crecimiento fueron capaces de predecir el tamaño final de las manzanas, en el peor de los casos, con una desviación estándar del error de 4,7 mm, un error absoluto de 4,0% y un coeficiente de determinación de 0,92; utilizando como variable los días grados acumulados.



## 44

**Antecedentes para un programa de control de la conchuela móvil, *Orthezia olivicola* Beingolea (Homoptera: Orthezilidae), en el valle de Azapa**

VARGAS, H.; BOBADILLA, D.; GALLO, P.; JIMÉNEZ, M.; SEPÚLVEDA, G. y MENDOZA, R.  
Instituto de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Arica

En el curso de una investigación sobre *O. olivicola*, se ha reunido información biológica y datos experimentales que sirven de base para la proposición de un programa de control de focos en los olivares afectados por este insecto. El programa considera el empleo de insecticidas selectivos, a fin de reducir la densidad de la conchuela móvil, minimizando el efecto sobre especies benéficas, en especial sobre entomófa-

gos de *Orthezia* y de otros cóccidos como *Saissetia* spp., *Aspidiotus nerii* Bouché y *Hemiberlesia* spp.; asimismo, se incluye un conjunto de medidas complementarias de manejo, en especial la eliminación de malezas hospederas, y también el mejoramiento del riego y la poda en los huertos amagados.

Proyecto FONDECYT 1960558.

## 45

**Selectividad de glifosato en parrilla negra (*Ribes nigrum* L.)**

FUENTES P., R.; CZISCHKE H., M.; MEDEL S., F. y SEEMANN F., P.  
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

El objetivo de este estudio fue determinar la tolerancia de parrilla negra al herbicida glifosato aplicado en condiciones invernales previas a la brotación de yemas del cultivo. Se realizó en la temporada 1993/94 y se usaron tres fechas de aplicación (28 de julio, 10 y 30 de agosto), dos dosis de herbicida (1,92 y 3,84 kg de glifosato/ha) y dos zonas de aplicación (a toda la planta y sólo la parte basal). Los resultados mostraron que no existió daño en ninguna de las evaluaciones efectuadas a las aplicaciones basales y su producción de frutos fue similar al tratamiento sin her-

bicida, incluso con la dosis más alta. Se observaron daños sólo cuando glifosato fue aplicado a toda la planta en todas las dosis y fechas evaluadas. En estos casos se observó mayor brotación inicial en los tratamientos con dosis de 3,84 kg, luego, en las aplicaciones a toda la planta se observó también algún daño clorótico de yemas y variaciones en la longitud y número de brotes en los distintos sectores de la planta de los tratamientos a toda la madera. Todos estos daños o reacciones se acentuaron hacia los tratados con mayor dosis y en las fechas más tardías.

## 46

### **Análisis del comportamiento agronómico de tres cvs. de lúcumo en el valle de Azapa, I Región**

BASTÍAS M., E. y ESCOBAR A., H.  
Instituto de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Arica

Durante los años 1993, 1994 y 1995, se reunieron una serie de antecedentes que corresponden a la propia planta y otros al ambiente en que se desarrollan, para así caracterizar el comportamiento agronómico de esta especie en las condiciones agroecológicas del valle de Azapa. Entre los primeros se consideran rendimiento; pro-

cesos fenológicos; calidad de fruto, respecto a sus características físico-químicas y condiciones climáticas influyente.

Los cultivares considerados para este estudio corresponden a Hering, Merced y Vergara.

Proyecto FONDECYT 931184.

## 47

### **Comportamiento agronómico del maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Degener.) en el valle de Azapa, I Región**

ESCOBAR A., H. y BASTÍAS M., E.  
Instituto de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Arica

El objetivo del presente trabajo está orientado al análisis del comportamiento agronómico del maracuyá amarillo en las condiciones agroecológicas del valle de Azapa. Se evaluó su adaptación, en relación a: rendimiento; procesos fenológicos; polinización artificial y natural; calidad de fruto, en rela-

ción a características físico-químicas y condición climática influyente. Los resultados indican una buena adaptación de esta especie, siendo una alternativa a considerar.

Proyecto FONDECYT 931184.

## 48

### **Análisis del comportamiento agronómico de cinco cvs. de chirimoyo (*Annona cherimola* Mill.) en el valle de Azapa, I Región**

BASTÍAS M., E. y ESCOBAR A., H.  
Instituto de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Arica

El objetivo del presente trabajo está orientado al análisis del comportamiento agronómico de cinco cv. de chirimoyo (cvs.

Booth, White, Spain, Chaffey y Pierce) en las condiciones agroecológicas del valle de Azapa. Se evaluó su adaptación en rela-

ción a: rendimiento; procesos fenológicos; calidad del fruto; respecto a sus características físicas y químicas y la relación de estos procesos con los registros climáticos. Los resultados indican un panorama auspicioso de esta especie para la

fruticultura regional, destacándose algunos valores importantes obtenidos en calidad de fruto (p.e. °Brix y vitaminas).

Proyecto FONDECYT 931184 y Proyecto Mayor 9719-96.

## 49

### Propagación *in vitro* de olivo (*Olea europaea* L.)

ESCOBAR A., H. y BASTÍAS M., E.

Instituto de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Arica

En el presente trabajo se estableció un protocolo de propagación *in vitro* de la variedad de olivo azapeño evaluándose metodologías para obtener plantas enteras de embriones maduros y la inducción de respuesta morfológicas de yemas axilares de plantas de vivero. Los embriones se desinfectaron y fueron cultivados en medio MS al 50% para su germinación, proliferándose posteriormen-

te los brotes obtenidos. Con respecto a la inducción de las yemas axilares éstos se colectaron de brotes jóvenes de plantas de olivo, cuyos segmentos con dos yemas axilares fueron puestos en un medio específico de olivo. Los explantes de ambos métodos tuvieron un buen crecimiento y número de brotes.

Proyecto UTA Mayor 9720-96.

## 50

### Determinación de idoneidad varietal en vid mediante amplificación de secuencias de microsatélite

NARVÁEZ, C.; VALENZUELA, J.; MUÑOZ, C. y HINRICHSEN, P.

Centro Regional de Investigación La Platina,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

El uso de marcadores moleculares para la identificación de variedades tiene especial relevancia en especies como la vid, en la cual las variedades pueden tener una gran similitud fenotípica. A la vez, el origen de las variedades es de difícil determinación y en muchos casos, se trata de cultivares centenarios. Un sistema de fingerprinting apropiado es aquel que presenta un alto índice de variabilidad alélica y de reproducibilidad, características propias de las se-

cuencias de microsatélites (SSR's). En este trabajo se usaron 14 combinaciones de partidores de SSR's para caracterizar variedades viníferas y de uva de mesa. Esta combinación permitió diferenciar todas las variedades, encontrándose además un alto grado de reproducibilidad en los patrones obtenidos. Además, usando esta técnica ha sido posible comprobar que algunas variedades fenotípicamente similares están mezcladas, como Merlot y Carmenère.

## 51

**Comportamiento de tunas en condiciones de atmósfera controlada**

GALLETI, L.; BERGER, H. y CASTILLO, R.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Con el fin de conocer el comportamiento de tunas en atmósfera controlada se cosechó fruta en dos estados de madurez (M1 y M2) basado en el color del fruto. Las tunas desespínadas y embaladas se almacenaron a 0 °C y 90% HR en las siguientes combinaciones de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>: 0-21; 0-5; 0-2; 5-5 y 5-2. Se conservaron durante 21 y 42 días en frío y a continuación se mantuvieron 3 días a 18 °C. Las evaluaciones se realizaron en esas 4 oportunidades.

Las variables medidas fueron color, firmeza de la pulpa, sólidos solubles, pH, aci-

dez y deshidratación, también se evaluó daño por espinas y pudriciones. La evaluación sensorial se realizó una vez terminado los períodos a 18 °C.

A los 21 más 3 días de almacenaje los panelistas prefirieron la fruta M2 independientemente de la combinación de gases empleada, en tanto que a los 42 más 3 días aumentó el rechazo de la fruta mantenida en atmósfera normal.

La menor incidencia de pudriciones y daños por espinas se manifestó a los 21 días utilizando 5% CO<sub>2</sub> y 2% O<sub>2</sub>.

## 52

**Comportamiento frente al boro de 4 variedades de vid cultivadas en solución nutritiva**

SADZAWKA R., A.; FERREYRA E., R. y VALENZUELA B., J.

Centro Regional de Investigación La Platina,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

En cámara de crecimiento, bajo condiciones controladas de temperatura, humedad y luminosidad, se cultivaron 4 variedades de vid en solución nutritiva, sin sustrato, con concentraciones de boro entre 0,022 y 3,48 mg/l. Las variedades usadas fueron: Flame Seedless, Salt Creek, Harmony Totihue y una antigua no identificada proveniente de la Comuna Pica, Provincia Iquique, I Región.

Las variedades Flame Seedless y Harmony Totihue desarrollaron la sintomatología de toxicidad con concentraciones de B en la solución nutritiva desde 0,45 y 3,48 mg/l, respectivamente. Las variedades Salk Creek y antigua desconocida no mostraron síntomas de toxicidad con ninguno de los tratamientos. La concentración de B en las hojas fue más alta en las variedades que no mostraron síntomas, lo cual indica que tienen una mayor tolerancia al boro.

## 53

**Efecto de la fecha de cosecha sobre el contenido de ácido ascórbico, color del fruto y rendimiento de cascarilla de dos especies de rosa mosqueta**

HEVIA, F.; JOUBLAN, J. P.; TELLO, M.; BERTI, M. y GALAZ, A.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Se estudió el efecto de la fecha de cosecha sobre el contenido de ácido ascórbico, color del fruto y rendimiento de cascarilla de *Rosa moschata* (1 clon) y *Rosa rubiginosa* (4 clones). Se utilizó un diseño completamente aleatorio al azar, con arreglo de parcelas divididas en que los factores en estudio fueron el clon y la fecha de cosecha. El contenido de ácido ascórbico se deter-

minó por HPLC y el color mediante tablas Munsell. Se realizó un ANDEVA y se usó la prueba de Tukey para determinar las diferencias. En general, el contenido de ácido ascórbico en la cascarilla disminuyó y el color se intensificó en la medida que se atrasó la fecha de cosecha desde el 4 de marzo al 18 de abril.

## 54

**Evaluación de efecto de cuatro raleadores químicos en perales 'Red Bartlett'**

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

En un huerto de perales 'Red Bartlett' polinizados con 'Berry Bosc', se evaluó la efectividad del raleo con Ethephon (100 ppm), CPPU (5 ppm), ANA (15 ppm) y Carbaril (850 ppm), mediante aspersiones a los frutos en desarrollo 20 días después de la cuaja. Se comparó con un testigo sin tratar y con raleo manual (este eliminó un 50% de los frutos que persistieron). Se midió la diferencia de frutos entre las aplicaciones y la cosecha, determinándose una caída natural de 66% (testigo) y un efecto

raleador significativo a favor de ANA (20,1%) y Ethephon (14,9%), y en segundo lugar para Carbaril (7,9%), siendo CPPU (0,7%) similar al testigo (0%). En peso de frutos, el mejor resultado se obtuvo con raleo manual (183 g) y en segunda opción con ANA (148 g), ambos significativamente mejores que el testigo; el resto fue similar a este. En diámetro y longitud de fruto, sólo el raleo manual superó significativamente al resto de los tratamientos y al testigo.

## 55

### Evaluación de la polinización entomófila y su influencia sobre parámetros productivos y características de los frutos de zarzaparrilla roja (*Ribes rubrum* L.) cv. Jonkheer van Test

NEIRA, C.M. y RÍOS, S.M.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Se consideró un diseño experimental anidado, cuyos tratamientos fueron: a) exclusión total de las plantas a la llegada de insectos mediante el uso de jaulas con malla de 0,7 x 0,7 mm; b) exclusión parcial de las plantas a la llegada de insectos mediante el uso de jaulas con malla metálica de 5 x 5 mm y c) testigo de libre polinización.

La aislación de las plantas mediante el uso de jaulas con mallas de 0,7 x 0,7 mm redujo la cuaja de frutos en un 32%, redujo la relación entre el número de frutos cosechados por racimo y el número de botones por racimo un 46%, disminuyó el

número de frutos por racimo en un 36% e incrementó la concentración de carbohidratos solubles de los frutos desde 9,68 hasta 9,99 °Brix, en relación al tratamiento de libre polinización. La exclusión de las plantas con jaulas cubiertas con mallas de 5 x 5 mm bajó la cuaja de frutos en un 11%, la relación entre número de botones florales y frutos maduros en un 23% y el número de frutos por racimo en un 13%, en relación al tratamiento de libre polinización. La pérdida de frutos no se vio afectada por los tratamientos.

Proyecto FONDECYT 1930333.

## 56

### Evaluación de variedades de manzanas con potencial para ser comercializadas como primores en el mercado nacional

CASTILLO T., I. C. y REGINATO M., G.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

El mercado interno de manzanas es un mercado de descarte de aquella fruta que no logra cumplir con las exigencias de los mercados externos, y en muchos casos esta fruta tiene características de inmadurez para consumo inmediato, especialmente a inicios de temporada. Por esto se planteó

el objetivo de evaluar variedades de manzanas que maduren temprano en la temporada caracterizando la evaluación de algunos parámetros de madurez del fruto y estableciendo características fenológicas del árbol como organolépticas del fruto. La investigación se realizó en el Huerto

de Colección de manzanos, ubicado en la Estación Rinconada de Maipú, Universidad de Chile, RM. Las evaluaciones se realizaron en la temporada 94/95. Se analizó firmeza, sólidos solubles, almidón, tamaño y color del fruto, y características de la pulpa. La floración de las distintas variedades fue entre la primera y segunda semana de octubre.

El calendario de cosecha para 36 variedades seleccionadas, principalmente de color rojo, fue entre la tercera semana de diciembre y tercera semana de febrero. De este grupo la fruta que resultó ser de buenas características organolépticas y de atractiva forma y color, se destacaron 'July Red' (29 diciembre), 'NJ-38' (10 enero) y 'Tydeman' (14 enero).

## 57

### Identificación de progenitores que transmitan mayor tolerancia a oídio (*Podosphaera leucotricha*) en hibridaciones de manzano

CRUZ A., M.

Centro Regional de Investigación Quilamapu,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

En la temporada 1995/96 se evaluó en invernadero la infección de *Podosphaera leucotricha* en la progenie de cruzamientos de distintas variedades de manzano, con el objetivo de identificar combinaciones de progenitores que transmitan en mejor forma la resistencia a *P. leucotricha* a su descendencia. Los progenitores masculinos fueron las variedades Murray, Britegold, Trent y Prima, resistentes a la enfermedad. Los femeninos fueron las variedades Gala, Red, Chief, King David, Macoun, Jonagold, Jonathan, Rome Beauty, Green Haideger y Spartan. La po-

blación progenie fue de 6.038 plantas. Macoun x Britegold presentó la menor incidencia de la enfermedad en su descendencia, con una media ponderada de ataque de 1,2 en una escala ascendente de severidad de 0 a 5. Las combinaciones de King David x Murray, Spartan x Britegold y Rome Beauty x Britegold, presentaron la mayor severidad en el ataque con una media entre 4,3 y 5,5. Las diferencias entre las medias de las distancias combinaciones de progenitores fueron estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ).

## 58

### Evaluación agronómica; época de floración y maduración de cultivares del Banco de Germoplasma de olivo, valle de Azapa, Arica

SOTOMAYOR, E. y DE LA RIVA, F.  
Instituto de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Arica

En el presente trabajo se entregan antecedentes de diversos parámetros agronómicos medidos en el Banco de Germoplasma de Olivo del Instituto de Agronomía de la Universidad de Tarapacá, en el Valle de Azapa, Arica. En dicho Banco, están representados 60 cultivares de 13 países de la cuenca del Mediterráneo, que fueron introducidos al país entre los años 1988 y 1990, procedentes de la Colección Mundial de Cultivares de Olivo de Córdoba (España).

De los cultivares evaluados, 10 son de mesa, 13 de doble aptitud y 16 para aceite. Los da-

tos corresponden a los años 1994, 1995 y 1996, período en que se inició la floración y entraron en producción.

Se presentan algunos parámetros agronómicos de floración y de maduración de 39 cultivares del Banco. Así, este trabajo tiene el objetivo de estudiar y evaluar el material vegetal, para conocer la variación intra específica de caracteres de interés agronómico y/o tecnológico, bajo las condiciones edafoclimáticas del valle de Azapa.

Proyecto UTA MAYOR 9713-96.

## HORTICULTURA, ORNAMENTALES Y FLORES

## 59

### Evaluación de sustratos para la preparación industrial de plantines hortícolas

ALVARADO V., P.; TAPIA F., M. L. y AILLAPÁN C., E.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

La producción industrial de plantines de hortalizas apunta a obtener plantines que una vez transplantados sean capaces de expresar su máximo potencial productivo. El sustrato que se utilice debe mantener un ambiente óptimo de temperatura y hume-

dad, donde la germinación ocurra en el menor tiempo posible, y donde el posterior desarrollo de los plantines se vea favorecido por sus características físicas, químicas y biológicas. El objetivo de este estudio fue evaluar los sustratos: turba, per-



lita, vermiculita y la combinación de éstos, como también la tierra de hoja, para la obtención de plantines de tres especies hortícolas. Los resultados mostraron que las tres especies respondieron de distinta manera a los diversos sustratos empleados. Es así como en pepino, la tierra de hoja fue el único sustrato en que se obtuvieron plantines de calidad.

Para tomate, además de la tierra de hoja, la turba y vermiculita solas y en mezcla de ambas produjeron plantines de buena calidad. Y por último, los plantines de lechuga, desarrollados en tierra de hoja, turba, y las mezclas de turba con perlita, vermiculita y con ambas a la vez, resultaron ser de alta calidad.

## 60

### **Influencia del hidrogenfriado de lechugas (*Lactuca sativa* L.) cvs. Salverde y Prima**

BERGER, H.; GHERARDELLI, C.; GALLETI, L. y TAPIA, M. L.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Lechugas de dos cultivares fueron sometidas a hidrogenfriado, a fin de evaluar la posible prolongación de su capacidad de guarda con menor desarrollo de daños físicos y fisiológicos. Los tratamientos consistieron en el uso de tres tipos de bolsas plásticas como medio de embalaje utilizando lechugas hidrogenfriadas y sin hidrogenfriar. El almacenamiento fue por 15 y 21 días a 0 °C evaluándose las lechugas luego de tres días a 18 °C, simulando el período de exposición y venta. El diseño experimental fue completamente al azar del tipo 2 x 3, siendo los factores el hidrogenfriado y los tres tipos de bolsas utilizadas. Los

resultados se basaron en la presentación de parámetros que se evaluaron y obtuvieron en forma independiente para cada cultivar.

La deshidratación y los desórdenes fisiológicos fueron determinantes en descartar el uso de hidrogenfriamiento por inmersión como medio de prolongar la vida útil de los cultivares estudiados. Los envases no proporcionaron diferencias estadísticas entre las lechugas en cuanto a color, pudriciones y demás parámetros evaluados.

## 61

### Comportamiento fisiológico de ajos cultivados en Chile, con bulbos-semillas producidos y almacenados bajo frío en China, (*Allium sativum*)

ALJARO U., A.

Centro Regional de Investigación La Platina,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

En 1997, entre la V y VI Región, se cultivaron comercialmente cerca de 85 ha de ajos del tipo Chino. La semilla producida en China en 1996, se almacenó después de su cosecha, junio 1996, durante siete meses en cámara frías a 4 °C, incluyendo el período de transporte refrigerado. El material completó antes de ser plantado más de 250 días de frío. Investigaciones realizadas previamente a nivel mundial, no superaban los 90 días de frío. La plantación, hecha en Chile en marzo de 1997, fue inspeccionada quincenalmente, analizando su comportamiento y desarrollo hasta la cosecha, que se realizó en noviembre 1997. La brotación fue normal, pero de gran rapidez. En efecto, a los 10 días el cultivo ya había emergido. A los 30 días siguientes, un 50 a 70% de las plantas comenzaba a madurar, apreciando un pequeño bulbo de 7 a 15 mm. Esta bulbifica-

ción estuvo caracterizada por un escaso desarrollo foliar previo, un período juvenil extremadamente corto, follaje de color amarillo-café, bulbos con pigmentación rojiza en sus túnicas envolventes y una alta proporción de falsos cuellos doblados. Los nuevos bulbos presentaban hojas embrionarias enteras y normales, los que luego de una dormancia de 60 días en el mismo potrero, reiniciaron un nuevo ciclo de crecimiento. Las plantas, ahora dentro de una secuencia climática normal, presentaron un desarrollo lógico desde la perspectiva del cultivo comercial, bulbificando y madurando correcta y oportunamente. Esta anomalía responde a la fisiología que se conoce para las Alliáceas y lo ocurrido, en este caso, obedece al comportamiento normal de una semilla sometida a un ambiente diferente del tradicional.

## 62

### Impacto técnico y económico de un sistema intensivo de producción hortícola en un pequeño productor

TAPIA, F.<sup>1</sup> y ESGUEP, A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación La Platina,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Mayor, Santiago

Los mercados abiertos, implican el desarrollo de sistemas productivos orientados a la demanda, donde la competitividad es

uno de los principales elementos. De esta situación, no queda exenta la pequeña agricultura, que de no mediar un mejoramiento

to tecnológico y reconversión productiva, se verá seriamente afectada. Como una propuesta de mejoramiento de los sistemas tradicionales, INIA desarrolla un modelo productivo, "Sistemas Hortícolas Modulares", que se basan en elementos de gestión, partiendo de una planificación que considere un uso eficiente de todos los recursos prediales (suelo, mano de obra y maquinarias) y orientando la producción a la demanda detectada. El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto técnico y económico de un Sistema Intensivo de Producción Hortícola, entre los años 1994 y 1996, bajo las condiciones de un peque-

ño productor de Cuncumén, en la V Región. Entre los resultados, el uso intensivo del suelo, mano de obra y tecnología hicieron posible incrementar el ICR de 56,8 a 125,1. Entre los indicadores económicos, el margen bruto/ha se incrementó de \$ 165.821 a \$ 1.395.379, la relación B/C de 1,4 a 2,1, y la rentabilidad de -1,0% a 18%. Se puede concluir que el Sistema Hortícola Modular es una alternativa con ventajas en relación a los sistemas tradicionales, permitiendo a los pequeños productores estabilizar sus ingresos e incrementar la rentabilidad predial.

## 63

### Comportamiento de seis clones de ajo (*Allium sativum* L.) evaluados en distintas épocas de plantación

ALVARADO C., P. y TAPIA, F.

Centro Regional de Investigación La Platina,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

Se estudió el comportamiento de seis clones de ajos evaluados en 4 épocas de plantación en el Centro Regional de Investigación La Platina, durante la temporada 1996. Las épocas de plantación fueron el 23/01/96, 01/03/96, 10/04/96 y 20/05/96, en un diseño de parcela dividida con 3 repeticiones. Los clones fueron el Chino, Blanco Camiña, Rosado INIA, California Early, Fuckuchi White y Rojo Peruano. Las evaluaciones realizadas fueron, altura de planta, emergencia, rendimiento total, comercial y desecho. Además, se evaluó número de bulbos a cosecha, número de bulbillos por bulbo, peso promedio de bulbos y de bulbillos, además del rendimiento promedio ponderado de los calibres. En los resultados se observó que la altura y la emergencia disminuyeron a medida que las épocas fueron más tardías. Para

los rendimientos totales y comerciales las mejores épocas de plantación correspondieron a las dos primeras épocas, no así para el desecho, cuyo mayor volumen se concentró en la época 1. El número de bulbos cosechados fue significativamente superior en las épocas 2 y 4, respecto al resto. En el número de bulbillos las mejores épocas fueron la primera y cuarta. Respecto al peso promedio de bulbos, los mayores pesos correspondieron a las dos primeras épocas, al igual que para los pesos promedios de bulbillo. En cuanto a la ponderación de los distintos calibres, se determinó que las épocas de plantación de enero y marzo, fueron las que concentraron los mayores ponderaciones de calibres con un promedio de 5,0; que corresponde a un calibre de 51-60 mm de diámetro.

## 64

### Caracterización físico-hídrica de dos hidrogeles de uso agrícola

NISSEN M., J. y ARAYA S., E.  
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Los hidrogeles han cobrado interés en la agricultura por su capacidad de aumentar la retención de agua aprovechable de los suelos y su consecuente posibilidad de aumento de rendimiento de los cultivos. Sin embargo, no existe un estudio detallado que señale y evalúe los factores por los cuales podrían ocurrir variaciones en la eficiencia del uso de estos productos. Es por ello, que la presente investigación tuvo por objetivo analizar la influencia de factores tales como temperatura, presión mecánica, concentración salina y granulometría de los cristales sobre las propiedades físico-hídricas de los hidrogeles. Los resultados señalan que la concentración salina

y la presión mecánica disminuyen el potencial o capacidad de absorción del producto. Estos resultados no harían recomendable la utilización de los hidrogeles en suelos con un elevado contenido de sales, como tampoco la incorporación del producto a gran profundidad, ya que esto repercute negativamente en la potencialidad del producto. Por último, también se determinó influencia de la temperatura y de la granulometría de los cristales de hidrogel sobre el tiempo que demora el proceso de hidratación.

Proyecto S-95-04, Dirección de Investigación y Desarrollo, UACH.

## 65

### Respuesta de melón (*Cucumis melo* var. *reticulatus*), cv. Jumbo Hale's Best a tratamientos de acolchado con polietileno

TAPIA F., M.L. y CIFUENTES C., L.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Se estableció un ensayo con el objetivo de evaluar la respuesta del melón a tres tipos de acolchado de polietileno; coextruido naranja-negro 60, naranja y gris humo, ambos de 50. El tratamiento testigo correspondió a suelo sin acolchar. El cultivo fue botado, al aire libre y regado por goteo. El diseño experimental correspondió a bloques completos aleatorizados con

cuatro repeticiones. Entre los resultados más relevantes del estudio, se pueden mencionar los siguientes: nula presencia de malezas bajo los tratamientos con acolchado durante todo el período de cultivo, precocidad de 12 días con acolchado naranja y con los filmes gris humo y naranja-negro 6 y 5 días, respectivamente. A su vez el polietileno naranja produjo mayor rendi-

miento en cuanto a número total de frutos por planta y peso fresco de fruto con un 48,1 y 56,7% más que el testigo, respectivamente. Ningún tratamiento fue estadísticamente superior en calidad de

frutos expresada en dos categorías según peso. La mayor rentabilidad se obtuvo con el acolchado naranja, para las condiciones del ensayo.

## 66

### Respuesta de melón (*Cucumis melo* var. *inodorus*) cv. Honey Dew Green Flesh a diferentes tratamientos de acolchados con polietileno

TAPIA F., M. L. y RODRÍGUEZ C., K.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Se estudió el efecto de cobertura de suelo con polietileno de distinto color sobre el comportamiento de melón cv. Honey Dew Green Flesh, durante la temporada 1996/97. Los tratamientos consistieron en suelo cubierto con filmes de polietileno virgen, de baja densidad, de color: naranja-negro (coextruido), naranja y gris humo, de 60, 50 y 50, respectivamente. Como testigo se utilizó suelo desnudo. El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con cuatro repeticiones. Se observó que el rendimiento expresado tanto en número, como peso medio de frutos por

planta, no presentó diferencias significativas. La calidad de los frutos tuvo una respuesta errática, aunque en la primera cosecha, los frutos del tratamiento con acolchado naranja-negro obtuvieron los mayores pesos. El tratamiento con acolchado de polietileno gris humo fue el más precoz, debido a las mayores temperaturas de suelo a 15 cm de profundidad y al eficiente control de malezas que ejerció durante todo el cultivo, especialmente durante el periodo crítico, al no transmitir la radiación fotosintéticamente activa (RFA) al suelo.

## 67

### Comportamiento agronómico de pepino ensalada injertado sobre alcayota

ROJAS P., L.; ALFARO E., V. y TAPIA V., Y.

Centro Regional de Investigación Intihuasi,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, La Serena

La injertación de hortalizas de fruto se usa en muchos países para diferentes propósitos, en particular para el control de enfermedades de suelo.

En un experimento realizado en invernadero en la IV Región, se evaluó el desarrollo y productividad de plantas de pepino injertadas sobre pies de alcayota en

comparación con plantas de pepino no injertadas. El método de injertación fue de aproximación de lengüetas y se obtuvo un 95% de prendimiento. El desarrollo fue igual en ambos tipos de planta y no hubo diferencia estadística en rendimiento to-

tal. El inicio de cosecha fue en la misma fecha, pero las plantas injertadas tuvieron mayor cosecha acumulada temprana. No hubo diferencias apreciables de ningún tipo en la apariencia ni la calidad de los frutos.

## 68

### Fertilización nitrogenada en la producción de bulbos de tulpán (*Tulipa* sp.)

WILCKENS, R.; BERTI, M.; VIDAL, I. y QUINTANILLA, A.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Se estudió el efecto de la fertilización nitrogenada sobre el incremento del peso y calibre del bulbo y la producción de bulbos y bulbillos. Se plantó bulbos chicos (2-5 g) y medianos (5,01-11 g) en Huape, VIII Región. Se aplicaron 0, 100 y 200 kg/ha de nitrógeno en dos parcialidades (emergencia hojas y floración), más 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha y 100 kg K<sub>2</sub>O/ha. Se usó un

diseño de bloques completos al azar con arreglo de parcelas sub-sub-divididas. La fertilización nitrogenada influyó en el calibre. El tamaño inicial influyó en el incremento de peso, en el calibre y en el número de bulbos y bulbillos producidos. Con corte de flor se obtuvo un mayor número de bulbos y bulbillos.

## 69

### Evaluación de la calidad sanitaria en semillas de tres especies hortícolas de la Región del Maule

SANDOVAL, C.; SCHULZE, K-H.; ORELLANA, A. y GODOY, O.  
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca

Durante la temporada agrícola 1994/95 se analizó la calidad sanitaria de semillas provenientes de agricultores y distribuidores de la VII Región. El objetivo fue determinar la presencia de enfermedades fungosas, bacteriales y de naturaleza viral, transmitidas por semillas en solanáceas y cucurbitáceas, en particular ají, tomate y melón.

La detección de hongos y bacterias se realizó efectuando siembras en medios de cultivo y el desarrollo de sintomatología en plantas obtenidas a partir de la semilla recolectada. Los patógenos encontrados con mayor frecuencia fueron *Clavibacter michiganense* spp. *michiganense*, *Alternaria*, *Fusarium* y *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*.

La detección de virus fitopatógenos se efectuó a través de pruebas serológicas (DAS-ELISA), plantas indicadoras y sintomatología visual. Como resultado de los anterior se detectaron los fitovirus ToMV y CMV en solanáceas, y ToMV, CMV y WMV-2 en cucurbitáceas.

En relación al origen de la semilla, se detectaron agentes fitopatógenos tanto en semilla de marca proveniente de distribuidores como en semilla producida por los mismos agricultores.

## 70

### Evaluación productiva y económica de regímenes de intermitencia en el sistema de solución nutritiva recirculante (NFT) en lechuga (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*)

ESCOBAR, P.; CARRASCO, G. e IZQUIERDO, J.  
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca

Se realizó un experimento en lechuga (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) cv. Queen Crown cultivada en el sistema hidropónico de la solución nutritiva recirculante "NFT" bajo invernadero, en la Estación Experimental de Panguilemo (35° 26' S; 71° 41' W, 90 m.s.n.m.) en la primavera de 1995. El objetivo de este estudio fue evaluar económica y productivamente los efectos de cuatro regímenes de circulación de solución nutritiva. Los tratamientos fueron: tratamiento control (circulación continua) y

tres tratamientos con regímenes de intermitencia con tiempos de circulación de solución de 15,5; 12 y 10 horas. La mayor productividad (contenido de materia fresca) se obtuvo en el tratamiento con circulación continua (432 g/planta). Los tratamientos intermitentes mejoraron la rentabilidad del cultivo en este sistema hidropónico, al disminuir los costos directos de producción, ya sea en consumo de energía eléctrica, agua y solución nutritiva.

## 71

### Evaluación de soluciones nutritivas para el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) en el sistema hidropónico de raíz flotante

MORA, J.; CARRASCO, G. e IZQUIERDO, J.  
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca

Se realizó un experimento en lechuga cv. Española cultivada en el sistema hidropónico de raíz flotante para evaluar la solu-

ción nutritiva "HHP" (Huerta Hidropónica Popular) y dos soluciones nutritivas derivadas con el fin de evaluar el efecto de

distintos contenidos de N, Mg y Fe sobre el rendimiento, nutrición y calidad del cultivo. Los tratamientos fueron los siguientes: solución nutritiva HHP (255 ppm N-NO<sub>3</sub>, ppm N-NH<sub>4</sub>, 76 ppm Mg y 0,25 ppm Fe, tratamiento control), HHP1 (222 ppm N-NO<sub>3</sub>, 31 ppm N-NH<sub>4</sub>, 31 ppm Mg y 0,25 ppm Fe) y HHP2 (222 ppm N-NO<sub>3</sub>, 31 ppm N-NH<sub>4</sub>, 31 ppm Mg y 1,5 ppm Fe). La menor disponibilidad de N en las soluciones HHP1 y HHP2 permi-

tieron una mayor eficiencia del uso del agua en la etapa de activo crecimiento del cultivo. El rendimiento de las plantas fue similar para los tratamientos. La mejor aceptación general de lechugas fueron las provenientes del tratamiento HHP2, por lo cual se sugiere la solución HHP2 como alternativa de menor costo para su utilización en sistemas hidropónicos populares.

## 72

### Propagación *in vitro* de portainjertos de rosa (Rosa canina)

CASTRO V., M. y JORQUERA M., L.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota

Se realizaron dos ensayos con el objetivo de desarrollar un sistema de micropropagación de esta especie para la posterior obtención de plantas libres de virus, siguiendo la técnica de aislamiento de meristemas. El primero consistió en evaluar 5 concentraciones de BAP en la etapa de proliferación sobre brotes axilares de rosa, para esto se realizaron 5 mediciones semanales a partir de 12 días después de la siembra. Los resultados de este ensayo indicaron que la concentración de 1 ppm de BAP fue la que entregó el mayor promedio de número de brotes de portainjerto de rosa, necesitándose más tiempo en dicha etapa para determinar el efecto de esta concentración sobre la tasa de crecimien-

to de brotes. El segundo ensayo se realizó para evaluar, en la etapa de aislamiento meristemático, una concentración de BAP solo v/s BAP más GA<sub>3</sub>, en medios de elongación para los meristemas, para lo cual se efectuaron 14 mediciones a partir de los 73 días después de la siembra. Los resultados indicaron que existió efecto de la combinación de BAP más GA<sub>3</sub> en la sobrevivencia de los meristemas, siendo significativamente distinto en las últimas 9 semanas de evaluación sobre el tratamiento de BAP solo. Con respecto a la tasa de crecimiento promedio, no se verificó ningún efecto de los tratamientos sobre la variable respuesta.



## 73

**Determinación de un sistema práctico para estimar las necesidades de agua de un cultivo de tomates bajo invernadero**

ORTEGA, S.; MARQUEZ, J. y PILLÁN, H.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca

Un estudio fue realizado al interior de un invernadero, con el objeto de implementar un método práctico para medir las necesidades de agua de un cultivo de tomates (FA-144). Los métodos evaluados para estimar la evapotranspiración fueron la bandeja de evaporación clase A, bandeja de evaporación modificada y evaporímetro de Piche. Una estación meteorológica automática fue colocada al interior del invernadero para medir las variables climáticas.

Los resultados indicaron que la bandeja modificada y el evaporímetro de Piche pueden ser utilizados como indicadores de la evapotranspiración al interior de un invernadero debido a su reducido tamaño y fácil manejo. Sin embargo, estos métodos requieren de una calibración previa para reducir los errores en la estimación de las necesidades de agua.

## 74

**Efecto de seis tipos de acolchados de polietileno sobre la precocidad en lechuga cv. Divina en la temporada de primavera**

CASTILLO, H. ; ALVARADO, P. y BARTÍCEVIC, M.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

El objetivo de este trabajo fue relacionar las variaciones térmicas del suelo (15 cm) y aire (15 cm), utilizando 6 tipos de acolchados plásticos con la precocidad de lechuga cv. Divina. La metodología empleada fue de bloques al azar representados por mesas de 1,5 m de ancho. La fertilización y riego se realizaron por cintas. Los resultados se relacionaron con el albedo y

transmisividad de los plásticos. El efecto positivo del albedo sobre la temperatura del aire fue significativo en los films blanco y blanco-negro. Se obtuvo una buena correlación de la precocidad con la temperatura de suelo a las 900 hrs. Esta fue mayor en el film transparente, disminuyendo el negro, naranja, gris, blanco-negro y en último lugar el testigo.

## 75

### Efecto de seis tipos de acolchados de polietileno en el rendimiento comercial, calidad y rentabilidad de lechuga var. Divina producida en primavera

CASTILLO, H.; BARTÍCEVIC, M. y ALVARADO, P.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Se evaluó el efecto del color de acolchado de polietileno en un cultivo de lechuga var. Divina establecida en el mes de agosto y cosechada en octubre. Se utilizaron seis tipos de polietileno de 50 m y baja densidad más un testigo sin cubierta. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. En esta época, el rendimiento del cultivo fue favorecido en los tratamientos que por efecto del acolchado provocaron aumento de la temperatura del suelo.

Los acolchados a excepción del coextruido blanco/negro produjeron mayor rendimiento comercial que el testigo. La calidad fue mejorada con el uso de acolchado naranja, transparente, negro y gris humo, siendo superior la del naranja. La calidad comercial fue afectada por diversos factores que variaron según el tipo de plástico. De acuerdo al análisis económico, el uso de acolchados de polietileno es una alternativa rentable para el cultivo de lechuga aún cuando los costos son mayores en un 50% respecto al testigo.

## 76

### Evaluación de 19 acolchados plásticos sobre aspectos del desarrollo y rendimiento en brócoli 'Pinnacle'

ALVARADO, P.; CASTILLO, H. y CASTILLO, M.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de 19 acolchados plásticos, de distintos grosores, colores y densidades sobre el desarrollo y rendimiento de brócoli 'Pinnacle'. En la metodología empleada se utilizó bloques, representados por mesas de 1,5 m de ancho por 50 m de largo. Cada unidad experimental tuvo 1,5 x 5 m (7,5 m<sup>2</sup>).

El riego y fertilización se aplicaron por cintas. Se midieron características ópticas de los films y de temperaturas de suelo a las 900 y 1.400 hrs. Se analizó el efecto de las tempe-

raturas sobre el rendimiento y la precocidad del cultivo. Los resultados demuestran un efecto positivo en el rendimiento de los acolchados en relación al testigo sin mulch. Se determinaron, además, diferentes efectos sobre el rendimiento según las características del balance de energía producto de la influencia del color, grosor y densidad del film. El mejor rendimiento con plástico blanco de 50 m, le siguió el transparente de 50 m; el menor rendimiento se logró en el testigo. Estos resultados corresponden a la temporada de otoño-invierno.

## 77

**Características del desarrollo, crecimiento y rendimiento de siete híbridos de brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*)**

CASTILLO, H.; TAPIA, M. L. y CAMPUSANO, A. M.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

El objetivo de este trabajo es comparar aspectos del desarrollo, crecimiento y su incidencia en el rendimiento de 7 híbridos de brócoli de reciente introducción en el país. El trasplante se realizó a comienzos de marzo. La fertilización y el riego se realizaron por cinta. El inicio de formación de pan fue similar en todos los híbridos, y no así la cosecha de pan y de laterales. La duración del período de cosecha de las inflorescencias centrales y la-

terales fue diferente entre los híbridos. La altura de plantas, número de hojas y área de las hojas fueron variables y el IAF máximo no presentó una relación directa con el rendimiento de los híbridos, lo cual demuestra que la eficiencia del área foliar en algunos de ellos es significativamente mayor. El reparto del rendimiento total entre híbridos fue diferente, en Shogum un 85% de él correspondió a pan central en cambio en Green Valiant sólo un 43%.

## 78

**Diseño y evaluación de un módulo NFT de producción hidropónica de lechugas**

CONTRERAS M., E.; VALENZUELA S., H.; TAPIA, M.L. y ALVARADO V., P.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

El objetivo de este estudio fue diseñar, implementar y evaluar un módulo de producción NFT modificado destinado al cultivo de lechugas (*Lactuca sativa* var. *capitata*). Sobre la base de los resultados experimentales, parámetros agronómicos y manejo propiamente tal, se pudo concluir, que la implementación y operación del módulo propuesto, es técnicamente factible bajo

las condiciones en que se desarrolló el estudio.

Para el cultivar utilizado (Loretto), el rendimiento comercial alcanzó a las 30 unidades/m<sup>2</sup> útil, con un peso fresco promedio, sin hojas basales, de 85 g y un diámetro ecuatorial promedio de 21 cm.

## 79

**Manejo nutricional de lechuga, establecidas en un módulo de producción hidropónica NFT modificado**

TAPIA, M. L.; CONTRERAS M., E.; VALENZUELA S., H.; y ALVARADO V., P.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

El objetivo de este estudio fue cuantificar las demandas de nutrientes, de un cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* var. *capitata*), cv. Loretto, establecido en un sistema cerrado de producción hidropónica y proponer las prácticas de manejo de la solución nutritiva, que permitan optimizar el uso de los recursos fertilizantes. El estudio permitió comprobar la alta eficiencia del

sistema NFT, en el aprovechamiento de los recursos hídricos y nutricionales. Para la época y condiciones en las que se realizó el estudio, se pudo establecer que el consumo global de solución concentrada y agua fue 4,4 cc y 2 l por planta, respectivamente, para la totalidad del ciclo de cultivo.

## 80

**Evaluación económica de un módulo NFT de producción hidropónica de lechugas**

VALENZUELA S., H.; CONTRERAS M., E.; TAPIA, M. L. y ALVARADO V., P.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

El objetivo de este estudio fue realizar la evaluación económica de un módulo hidropónico de producción, NFT modificado, destinado a la producción de lechuga (*Lactuca sativa* var. *capitata*), y proponer un sistema co-

mercial, aplicable a un nivel mediano de inversión. Los resultados permiten concluir que la implementación de este módulo puede constituir una alternativa rentable, con una TIR de 47%.

## 81

**Efecto del manejo orgánico sobre la producción de tomate en invernadero**

PAILLÁN L., H.  
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca

Para evaluar los efectos de un manejo orgánico se realizó, durante los años 1995/96 y 1996/97, una investigación con

cultivares no larga vida, entre los cuales se destacan Max, Presto y Mazarrón. El cultivo se condujo como primor, la ferti-

lización empleada corresponde a compost y guano rojo al suelo. Para la fertilización se empleó extracto líquido de compost, purín de hortiga y guano rojo. La regulación de plagas y enfermedades se realizó, según las normas del IFOAM. Los resultados de productividad y calidad de fru-

tos, variaron para el cultivar Presto de 59 a 108 ton/ha de producto comercial al segundo año, los otros cultivares siguen una tendencia similar. Lo anterior permite indicar que la producción orgánica en invernadero es sustentable en el tiempo.

## 82

### Historia del control de la polilla del tomate, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), en el valle de Azapa

JIMÉNEZ, M.; VARGAS, H.; BOBADILLA, D.; GALLO, P.; SEPULVEDA, G. y MENDOZA, R.  
Instituto de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Arica

Se presenta un análisis retrospectivo de las prácticas de control químico de la polilla del tomate, utilizadas durante los últimos 30 años en el valle de Azapa. La alta eficacia inicial de los insecticidas fosforados clásicos (e.g. etil y metil parathion) decayó rápidamente. Se abrió una esperanza con la aparición de los piretroides (e.g. permetrina, deltametrina), pero nuevamente quedó en evidencia la rápida respuesta evolutiva de *T. absoluta*, frente a la presión selectiva de origen antrópico. Ante la formidable capacidad de desarrollar resistencia a diferentes in-

secticidas, una práctica habitual ha sido el empleo de mezclas de sustancias activas (e.g. fosforado más piretroide), sin reparar en la destrucción de enemigos naturales, tanto de *T. absoluta* como de otras plagas de segundo o tercer nivel, que de este modo se han transformado, a menudo, en serios problemas entomológicos (e.g. *Trialeurodes*, *Liriomyza*). En un futuro previsible, el creciente uso de insecticidas de mayor selectividad hará más factible la racionalización del control de *T. absoluta*.

Proyecto FONDECYT 1970614.

## 83

### Efecto de la aplicación de CO<sub>2</sub> en la producción de tomate de invernadero

ALVARADO, P.; FERNÁNDEZ, G. y ROJAS, R.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Técnicas de aplicación de gas carbónico con el objeto de incrementar productividad y calidad de las cosechas vienen utili-

zándose desde fines del siglo pasado, pero dicha técnica sólo se consolidó a inicio de los setenta en que la fertilización carbónica

pasó a ser ampliamente utilizada en Europa en cultivos de invernaderos de bajo intercambio de aire. A partir de los ochenta, nuevas tecnologías como el riego localizado y la carbonatación del agua, hicieron renacer el interés por la fertilización carbónica, ahora mediante la aplicación del CO<sub>2</sub> a través del sistema de riego. El presente estudio tuvo por objeto diseñar un sistema comercial de aplicación de CO<sub>2</sub> y evaluar su efecto en la producción, precocidad y calidad de tomates bajo invernadero. A pesar de los avances logrados en este proyecto, en el campo de la aplica-

ción de CO<sub>2</sub> a los cultivos a través del sistema de riego, la tecnología del manejo de los cultivos, para un máximo aprovechamiento de la fertilización carbónica, no está aún lo suficientemente madura para su aplicación en forma comercial. Es así como se logró una mayor fotosíntesis reflejada en un aumento importante del área foliar y un mayor peso seco en los primeros estados de desarrollo, pero este mayor efecto fue diluyéndose en el tiempo, sin que se tradujera en una mayor producción de frutos.

## 84

### Efectos de la congelación e influencia de los crioprotectores sobre la textura de melones producidos en el Campus Canchones

OLIVA E., M. I.; PALAPE P., I.; SAAVEDRA, E. y FICA F., A.

Departamento de Agricultura del Desierto, Universidad Arturo Prat, Iquique

Se investigó el comportamiento de la textura de bolitas de melones tipo Galia var. Revigal (*Cucumis melo*) al ser sometidos a un proceso de congelación y estudiar el efecto de los crioprotectores sobre sabor y textura. Los melones fueron preparados en forma de bolitas, se separaron en tres lotes. El primer lote a su vez fue dividido en 3 sublotes que fueron sumergidos en 14 tratamientos con crioprotectores (mezcla de sacarosa, glucosa, ácido ascórbico y ácido cítrico), por 1 (a), 2 (b), 3 (c) horas, respectivamente. El segundo lote fue congelado con la solución crioprotectora (d) y el tercero se considera como testigo. Las muestras fueron sometidas a dos tipos de congelación, lenta en freezer está-

tico a -25 °C y rápida en túnel de congelación a -40 °C, con el fin de comparar el comportamiento de los crioprotectores en ambos procesos. Con miras a estudiar el fenómeno de difusión de sólidos al interior de los tejidos, los productos fueron sometidos a los siguientes análisis: humedad, lípidos, cenizas, fibra, azúcares totales, azúcares reductores, ácido ascórbico y análisis físicos de textura ante congelación, inmediatamente concluida su congelación, y posteriormente fueron sometidos a los mismos controles al segundo, cuarto y sexto mes de almacenamiento.

Proyecto DGID 08-94.

## 85

**Utilización de los subproductos de espárragos (*Asparagus officinalis* L. cv. UC 157 F2) en la formulación de una sopa crema**

OLIVA E., M. I.; PALAPE P., I. y SCHAPER C., I.

Departamento de Agricultura del Desierto, Universidad Arturo Prat, Iquique

La presente investigación tuvo por objeto aprovechar integralmente el espárrago (*Asparagus officinalis* L.) cv. UC 157 F2, que se encuentra fuera de los parámetros de aceptación para su consumo en fresco.

Se adaptó un deshidratador solar del tipo Box Colector tridimensional, donde se dispusieron las muestras por 48 horas. Una vez deshidratado el espárrago, se procedió a molerlo de manera de obtener un polvo fino, el cual se utilizó como base en la formulación de la sopa crema.

Se formularon cuatro tipos de sopa (puntas de turión, turión completo, punta de turión más saborizantes espárrago y turión completo más saborizantes espárrago). Se

sometieron a las muestras formuladas más dos muestras que actualmente se expenden en los supermercados de Iquique, a un panel que empleó un test descriptivo. Se obtuvo que la mejor formulación es la sopa que tiene como ingrediente principal puntas turiones, siendo seleccionada mediante sumatoria promedio de score, considerando como muestra rechazadas aquellas que tuvieron un puntaje menor a 15.

Posteriormente, se llevó a cabo un segundo panel de degustación (test descriptivo), para verificar si era necesario el uso de saborizante. Se obtuvo como resultado que los panelistas no distinguieron entre tratamientos.

## 86

***Gliocladium* en palma real (*Chrysalidocarpus lutescens* H. Wendl.) en el parque Brasil de Arica**

SEPÚLVEDA CH., G.

Instituto de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Arica

El parque Brasil de la ciudad de Arica representa una importante área de esparcimiento para la comunidad. En él y por iniciativa de la Junta de Adelanto de Arica, se establecieron, hace más de 25 años, diversas especies ornamentales originarias de regiones tropicales. Entre éstas destacan las palmeras, que con su imponente

arquitectura dan un sello característico a la ciudad. Algunas de las especies que se encuentran en este parque son: *Washingtonia robusta*, *Phoenix canariensis* y *Chrysalidocarpus lutescens*. En los últimos tres años, esta última especie se ha visto seriamente dañada por una marchitez que termina con la muerte de los individuos afectados.

Entre abril y julio de 1997, se trabajó en la identificación del agente causal, examinando ejemplares infectados; se realizaron aislamientos, pruebas de patogenicidad, se determinó la temperatura crítica de crecimiento y la efectividad, *in vitro*, del fungicida Longlife<sup>MR</sup>. Se comprobó que el agente causal es el hongo deuteromicete *Gliocladium vermoeseni*. Las pruebas de patogenicidad

corroboraron esta determinación. Se pudo definir como temperatura crítica para el crecimiento del patógeno es de 33 °C. En pruebas, *in vitro*, se determinó que el fungicida evaluado inhibió completamente el crecimiento del hongo a una concentración de 100 ppm de producto comercial.

## 87

### Macro y micropropagación de *Lobelia bridgessi* Hook. et Arn., planta chilena en extinción

SEEMANN F., P.; ZURITA S., A.; RODRÍGUEZ K., C. y ASCENCIO H., S.  
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

El objetivo del presente trabajo fue desarrollar sistemas de multiplicación intensiva que permitan iniciar un programa de conservación *ex situ* de esta especie con fines ornamentales. La macropropagación se hizo mediante estaquillado, utilizando esquejes herbáceos en verano y otoño, que fueron enraizados bajo nebulizaciones o cámara húmeda y aplicando concentraciones variables de ácido indol butírico (AIB).

Los resultados arrojaron un máximo de 40% de enraizamiento bajo las condiciones ensayadas. La micropropagación con-

sideró el uso de tejidos extraídos de estas plantas, que fueron cultivados en diversos medios basales suplementados con concentraciones variables de ácido naftaleno-cético (ANA) y bencilancinopurina (BAP).

Los mejores resultados de brotación se lograron en un medio de Sommer suplementado con 0,2 mg/l de ANA y 1 a 2 mg/l de BAP. El enraizamiento de la especie resultó escaso.

Proyecto DID-UACHS-94-8.

## 88

### Actividad malato deshidrogenasa como posible predictor de vigor en semillas de pimentón (*Capsicum annuum* L.)

O'REILLY, S.; ARAYA, C.; PEÑALOZA, P.; PALMA, B. y GUERRERO, Y.  
Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota

El contenido de enzimas como un indicador de vigor de semilla es uno de los métodos más rigurosos para el análisis de

calidad de la semilla. Se propuso relacionar el contenido total de la malato-NAD deshidrogenasa (MDHt) de las semillas de



pimentón con el vigor biológico de las semillas. Las muestras se tomaron desde tres variedades colectadas en 1996/97 y otras almacenadas desde 1990.

La enzima se cuantificó en los extractos crudos de semilla, siguiendo NADH de oxidación, con oxalacetato como sustrato de pH 7,5 y a 30 °C.

Los resultados se expresaron en UI/mg de proteína soluble y UI/semilla. Las semillas se germinaron a 24 °C. Los resultados muestran una dispersión alta en valores de actividad enzimática. Ninguna correlación se observó entre la actividad de la MDHt ni a 10 ni a 14 días de germinación. Para las variedades estudiadas no se encontró correlación entre la actividad enzimática de MDHt.

## 89

### Efecto de la madurez sexual de la flor de melón sobre la producción de semilla híbrida

PALMA, B.; PEÑALOZA, P. y ROBLES, G.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota

Sobre plantas de melón variedad reticulado se realizó polinizaciones en distintos momentos después de la emasculación de flores de la línea hembra. La polinización se realizó con polen proveniente de dos estados de flor de la línea: un estado de botón cerrado y el otro con flor en antesis.

El estado de botón cerrado provocó un 100% de abscisión. Los resultados ratifican el estado tradicionalmente usado como fuente de polen, además de establecer que el momento de polinización con mayor rendimiento tanto peso como número de semillas se logra con polinización realizada a las 24 horas después de haber emasculado.

## 90

### Evaluación de la oportunidad de polinización en tomate para producción de semilla

PEÑALOZA, P.; GRUNE, E.; ARENAS, L. y PALMA, B.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota

Sobre plantas de tomate para producción de semilla híbrida se efectuaron polinizaciones en distintos momentos posteriores a la emasculación. Las polinizaciones se efectuaron con polen proveniente de dos estados florales, uno de flor inmadura y el

otro el usado en la hibridación. Se evaluó la capacidad polinizadora de estos dos tipos de polen y su viabilidad y germinación *in vitro*. El mayor porcentaje de frutos cuajados y el mayor rendimiento en número y peso de semilla se obtuvo con las

polinizaciones a las 72 horas de realizada la emasculación, independiente del tipo de polen utilizado. Las semillas provenientes de polinizaciones realizadas en estados inmaduros de desarrollo floral (flores poli-

nizadas a las 0 y 24 h post-emasculación) presentaron un menor peso y un bajo porcentaje de germinación. Los estados de polen no presentaron diferencias en los porcentajes de viabilidad o germinación.

## 91

### Conservación de zanahoria por métodos combinados

SCHWARTZ, M.; ZARATE, S. y SEPÚLVEDA, M.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Trozos de zanahoria se almacenaron en soluciones de NaCl (pH 3,5), controladas y mantenidas a 5% (T1), 10% (T2) y 15% (T3) durante 9 semanas; previo al almacenamiento, los octavos de zanahoria se estabilizaron por deshidratación osmótica (24 h) en iguales condiciones. Se controló humedad (H), sólidos ganados (SG),  $a_w$  pérdida de peso (PP) y colapso estructural (perímetro y largo del trozo). En el almacenamiento H sufre pequeñas fluctuaciones, pero se estabiliza

al final del período en los 3 tratamientos. Los SG fueron mayores con T3, debido a su mayor concentración, razón por la cual, además obtuvo el menor PP en las 9 semanas. Los valores de  $a_w$  disminuyeron desde 0,98 (materia prima) hasta 0,89 para T3. En relación al colapso, T3 obtuvo la mayor disminución (5%) del perímetro y la menor, para el largo (0,19%).

Proyecto FONDECYT 196-0146.

## 92

### Evaluación de la producción orgánica de tres especies hortícolas en la Provincia de Ñuble

CÉSPEDES L., C. y VELASCO H., R.

Centro Regional de Investigación Quilamapu,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

Durante la temporada 1996/97 se establecieron tres especies hortícolas (tomate, cebolla y pimiento) bajo manejo orgánico, en un suelo regado de la serie Diguillin, Provincia de Ñuble. Se evaluó rendimiento, calidad comercial y costos de producción en relación al manejo convencional. En general los productos orgánicos pre-

sentaron rendimientos levemente inferiores que los convencionales debido probablemente a que se trata del primer año de producción orgánica y el ecosistema aún no se ha estabilizado. En relación a los costos de producción no existieron diferencias entre los dos tipos de manejo, pero sí diferente composición de ellos en cuan-

to al uso de insumos. Al no existir reducciones de costo de producción en el manejo orgánico, pero sí menores rendimientos, los costos unitarios son levemente

superiores, situación que se compensa con la tendencia a lograr mejores precios de mercado para este tipo de productos.

### 93

#### Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfórica en la producción y calidad agroindustrial de brócoli

NARBONA, M. T. y PAILLÁN, H.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca

Con el objeto de relacionar el efecto del nitrógeno y fósforo sobre el rendimiento y calidad agroindustrial del brócoli (var. Greenbel) se realizó una investigación en la Estación Experimental de la Universidad de Talca, durante el periodo enero-julio de 1996. Se evaluaron tres dosis de N: 100, 150 y 250 kg/ha y tres de P: 60, 90 y 120 kg/ha, en un ensayo con un diseño factorial. Las muestras fueron congeladas y almacenadas por un período de 90 a 120 días. El material experimental fue sometido a análisis cuantitativos y sensorial. Se observó un efecto favorable de las dosis de N sobre la cantidad de proteína y

un efecto positivo del P sobre el contenido de Fe al momento de la cosecha. Se presentaron interacciones significativas entre N y P para el caso del K a la cosecha y para la cantidad de proteína y contenido de Fe a los 90 días de almacenaje congelado. Para el contenido de clorofila no se presentaron efectos significativos del nitrógeno y fósforo, lo mismo ocurrió con la interacción de ambos. Los resultados del análisis sensorial indican que solamente el sabor y la textura son afectados negativamente por el aumento de las dosis de N. Lo mismo ocurrió con el color y la textura a los 120 días de almacenaje congelado.

### 94

#### Requerimientos lumínicos para el crecimiento y desarrollo de protocormos de orquídeas

GOYKOVIC C., V.

Instituto de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Arica

El éxito en la germinación y crecimiento de orquídeas epífitas, cultivadas *in vitro*, está sujeto a varios factores. Al interior del invernadero o laboratorio, el control de la

luminosidad es uno de los parámetros ambientales más importantes. El presente trabajo se realizó con la finalidad de precisar la irradiación óptima para el cre-

cimiento de plántulas de *Laelia purpurata*. Los ensayos estuvieron expuestos a la influencia controlada de la luz natural y tubos fluorescentes. Las variables cuantificadas fueron peso fresco y longitud total de raíces. No se produjeron diferencias significativas respecto al peso, pero sí las hubo en cuanto al largo de las raíces. El

tratamiento más distante a la fuente de luz artificial (30 cm) acusó las menores longitudes radiculares y, a la vez, en él se indujo una mayor producción de cuerpos protocórmicos, generados por gemación adventicia de los protocormos presentes en las plántulas que se trasplantaron.

## CULTIVOS

### 95

#### Densidad de plantación y distribución espacial de plantas, en la producción de semilla botánica de papa (*Solanum tuberosum* L.)

KALAZICH, J.<sup>1</sup>; SERRI, H.<sup>2</sup>; HEPP, R.; VERA, A.<sup>2</sup>; y PAILLALEF, R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación Remehue,

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Osorno

<sup>2</sup>Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

El ensayo se realizó en el INIA-Remehue, ubicado en Osorno, Chile. Los objetivos fueron determinar la densidad y distribución espacial que permitan maximizar el rendimiento de semilla botánica de papa (SBP) y algunos parámetros de calidad (peso de 500 SBP). Para esto se empleó un diseño de bloques completamente al azar con un arreglo de parcelas divididas con 3 repeticiones. Los factores en estudio fueron espaciamento entre hilera (1,1 y 1,3 m) y densidad de plantación de las plantas madres (6, 12, 18, 24 mil plantas

por hectárea). Se empleó como progenitor femenino el cv. Serrana INTA y como masculino el cv. 104.12 LB. El rendimiento de SBP fue positivamente influenciado por la densidad de plantas, observándose un incremento decreciente a partir de las 18.000 plantas/ha, alcanzándose un rendimiento máximo de 65,1 kg/ha. El peso de 500 SBP, usado como un parámetro de calidad, no fue influenciado por la densidad hasta las 18.000 plantas/ha, observándose una tendencia negativa sobre el peso de la SBP por sobre esa densidad.

## 96

**Contenido de fibra detergente neutro en componentes morfológicos de dos sorgos híbridos sometidos a dos criterios de corte en condiciones de riego**

CONTRERAS T., D. y GEISSBÜHLER B., C.

Centro Tecnológico Ambiental y Agropecuario, Los Benedictinos,  
INACAP Tabancura, Santiago

Los sorgos forrajeros tienen potencial como plantas productoras de forraje abundante y succulento en condiciones de riego seguro, eventual o seco; de amplia adaptación a texturas, pH, salinidad especialmente a suelos marginales para maíz. Se presentan los resultados del análisis proximal de fibra detergente neutro (FDN) de hoja, tallo y panoja de sorgo Sucro Sorgo 408 (SS-408) y Sordan 79 (S-79) sometidos a cortes en: 1) estado de panoja semi-

lla masa blanda a dura y 2) panoja semilla masa dura. Los resultados indican para corte (1) valores que no presentan diferencias contrastadas entre los componentes variando entre 52 a 56% de FDN que están dentro del rango normal (58 a 65%); para corte (2), S-79 y SS-408 presentan 36,4 y 46,2% de FDN en estado de panoja, respectivamente; el valor más alto lo presenta SS-408 con 61,9% en el estado de tallo.

## 97

**Rendimiento en ton/ms/ha de dos sorgos híbridos sometidos a tres criterios de corte en condiciones de riego**

GEISSBÜHLER B., C. y CONTRERAS T., D.

Centro Tecnológico Ambiental y Agropecuario, INACAP Tabancura, Santiago

El sorgo constituye un recurso forrajero de bajo requerimiento hídrico, recuperación al corte y alto rendimiento. El momento de cosecha tiene incidencia en la recuperación y rendimiento. Se empleó sorgo Sordan 79 (S-79) y Sucro Sorgo 408 (SS-408) los que se sometieron a criterios de corte (1) elongación de panoja; (2) panoja semilla blanda a dura y (3) masa dura; la temperatura media de noviembre 96 a

abril 1997 fue: máxima 27,1 °C, media 19,0 °C; mínima media 10,4 °C. No se fertilizó el ensayo. El rendimiento más alto lo obtuvo SS-408 con 29,5 y 27,1 ton/m.s./ha para los criterios (1) y (2), respectivamente. S-79 alcanzó en el criterio (2) 26,5 ton/m.s./ha. Se analiza y discute la incidencia del clima en año seco con altas temperaturas y luminosidad en la recuperación de los sorgos.

## 98

**Estudio de la estructura productiva de maíz grano seco, VI Región**TAPIA, F.<sup>1</sup>; DÉLANO, G.<sup>1</sup> y FASOLA, A.<sup>2</sup>.<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación La Platina,

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Mayor, Santiago

La inserción de Chile en tratados comerciales, ha reducido la rentabilidad de los cultivos tradicionales, afectando seriamente a estos sistemas productivos. Para enfrentar el problema, la SEREMI de la VI Región financia un Proyecto cuyo objetivo es reducir los costos por unidad producida y mejorar su rentabilidad.

El proyecto se inicia con el estudio de la estructura productiva y resultado económico, de maíz para grano seco. Se realizaron 12 estudios de casos, mediante encuestas a productores pequeños (< 12 HRB), medianos (>12 y < 50 HRB) y grandes (>50 HRB). La superficie promedio con maíz es de 6,6; 38,3 y 93,2 ha, respectivamente, sin diferencias importantes en los rendimientos, los que fluctuaron entre 131 y 152 qq/ha. En aspectos tec-

nológicos, diferencias entre grandes y pequeños, se producen en el costo relativo de mano de obra, que fluctuó entre 1,8 y 21%; maquinaria que varió entre 25 y 20%; pesticidas entre 10 y 7% y fertilizantes entre 41 y 26%. Entre los indicadores económicos, el margen bruto fluctuó entre \$ 360.000 en pequeños y medianos productores, y \$ 424.000 en grandes. Esto se debe a un rendimiento ligeramente superior en los grandes productores, determinando un menor costo por unidad producida (\$ 32/Kg de maíz). La relación B/C, varió entre 1,7 y 1,9; al comparar pequeños y grandes. Las grandes diferencias observadas en el uso de insumos tecnológicos no se traducen en mejores rendimientos, ni resultados económicos, lo que reafirma la necesidad de ajustar los niveles tecnológicos, para maximizar los beneficios.

## 99

**Efecto de dos disponibilidades hídricas en cuatro variedades de poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) en segunda siembra**ARENAS CH., J.<sup>1</sup> y PASTENES V., C.<sup>2</sup><sup>1</sup>Departamento de Agricultura del Desierto, Universidad Arturo Prat, Santiago<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

La disponibilidad hídrica es uno de los factores ambientales que más fuertemente limitan el rendimiento de las especies

cultivadas en Chile. En el caso del poroto, este factor determina las zonas dedicadas a su cultivo. La caracterización de distin-

tas variedades de poroto, frente a distintas disponibilidades de agua, permitiría seleccionar variedades mejor adaptadas a condiciones hídricas restrictivas.

En el presente ensayo, se estudió el comportamiento de cuatro variedades de poroto (Arroz Tuscola, Orfeo INIA, Bayo Titán, Hallado Dorado) sometidas a dos regímenes de riego en época de segunda siembra. Se evaluaron: el parámetro de

fluorescencia  $F_v/F_m$  y su recuperación en 20 horas (indicador de fotoinhibición); componentes de rendimiento (número de semillas por vaina y peso de semillas); ajuste osmótico y módulo de elasticidad (mediante curvas de presión/volumen). A partir de los resultados se observa una relación entre la cinética de recuperación del parámetro  $F_v/F_m$  y la sensibilidad al déficit hídrico.

## 100

### Evaluación de calibres y niveles de fertilización en tubérculos semilla provenientes de almácigos de semilla botánica de papa (*Solanum tuberosum* L.), en tres híbridos comerciales

LÓPEZ, H.<sup>1</sup>; LÓPEZ, X.<sup>2</sup> y URETA, H.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación La Platina,

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

El uso de Semilla Botánica de Papa (TPS) es una alternativa interesante al método tradicional de multiplicación en este cultivo, ya que soluciona gran parte de las limitaciones para su expansión en países en vías de desarrollo. La generación de minitubérculos en almácigo a partir de semilla botánica de diferentes calibres, plantea la necesidad de evaluar la viabilidad de los mismos en siembras de campo. Se realizó un ensayo en el CRI La Platina, INIA, en la temporada 1992/93, en una siembra de guarda, con un diseño de parcelas sub-sub divididas, con 18 tratamientos y tres repeticiones, donde las parcelas principales fueron dos niveles de fertilización (F1 y F2) y las sub parcelas, tres progenies (Atzimba x DTO 33, Atlantic x LT 7 y Serrana x DTO 28) y tres calibres de

minitubérculos (menores a 5 g, 5 a 10 g y 11 a 20 g). Se usó como testigo una parcela con semilla de la variedad Cardinal, calibre de 40 a 60 g. Se observó diferencias significativas ( $P < 0,05\%$ ) entre tratamientos para las variables emergencias y número de tallos/planta. En los parámetros de rendimiento, no se observó un claro efecto de la fertilización sobre el rendimiento comercial, no obstante que esta variable, con un valor promedio general para todo el ensayo de 1,67 kg/planta (aproximadamente 67 ton/ha), presentó diferencias significativas ( $P < 0,05\%$ ) para progenies y calibres. No hubo efecto de la fertilización y calibre sobre el contenido de ms de los tubérculos, pero sí se observó diferencias significativas ( $P < 0,05\%$ ) entre progenies para esta variable.

## 101

**Efecto de la densidad de plantación en el rendimiento de Amaranto (*Amaranthus* sp. cv. Plainsman)**

BERTI, M.; WILKENS, R.; SERRI, H.; FIGUEROA, I. y SOTO, A.M.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

El amaranto es una planta  $C_4$ , perteneciente a la familia Amaranthaceae con gran potencial agroindustrial. Para maximizar su rendimiento es fundamental evaluar densidades de población que permitan disponer de información local al respecto. Para cumplir este objetivo se realizó un ensayo en el cual se evaluaron dos distancias entre hileras (40 y 80 cm) y seis distancias sobre la hilera (5, 10, 15, 20, 25 y 30 cm) las que se obtuvieron mediante raleo. El diseño experimental correspondió a bloques completos al azar con un arreglo de parcelas divididas con cuatro repeticiones. No se encontraron diferencias

significativas en el rendimiento al evaluar las diferencias sobre la hilera, así como tampoco en la interacción distancia entre y sobre la hilera. Sí se encontró diferencias para el factor distancia entre hileras que se refleja en una mayor producción en aquellas sembradas a 40 cm (5.864,9 kg/ha) comparadas con las separadas a 80 cm (3.161,3 kg/ha). De lo anterior se deduce la gran plasticidad de la planta, lo cual se traduce en que los mayores rendimientos en amaranto se alcanzan a densidades mayores.

Proyecto 96.122.004-1.2.

## 102

**Desarrollo de plantaciones clonales de jojoba (*Simmondsia chinensis* Link Schneider): Nueva alternativa de exportación para zonas áridas**

BOTTI, C.<sup>1</sup>; PRAT, L.<sup>1</sup>; DOUSSOULIN, E.<sup>2</sup>; CÁNAVES, L.<sup>1</sup> y IOANNIDIS, D.<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago  
<sup>2</sup>Instituto de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Arica

El estudio trata de la selección de genotipos de jojoba, optimización de la propagación vegetativa y evaluación de los clones en su rendimiento de semillas y cera líquida, y su resistencia a factores abióticos. Se seleccionaron 51 genotipos femeninos y se propagaron por estaca. Los ensayos de propagación mostraron diferencias significativas entre clones; no se observaron diferencias con los sustratos

de propagación utilizados, y la temperatura basal sólo fue efectiva en clones con dificultad para enraizar. Cinco réplicas de cada genotipo fueron establecidas en tres ensayos: dos en la I Región, de condición extremadamente salina y uno en la IV Región, bajo déficit hídrico y condición no salina. Al cuarto año de desarrollo, 3 de los mejores clones bajo extrema salinidad produjeron un promedio de 815 g de se-



milla/planta, y los tres mejores establecidos bajo fuerte déficit hídrico y condición no salina, un promedio de 667 g de semilla/planta. El porcentaje de aceite de la semilla fue superior en plantas desarrolla-

das bajo salinidad. El estudio económico realizado indica que el cultivo de jobo con clones seleccionados es altamente rentable para zonas áridas y semiáridas.

### 103

#### Interacción de la radiación UV-B y la reducción de la temperatura en plantas de frejol infectadas con larvas de mosquita blanca (*Bemisia tabaci*)

RIQUELME, A.<sup>1</sup>; VASS, I.<sup>2</sup> y PINTO, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

<sup>2</sup>Laboratory of Molecular Strees and Photobiology, Biological Research Center, Szeged, Hungría

Se observó que la combinación de radiación UV-B y la disminución de la temperatura tuvo un marcado efecto negativo sobre el área foliar y la fotosíntesis medida en la primera hoja trifoliada de plantas de frejol (*Phaseolus vulgaris* cv. Tórtola). Estos efectos se vieron significativamente

aumentados cuando las hojas fueron infestadas con mosquita blanca (*Bemisia tabaci*) indicando que en esta variedad se presenta una interacción negativa entre estos estrés bióticos y abióticos.

Proyecto FONDECYT 1950860.

### 104

#### Efecto de la radiación UV-B y la concentración del CO<sub>2</sub> atmosférico sobre la fotosíntesis de distintas variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris* L.)

PINTO, M.; LIZANA, C.; BERTI, M. y RIQUELME, A.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

En este estudio se evaluó el efecto de incrementos de la radiación UV-B sobre la fotosíntesis y el crecimiento de cinco variedades de frejol con distinta sensibilidad al UV-B (Arroz, Vilmorín, Coscorrón, Pinto y Tórtola), cultivadas en dos niveles de CO<sub>2</sub>.

Los resultados confirman la hipótesis que indica que los efectos detrimentales sobre la fotosíntesis de aquellas variedades sensibles al UV-B (Arroz y Vilmorín), causados por el aumento de esta radiación, se verían atenuados por altos niveles (750 ppm) de CO<sub>2</sub>.

Proyecto FONDECYT 1950860.

## 105

### Fertilización nitrogenada en amaranto (*Amaranthus* sp. cv. Plainsman)

SERRI, H.; BERTI, M.; VIDAL, I.; WILCKENS, R. y HERRERA, J.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Los objetivos de esta investigación fueron medir la respuesta a la fertilización nitrogenada y calcular la eficiencia del fertilizante agregado. El ensayo se realizó en bloques completos al azar con 4 repeticiones y 9 tratamientos, cada unidad experimental constó de 4 hileras de 5 m de largo y separadas a 0,4 m. Las dosis aplicadas fueron de 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350 y 400 kg N/ha en forma de salitre sódico, parcializado, la mitad a la siembra y la otra mitad cuando las plantas presentaban 4 hojas. Los rendimien-

tos variaron desde 1.888,8 kg/ha en tratamientos no fertilizados a 6.560 kg/ha en los tratamientos fertilizados, la proteína encontrada en las semillas varió entre 13,38 y 22,75%, respectivamente. En cuanto a la eficiencia de uso se obtuvo un resultado promedio de 53,83%, la eficiencia fisiológica fue de 14,77/kg N y la eficiencia agronómica fue de 7,9 kg semilla/kg N.

Universidad de Concepción, Proyecto 95.122.03 – 1.

## 106

### Aplicación de desecante previo a la cosecha de Amaranto (*Amaranthus* sp. cv. Plainsman)

BERTI, M.; WILCKENS, R.; SERRI, H.; FIGUEROA, I. y ROMÁN, L.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

El amaranto es una planta  $C_4$  originaria de Centro y Sudamérica, interesante por su alto contenido proteico. El objetivo de esta investigación fue obtener una humedad adecuada para realizar una cosecha mecanizada y un almacenaje óptimo de sus semillas. En este ensayo se trabajó con el cultivar Plainsman en un diseño de bloques completos al azar con arreglo de parcelas divididas y cuatro repeticiones, donde la parcela principal fue la fecha de aplicación de desecante (20 de febrero, 3 de marzo, 13 de marzo y 24 de marzo de 1997) y las subparcelas las dosis de desecante (1,5 y 3,0 l/ha de Reglone (diquat)). Los mayores rendimientos se obtuvieron aplicando el desecante al 24 de

marzo y fueron 4.758 kg/ha para el testigo, 5.855 kg/ha para la dosis de 1,5 l/ha y 5.033 kg/ha para dosis de 3,0 l/ha, los que no presentaron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ), sin embargo, la humedad a la cosecha para esta misma fecha fue de 27,7% para el testigo, la que comparada con 11,9% para dosis de 1,5 l/ha y 8,2% para dosis de 3,0 l/ha sí muestra diferencias, lo que nos indica que es conveniente aplicar desecante ya que disminuye la humedad sin disminuir el rendimiento lo que permitiría cosechar en forma mecanizada.

Universidad de Concepción, Proyecto 96.122.004 – 1.2.

## 107

**Evaluación de fuentes de N y cal en trigo sembrado bajo cero labranza**

VIDAL, I.

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Se midió el efecto de fertilizantes no acidificantes (salitre más superfosfato triple), acidificantes (urea más fosfato monoamónico) y la acción de la cal sobre el rendimiento de trigo y algunas propiedades químicas de un suelo derivado de cenizas volcánicas con riesgo de acidificación. El rendimiento de los tratamientos en que se neutralizó la acción acidificante de los fertilizantes amoniacales con dosis de 500 y 1.000 kg cal/ha fue levemente superior al resto de los tratamientos. La aplicación de fertilizantes amoniacales sin neutralizar significó una disminución de más de 0,5 unidades de pH y una

pérdida significativa de bases del suelo. La aplicación de cal en dosis de 500 y 1.000 kg/ha permitió neutralizar la magnitud de efecto acidificante de la urea y fosfato monoamónico. Llamó la atención que al cabo de 5 meses después de aplicar la cal en la superficie del suelo su efecto se manifestó hasta los 30 cm de profundidad. En el análisis económico se destacó el tratamiento que consideró la aplicación de urea más fosfato monoamónico más 500 kg cal/ha que permitió un beneficio neto 12% superior al tratamiento de salitre más superfosfato triple.

## 108

**Avances genéticos para componentes de calidad en poblaciones generadas mediante recombinación de dos fuentes diversas de germoplasma en trigo**

JOBET F., C.

Centro Regional de Investigación Carillanca,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Temuco

El objetivo de esta investigación fue determinar si cultivares con buena calidad panadera pueden integrarse en cultivares de características agronómicas superiores con diferentes grados de calidad. Germoplasma de Estados Unidos y Chile fueron cruzados y la F1, F2 y retrocruzas fueron evaluadas como una nueva fuente de variabilidad genética para dureza de grano, sedimentación y proteína del grano.

Diferencias significativas fueron observadas entre los padres, F1, F2 y retrocruzas dentro de los cruces para todos los parámetros estudiados. El coeficiente de variación medido fue bajo en todos ellos, excepto para dureza de grano y rendimiento. Sin embargo, se pudo observar una fuerte interacción genético-ambiental para ellos, excepto para sedimentación. Debido a la naturaleza de la herencia y la

predominancia de acción genética del tipo no aditiva para la mayoría de los parámetros estudiados, la selección debería ser postergada hasta la generación F4-F5, con la excepción de sedimentación y

dureza de grano en alguno de los cruza-  
mientos involucrados donde la variación genética parece estar influenciada por genes que actúan en forma aditiva.

## 109

### Siembras de garbanzos bajo riego en suelos arcillosos

TAY U., J.; LEIGHTON G., P. y VALENZUELA S., A.  
Centro Regional de Investigación Quilamapu,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

Durante cuatro temporadas se ha estudiado el establecimiento de garbanzo bajo condiciones de riego, con las variedades de grano grande Alfa-INIA y Aurora-INIA, en suelos arcillosos normalmente sembrados con arroz. Los resultados señalan un mayor potencial de rendimiento que el obtenido en las siembras que hacen normalmente los agricultores en primavera en suelos de posición baja o vegas, sin riego. En ensayos de frecuencia de riego y fertilización nitrogenada, no se encontró diferencias significativas en dosis de nitrógeno en el rendimiento de las variedades.

Los rendimientos fluctuaron entre 31 qq/ha para una frecuencia de riego de 7 días y la aplicación de 50 u/ha de nitrógeno y 19 qq/ha, con igual frecuencia de riego y sin aplicación de nitrógeno. Las aplicaciones de nitrógeno se hacen necesarias actualmente, debido al fracaso de la inoculación que se manifiesta en una ausencia total de nódulos con rizobios en las raíces, causado por la toxicidad del fungicida aplicado a la semilla, el cual es imprescindible para obtener una buena emergencia.

## 110

### Selección recurrente en arroz. Un método de mejoramiento

SANTIAGO, I.; HERNÁIZ, L.; JOSÉ, R. y ALVARADO, A.  
Centro Regional de Investigación Quilamapu,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

La selección recurrente se ha empezado a utilizar en el mejoramiento de arroz. En este cultivo se ha hecho posible su uso debido al descubrimiento de Singh e Ikehashi, en 1981, de un gen que produce androesterilidad en un mutante de la va-

riedad IR36. Este mutante tiene un gen recesivo (ms), el cual causa, cuando está en homocigosis (msms), la esterilidad de los granos de polen. Las plantas que son androestériles presentan panículas normales, pero su polen es estéril.

La selección recurrente es una metodología complementaria a las tradicionales que se usan en arroz y se caracteriza por ser un método de mejoramiento de poblaciones, cuyo principal objetivo es producir líneas fijas y posibles progenitores.

El Proyecto Arroz del INIA ha iniciado recientemente el trabajo con esta nueva

metodología, para lo cual se usó la población GPIRAT-10 con un Gene Pool de tipo japónica cuya principal característica es la resistencia a frío. A esta población se le ha incorporado precocidad. Se obtuvo como resultado la primera población chilena para ser utilizada en selección recurrente y fue denominada PQUI-1/0/0/0.

## 111

### Comparación de dos sistemas de labranza y dos distancias de siembra en el frejol cultivar Apolo-INIA, adaptando una sembradora de cereales

LUCHSINGER, L.; VILLA R., R. y OCQUETEAU M., G.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Se compararon dos sistemas de labranza del suelo y dos distancias entre hileras, en una siembra de frejol para verde cultivar Apolo-INIA; labranza tradicional y siembra directa sin laboreo. Se adaptó una máquina sembradora de chorro continuo (cereales) y se simuló una sembradora de cero labranza haciendo coincidir el paso de un arado de cincel con la máquina de chorrillo. Se estudió emergencia a los 8 y a los 16 días desde la siembra, número de plantas a los 30 días y a cosecha, número

de días a floración, producción y peso de vainas por metro lineal y rendimiento en verde. Los parámetros analizados que presentaron un comportamiento más uniforme entre los tratamientos fueron la emergencia, el establecimiento de las plantas y el número de días a floración. Al comparar la labranza tradicional con la cero labranza se observa un rendimiento significativamente mayor para el primer caso. No hubo diferencia en el rendimiento en el caso de las distancias de siembra.

## 112

### Uso de labranza tradicional y cero labranza en el cultivo del frejol cultivar Torcaza-INIA bajo dos distancias entre hileras

VILLA R., R.; LUCHSINGER, L. y SUTER Z., F.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

En la Estación Experimental Antumapu de la Facultad de Ciencias Agrarias y Fo-

restales de la Universidad de Chile se realizó una investigación comparando dos sis-

temas de labranza bajo dos densidades de siembra de frejol cultivar Torcaza-INIA.

Los componentes del rendimiento no fueron significativamente afectados por el sistema de labranza, a pesar de las leves diferencias entre ellos, que en algún grado influyeron en, al menos, el rendimiento

observado en el cultivo mediante labranza cero.

La densidad poblacional afectó el rendimiento principalmente a través del número de vainas por planta, pero se vio compensado por el aumento de éste por unidad de superficie.

### 113

#### Selectividad y eficacia de control de los herbicidas imidazolinonas imazethapir (Pivot 106 g/l) e imazamox (Sweeper 70% DG) sobre cinco cultivares de frejol (*Phaseolus vulgaris*)

RODRÍGUEZ G., J.<sup>1</sup> y ORMEÑO N., J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Agronomía, Universidad Santo Tomás, Santiago

<sup>2</sup>Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

Durante 1996/97 se realizaron dos ensayos de campo donde se aplicó de post emergencia imazethapir a 0,5; 0,75 y 1,0 l/ha e imazamox a 40, 60 y 80 g/ha de producto formulado tanto solo como en mezcla con fomesafen (Flex 250 g/l) sobre los cultivares de frejol Tórtola, Coscorrón, Apolo, Curi-INIA y Royanell. Todos los tratamientos produjeron una clorosis apical inicial que desapareció 30 días después de la aplicación, particularmente en Tórtola y Curi-INIA. Imazamox a 80 g/ha controló malvilla (*Anoda hastata*), chamico (*Datura stramonium*), no así quihuilla (*Chenopodium* spp.). Bledo (*Amaran-*

*thus* spp.) y mostacilla (*Rapistrum*) fueron las especies más susceptibles. La mezcla con fomesafen sólo sirvió para aumentar el grado de necrosis de las especies sensibles. La adición de adjuvantes permitió duplicar el control de las imidazolinonas, y a las dosis mayores imazamox fue efectivo sobre quinguilla e imazathapir en chamico, hualcacho (*Echinochloa crusgalli*) y pega-pega (*Setaria verticillata*). Las aplicaciones de herbicidas no afectaron la densidad y el crecimiento inicial del cultivo y el rendimiento final de granos se correlacionó con el grado de enmalezamiento a que estuvo sometido cada tratamiento.

## 114

**Características panaderas de harinas de trigo de invierno y primavera sometidos a distintos procesos de molienda**

HEVIA, F.; LANUZA, P.; WILCKENS, R. y VALDERA M., C.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Durante la molienda del trigo una proporción de los gránulos de almidón son dañados mecánicamente. Cuatro cultivares de trigo, Candela y Lancero (invierno), Domo y Saeta (primavera) se sometieron a distintos tipos de molienda en un molino experimental Chopin CD-1 con el propósito de medir la incidencia del almidón dañado sobre la calidad tecnológica de las harinas. En las harinas de trituración se observó una mayor proporción de almidón dañado que en las de compresión, excepto en 'Candela'. En las harinas que

presentaron mayor nivel de almidón dañado también el índice de maltosa, el porcentaje de absorción de agua y el trabajo de deformación de la masa fue superior. Cuando las harinas presentaron un alto índice de almidón dañado, las características panaderas no fueron adecuadas, a pesar de presentar volumen de sedimentación-SDS alto. Se concluye que el almidón dañado es un importante parámetro que debe considerarse en el momento de programar la molienda.

## 115

**Efecto de la densidad poblacional y dosis de nitrógeno sobre la calidad panadera y molinera de los cultivares de trigo Único y Lancero sembrados en invierno**

HEVIA, F.; TOLLENAAR, H.; MUÑOZ, L. y WILCKENS, R.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Los trigos 'Lancero' y 'Único' fueron establecidos a cuatro densidades poblacionales: 1,8; 148; 529; 2.023, y 1,8; 150; 453; 1.484 plantas/m<sup>2</sup>, respectivamente, y cada población con 5 niveles de N: 0, 40, 160, 640 y 2.560 kg/ha como subtratamientos. A la cosecha se realizaron pruebas de calidad (Y) y se ajustaron funciones para determinar tendencias con respecto a la densidad poblacional y dosis de N (X). En relación a densidad poblacional, se logró el mejor ajuste para peso 1.000 granos y rendimiento en harina

con la función  $Y = (1 + bX)/(c + aX)$ ; para porcentaje proteína y volumen de sedimentación-SDS con la función FIDER-inversa  $Y = (b - 1)/a(X - X^b)c^{(1-b)}$ . Respecto al N aplicado, el mejor ajuste para las cuatro variables se obtuvo con la función  $Y = a(X + c)/((1 + b)(X + c))$ . Una mayor densidad poblacional provocó una disminución de las variables de calidad panadera, mientras el N las aumentó. Con 'Lancero' se alcanzó los mayores volúmenes de sedimentación y rendimiento en harina.

## 116

**Efecto de dosis y fuentes de azufre en raps canola, en suelos ultisoles de baja disponibilidad de este nutriente**

SANHUEZA, H.; PINILLA, H. y YAÑEZ, V.  
 Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales,  
 Universidad de la Frontera, Temuco

De estudios de suelos realizados durante la temporada agrícola 95/96, en base a 160 muestras de suelos rojos arcillosos y transicionales de la IX Región, se desprende que un 44% de los suelos tenían una disponibilidad de azufre inferior a 4 ppm; y que un 24% de las muestras estaban entre 4,1 a 8 ppm de S, considerados bajos, para el cultivo del raps canola. En este tipo de suelos se realizaron diversos ensayos de campo con el propósito de evaluar el grado de respuesta al azufre, aplicado con diferentes fertilizantes y formas de apli-

cación. En base a diferentes mediciones de S en el suelo, se puede concluir que con 6 unidades de S, aplicadas como fertiyeso, es posible incrementar el nivel de azufre en el suelo en 1 ppm. En aplicaciones al surco, utilizando sulphomag, este efecto se lograba con la mitad de las unidades. En todos los sitios los mayores rendimientos se produjeron con aplicaciones de S al surco a través de sulphomag. Los incrementos promedios de rendimiento, respecto al testigo sin azufre, en los diferentes sitios estudiados fue de un 19%.

## 117

**Efecto de la incorporación de boro en la fertilización de los principales cultivos de la zona sur del país**

SANHUEZA, H.; PINILLA, H. y GUTIÉRREZ, N.  
 Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, U. de la Frontera, Temuco

Prospecciones realizadas en base a 380 muestras de suelos andisoles y ultisoles de la IX Región, manejados con rotaciones de cultivos anuales, indican que un 75% de las muestras analizadas tenían niveles de boro, extractados con agua caliente, inferiores a 0,5 ppm, valores que de acuerdo a los estándares son bajos. En consideración a lo anterior, se realizaron diversos ensayos de terreno en suelos con bajos niveles de boro, con el objeto de evaluar el grado de respuesta a la aplicación de este nutriente en cultivos como trigo,

raps, alfalfa y en semilleros de trébol rosado.

Los resultados indican diferencias significativas a la forma de aplicación de boro y a las dosis aplicadas. En trigo y raps, los mejores rendimientos con respuestas significativas, se obtuvieron con dosis de 4 u B/ha aplicadas al surco, en la formulación polvo. En alfalfa se produjeron diferencias significativas de rendimiento con 2 u B/ha, y en semilleros de trébol con 8 u B/ha. Como fertilizantes se utilizó Boronat 32.



## 118

**Susceptibilidad de la remolacha azucarera (*Beta vulgaris* L. var. *saccharifera*) a los virus de la amarillez transmitidos por *Myzus persicae* Sulz. (Homoptera: Aphididae). Control químico, dinámica poblacional, carga viral y efecto en los rendimientos**

CASALS, P.; LONG, A. y ASTETE, P.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

En remolacha azucarera, se aplicaron insecticidas en distintas fechas y mediante áfidos portadores se inoculó virus de la amarillez. Mediante trampas Moericke y colecta manual se registraron las poblaciones naturales de *M. persicae* y se evaluó su infectividad mediante la prueba de ELISA. El objetivo fue determinar la relación entre la dinámica poblacional de los áfidos, frecuencia de aplicaciones de insecticidas y rendimiento. Se determinó la asociación entre sintomatología de amarillez y rendimiento, y la asociación entre *M. persicae* alados capturados en trampas con las formas ápteras encontradas en el cultivo. Los

resultados permiten concluir que es necesario efectuar aspersiones desde la emergencia de la remolacha, hasta declinación de la población de áfidos después de su máxima densidad en noviembre. Medios de enero es el momento más propicio para evaluar visualmente la amarillez y asociarla con la pérdida de rendimientos. Existe asociación lineal entre áfidos encontrados directamente en las plantas y los capturados en trampa. Los virus BYV y/o BMYV predominaron en los pulgones alados hasta enero y BYV hasta cosecha. Se confirma el ciclo de *M. persicae* en remolacha.

## 119

**Mejoramiento genético de papa y camote para zonas áridas y salinas**

CHÁVEZ, R.  
Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Nacional de Tacna, Tacna, Perú

En enero de 1985 se estableció el proyecto de investigación colaborativa de Mejoramiento Genético de Papa y Camote para Zonas Áridas y Salinas entre la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Nacional de Tacna y los departamentos de Genética y Fisiología del Centro Internacional de la Papa. En una etapa avanzada

del proyecto participaron los expertos agrícolas de la Comunidad Económica Europea-INADE, convenio ALA/93.

Dentro de la estrategia y logística del proyecto se diseñó un programa de selecciones recurrentes para generar familias híbridas promisorias y clones élites, así

como progenitores con buena habilidad combinatoria, adaptados a las condiciones agroecológicas áridas y salinas de potencial agrícola de la costa del Pacífico Sur y con una amplia resistencia de campo al nemátodo del nudo de la raíz, *Meloidogyne incognita*, importante plaga de estos cultivos. Este germoplasma mejorado de papa ( $2n=4x=48=AAAA$ ) y de camote

( $2n=6x=90=BBBBBB$ ) introducido al sistema de cultivo *in vitro* para su limpieza de virus y subsecuente liberación, y bajo un sistema empresarial de producción y venta de semilla certificada, sería utilizado por los agricultores de esta zona agroecológica para la alimentación humana y para la producción sostenible de materia prima para la agroindustria.

## 120

### Estudio preliminar de enzimas en semillas en desarrollo de amaranto cv. Plainsman (*A. hypochondriacus* x *A. hybridus*)

WILCKENS, R.<sup>1</sup>; HEVIA, F.<sup>2</sup>; BERTI, M.<sup>1</sup>; SERRI, H.<sup>1</sup> y CORNEJO, L.

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad de Concepción, Chillán

Se determinó la presencia de algunas enzimas en semillas de amaranto cv. Plainsman, entre los días 5 y 75 post-antesis. Mediante electroforesis en geles de poliacrilamida fue posible detectar isoenzimas de peroxidasa y esterasa durante todo el período de llenado del grano. Los ferogramas de ambas enzimas revelaron que

entre los días 27 y 32 post-antesis desaparecieron algunas bandas y aparecieron otras con Rf menor, evento que coincide con la madurez fisiológica de la semilla, determinada en base a humedad de ésta.

Universidad de Concepción, Proyecto 95.122.003.

## 121

### Cultivo de algodón (*Gossypium* spp.) en la Quebrada de Tarapacá

PEÑA J., M. S. y DELATORRE H., J.

Departamento de Agricultura del Desierto, Universidad Arturo Prat, Iquique

En la presente investigación se evaluaron cuatro variedades de algodón en la Quebrada de Tarapacá: *G. hirsutum*, variedad Vered y *G. barbadense*, variedades Pima S-7, Tanwish e Indú. En la primera etapa

se efectuó la preparación de suelo y siembra de las 4 variedades en pequeñas unidades experimentales de 20 m<sup>2</sup> cada una; las variedades fueron dispuestas en forma aleatoria, con tres repeticiones por varie-

dad. El análisis de agua muestra que la conductividad fue de 3,29 dS/m, en tanto, el sodio alcanzó niveles de 17,95 meq/l, los cloruros 12,55 meq/l y el boro 9,9 meq/l. Estos parámetros permiten clasificar esta agua como del tipo salino sódico, no apta para cultivos sensibles a la salinidad. De acuerdo a lo anterior, las plantas sufrieron los efectos negativos del alto contenido de sales. El porcentaje de emergencia de la variedad Vered fue de un 63,88%, en la variedad Pima S-7 69,44%,

en la variedad Tanwish 44,44%, y la variedad Indú tuvo el menor porcentaje de emergencia 16,67%. La altura de plantas fue controlada durante todo el período vegetativo observándose que las mayores correspondieron en promedio, a la variedad Tanwish midiendo 53,3 cm y Vered cuya altura fue de 42,6 cm. La producción de algodón en rama en kg/ha alcanzó su mayor rendimiento en la variedad Tanwish con 940,71 kg/ha, seguida por la variedad Vered 859,41 con kg/ha.

## 122

### Efecto del sistema de secado en el "Hidropriming" de semillas de maíz dulce

JOHNSTON, M.; FERNÁNDEZ, G. y MARDONES, L.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

En el secado de semillas hidroacondionadas pueden perderse algunas de las ventajas obtenidas, por ello se evaluó el efecto de dos métodos de secado de semillas hidroacondionadas de maíz dulce cv. Monarca-INIA. Semillas seleccionadas se embebieron hasta alcanzar un 38% de hidratación (26 h) y se secaron en túnel con temperatura entre 18 y 22 °C y en estufa a 25, 30, 35 y 40 °C hasta volver al 10% de humedad. Se evaluó su vigor con pruebas de germinación, de conductividad eléctrica y de emergencia a 16 °C y de frío (7 días a 10 °C, después a 25 °C). La capa-

cidad de germinación no varió, el tiempo medio de germinación (G 50) se redujo en todos los tratamientos y la uniformidad de germinación mejoró en túnel y en estufa a 25 y 40 °C. En emergencia no hubo diferencias en magnitud ni en velocidad, igual que en la prueba de frío. La lixiviación inicial se redujo en todos los tratamientos y a las 24 h sólo en el de 30 °C. Se concluye que la forma de secar las semillas invigorizadas hace variar la germinación, emergencia y vigor de las semillas de maíz dulce sin reducir significativamente lo ganado en la hidratación previa.

## 123

**Valor nutritivo de dos sorgos sometidos a tres criterios de corte en condiciones de riego**

CONTRERAS T., D. y GEISSBÜHLER B., C.

Centro Tecnológico Ambiental y Agropecuario, INACAP Tabancura, Santiago

En condiciones de riego se emplearon sorgos Sordan 79 y Sucro Sorgos 408 establecidos en parcelas de cuatro hileras a 0,50 y de 6 m de largo con dos repeticiones en bloques al azar. No se aplicaron fertilizantes. Los criterios de cortes comparados fueron: corte elongación panoja, corte panoja con semilla masa blanda a dura y corte panoja semilla masa dura. Se efectuaron dos cortes en elongación y un corte para los estados de semilla. Se reali-

zaron los análisis proximal. Se presentan diferencias en estado de elongación para ambos sorgos en el primer corte. Para proteína cruda y proteína verdadera se registró 13,9 y 8,5% y 16,0 y 9,7% para Sordan 79 y Sucro Sorgo 408, respectivamente; lo mismo sucede con nitrógeno proteico y fibra detergente neutro. A medida que aumenta la madurez disminuye el valor de los parámetros comparados.

## 124

**Ajuste osmótico en trigo**

ACEVEDO, E.; SILVA H. y SILVA P.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

El ajuste osmótico juega un rol significativo en la mantención de la turgencia de las plantas bajo condiciones de estrés siendo uno de los criterios fisiológicos más promisorios de selección para tolerancia a la sequía. El presente trabajo tuvo por objetivo identificar líneas de trigo que difirieran en el nivel de ajuste osmótico. Para ello se utilizaron 144 genotipos de trigos harineros primaverales provenientes de CIMMYT los que crecieron en campo con y sin riego. Se determinó el contenido re-

lativo de agua (CRA) y el potencial de soluto ( $y_s$ ) a turgencia máxima. No se observó diferencias en el CRA de los genotipos estudiados en ninguno de los tratamientos, sólo se observó diferencias entre los genotipos para el  $y_s$  a turgencia máxima tanto en condiciones regadas como no regadas. El  $y_s$  a turgencia máxima estuvo correlacionado con el rendimiento en grano de los genotipos que estuvieron con y sin riego.

## 125

**Efecto de la altura de planta sobre el rendimiento y la distribución de asimilados en trigo**

ACEVEDO, E. y SILVA, P.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

La introducción de genes enanizantes durante la revolución verde provocó un importante aumento en el rendimiento en grano de trigo a nivel mundial. Alza que se ha asociado a cambios en el reparto de asimilados. El presente trabajo tuvo por objetivo evaluar el efecto de la reducción de altura en el rendimiento en grano y en el reparto de asimilados en trigo primaveral. Para ello se utilizaron 11 líneas isogénicas de altura derivadas del cv. Santa Helena que no posee genes enanizantes,

todos provenientes de CIMMYT. Se pudo observar que el cambio en altura provocó variaciones en el reparto de asimilados, en la biomasa y la precocidad de los genotipos. Se observó una altura óptima para el rendimiento en grano entre 80 y 90 cm, óptimo que se asoció a un mayor número de granos/espiga y un mayor peso seco 1.000 gramos. Las razones de la disminución del rendimiento sobre y bajo esta altura óptima se discuten en el trabajo.

## 126

**Efecto de aluminio sobre la absorción de fósforo de dos cultivares de trigo de distinto grado de tolerancia a aluminio**

GALLARDO, F.; ALVEAR, M.; PINO, M. y BORIE, F.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales,  
Universidad de La Frontera, Temuco

Los parámetros de cinética de absorción iónica, se utilizan para caracterizar la eficiencia de absorción de nutrientes con el objetivo de obtener información que permita la formulación de modelos que simulen la absorción de nutrientes, así como también para caracterizar la influencia de aluminio en distintas especies y cultivares de interés agrícola.

Se utilizaron dos cultivares de trigo, uno tolerante a aluminio y el otro sensible, en so-

lución nutritiva por un período de 15 días; al cabo de este tiempo, las plantas se sometieron a un estrés de P para posteriormente mantenerlas en un medio conteniendo 1,0 ppm de P. La absorción de P se determinó mediante el análisis de este elemento en la solución nutritiva por un período de 8 horas con intervalos de 30 min. Las curvas de disminución de P en la solución nutritiva mostraron diferencias en la absorción de P entre los dos cultivares, siendo que la absorción se vio incrementada en el cultivar tole-

rante a Al cuando se cultivaron en presencia de 100 mM de Al. Este hecho se corroboró mediante la evaluación del parámetro de eficiencia para los dos cultivares, siendo ma-

yor la eficiencia de absorción de P del cultivar tolerante.

Proyecto DIUFRO 9725.

## 127

### Efecto de aluminio en la actividad de la enzima nitrato reductasa de dos cultivares de raps (*Brassica napus* var. *oleifera*) con distinto grado de tolerancia de aluminio

GALLARDO, F. y PRADO, M.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Temuco

La toxicidad causada por aluminio afecta diferentes procesos fisiológicos de las plantas. El principal desorden provocado es la disminución de la longitud radical debido a la interferencia de aluminio en la elongación celular. Actualmente se considera la reducción de la longitud radical como un criterio de selección entre especies o cultivares tolerantes y sensibles a aluminio, principalmente en técnicas utilizando solución nutritiva y bioensayos. Otro proceso fisiológico afectado es el proceso de asimilación de nitrato debido a una alteración en el normal funcionamiento de la enzima nitrato reductasa, en-

zima que tiene la función de transformar el nitrato absorbido a formas asimilables por la planta, para así ser incorporado a los distintos procesos metabólicos de ésta. Se realizó un ensayo con un cultivar tolerante y otro sensible a Al, en solución nutritiva conteniendo 0 y 200 mM de Al ajustados a pH 4,8; por un período de 28 días. En ausencia de aluminio ambos cultivares presentaron similar actividad enzimática, en cambio, en presencia de este elemento, el cultivar tolerante presentó una mayor actividad.

Proyecto DIUFRO 9725.

## 128

### Efecto de Ca/Mg sobre el crecimiento de dos cultivares de alfalfa (*Medicago sativa*) en dos andisoles con distinto grado de acidificación

PAREDES, F.; GALLARDO, F. y BORIE, F.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales; Universidad de La Frontera, Temuco

El efecto negativo de la acidez de los suelos, es a menudo consecuencia de la toxicidad por aluminio, elemento que afecta

el sistema radical de las plantas lo que se traduce en una limitada absorción de agua y nutrientes. El presente trabajo tuvo por

objetivo evaluar el efecto de dos correctivos con distintas relaciones Ca/Mg, sobre el crecimiento de dos cultivares de alfalfa (*Medicago sativa* cv. Pionner 5472 y Aurora). Se utilizó un suelo de la serie Temuco y otro de la serie Gorbea, este último con un 21,5% de saturación de Al. Las relaciones Ca/Mg utilizadas fueron: 0/0; 1/0,84; 2/1,68 y 3/2,52 ton/ha de CaCO<sub>3</sub>/MgCO<sub>3</sub> equivalentes a 0, 2, 4 y 6 ton/ha de CaCO<sub>3</sub>. De los resultados se

observó que el cultivar Pionner 5472, sensible a Al, incrementó su sistema radical en 69 y 97% cuando se agregaron 2 y 4 ton/ha de CaCO<sub>3</sub> en forma pura. Sin embargo, los incrementos de longitud radical, cuando se agregó el correctivo en una mezcla de Ca/Mg fueron menores, siendo la relación Ca/Mg 2/1,68 la que obtuvo el mayor incremento (40%).

Proyecto DIUFRO 9725.

## 129

### Determinación de variaciones de pH rizosférico en cultivares de trigo mediante el empleo de Rizotron

LICANQUEO, E.; GALLARDO, F.; PINO, M. y BORIE, F.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Temuco

Los procesos que ocurren en la rizósfera pueden influir en la disponibilidad de nutrientes minerales y/o en la solubilidad de elementos tóxicos como aluminio, lo que originaría un reducido crecimiento radical para las plantas. El objetivo de este estudio fue caracterizar los cambios de pH inducido por raíces de plantas de trigo con diferente grado de tolerancia o sensibilidad a aluminio, utilizando agar como medio conteniendo indicadores de pH (Rizotron). Las plántulas de cuatro cultivares de trigo se cultivaron en solución nutritiva, tres relaciones amonio/nitrato, dos niveles de Al (0 y 6 mM) a pH 4,5. Poste-

riormente las plántulas fueron colocadas en el Rizotron, observando los cambios de color del indicador en la zonas rizosféricas y registrando las imágenes en un escáner. Se observó en los rizotrones, una menor zona rizosférica acidificada para los cultivares Taita y Otto, tolerantes a aluminio cuando fueron cultivadas en solución nutritiva conteniendo una mayor relación amonio/nitrato, siendo que los cultivares sensibles a Al acidificaron una mayor zona en torno a las raíces.

Proyecto DIUFRO 9725.

## 130

**Determinación de ácido cítrico y pH rizosférico en cultivares de trigo con diferente tolerancia a aluminio**

ALVEAR, M.; GUTIÉRREZ, A.; PINO, M.; GALLARDO, F. y BORIE, F.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Temuco

Se ha planteado que uno de los mecanismos de tolerancia a Al de ciertas especies vegetales, es la excreción radical de ácidos carboxílicos capaces de quelar aluminio, siendo uno de ellos el ácido cítrico. Se ha demostrado además, que el citrato puede provocar desorción de fosfato de los suelos, nutriente que aminora la fitotoxicidad de Al. Los objetivos del trabajo fueron, determinar mediante HPLC, la naturaleza y cuantía de los ácidos carboxílicos excretados por las raíces en 4 cultivares de trigo de diferente tolerancia a Al crecidas en solución nutritiva a diversos pH, niveles de Al y relaciones nitro-

genadas, y seleccionar las condiciones para evaluar el pH rizosférico, utilizando el Rizotrón. Los resultados mostraron que el único ácido carboxílico excretado por los cultivos de trigo corresponde al ácido cítrico que presentó una concentración mayor en los cultivares tolerantes crecidos a pH 4,8 y relación nitrogenada 3,7/0,3 mM de  $\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^-$ . En cuanto al pH rizosférico, resultados preliminares indican que hay diferencias entre los cultivares tolerantes y sensibles.

Proyecto DIUFRO 9725.

## 131

**Efecto de medios de cultivo y uso de citoquininas sobre la brotación *in vitro* de álamo (*Populus x euramericana* Guiner)**

SEEMANN F., P.; JARA M., G. y SCHULTZ O., F.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Con el objetivo de desarrollar un protocolo de micropropagación intensiva de álamo, se montaron diversos experimentos para comparar el efecto de la composición de los medios de cultivo, los tipos y concentraciones de citoquininas sobre la brotación a partir de yemas adultas, juveniles y de material cultivado *in vitro* del híbrido 'Luisa Avanzo'. Se utilizaron los medios de cultivo MS, Ahuja (ACM) y WPM suplementados con las citoquininas 6-bencilaminopurina (BAP), 2-isopentiladenina (2iP) y 6-furfurilaminopurina (Kinetina) en concentraciones de 0 a 1,5 mg/l.

Los explantes fueron incubados a 22 °C, 2,5 Klx y 16 horas luz por 30 días. Los resultados indican una mejor respuesta con el medio MS. El tipo de citoquinina y las concentraciones utilizadas no tienen un efecto significativo sobre la brotación en yemas adultas en latencia, pero sí en material juvenil proveniente de invernadero. Del mismo modo, yemas previamente cultivadas *in vitro* responden a las concentraciones de BAP.

Convenio UACH/INFODEMA 96/102/E/DID/A.



## 132

**Influencia del comportamiento térmico en biomateriales del grano de trigo**VIDAL J., L.<sup>1</sup>; HEVIA H., F.<sup>1</sup> y CATALÁN S., R.<sup>2</sup><sup>1</sup>Facultad Ingeniería Agrícola, Universidad de Concepción, Chillán<sup>2</sup>Facultad Ciencias Químicas, Universidad de Concepción, Concepción

El secado como técnica de preservación de cereales permite la remoción de agua del grano para su inmediato procesamiento o almacenaje por largos períodos de tiempo sin disminuir significativamente sus propiedades organolépticas, nutritivas y terminativas. Se han enunciado modelos que tienden a relacionar esta técnica, con análisis termogravimétricos, dado que los granos al ser sometidos a temperaturas críticas, presentan alteraciones que afectan el llenado, rendimiento, porcentaje de proteína, tamaño y número de gránulos de almidón. En este trabajo, se realizó un análisis termogravimétrico explo-

ratorio de fragmentos proteicos, almidones y gluten presentes en el endosperma del trigo, en función de variables agronómicas: fertilizaciones nitrogenada, época de siembra, competencia y densidad poblacional. Resultados iniciales permitieron predecir un aumento del contenido de proteínas, en siembras tardías con abundante material proteico cohesionado a gránulos de almidón, éstos manifiestan diferencias en estabilidad técnica, debido a la conformación que se establece con la fracción proteica y las energías de activación de los procesos de descomposición térmica de estos biomateriales.

## 133

**Cambios en la capacidad de adsorción de fosfato en suelos alofánicos producidos por el tipo de materia orgánica**

SHENE, ; CANALES, J. y MORA, M. L.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales,  
Universidad de La Frontera, Temuco

Estos compuestos modelos consisten básicamente en una matriz de alofán con y sin recubrimiento de óxido de Fe sobre los cuales se adsorbe materia orgánica procedente de material húmico extraído de suelos procedentes de las regiones de Osorno y Vilcún. La fracción activa de la materia orgánica del suelo, como son los

polímeros formados por estructuras químicas, modifican las características de la fracción arcilla del suelo, cambiando la reactividad de la superficie y por lo tanto sus propiedades. La matriz de alofán fue recubierta con dos niveles de óxido de Fe, sintetizados *in situ* 6% (Al-Si-Fe-I) y 12% (Al-Si-Fe-II), respectivamente. El óxido

formado se unió químicamente a la superficie de alofán a través de enlaces Si-O-Fe detectados por medio de espectroscopía IR diferencial. Isotermas de adsorción para los distintos suelos modelos se determinaron experimentalmente. Los parámetros termodinámicos estimados a partir de éstas permitieron establecer el efecto de las variables antes mencionadas. Los

resultados indican que el DH de la reacción de adsorción disminuye al aumentar el porcentaje Fe y para un mismo porcentaje de Fe disminuye al aumentar el porcentaje de materia orgánica. Estas tendencias se mantienen independientemente del origen de la materia orgánica.

Proyecto FONDECYT 1950773.

## 134

### Caracterización de la materia orgánica de suelos derivados de cenizas volcánicas

CANALES, J.<sup>1</sup>; MORA, M. L.<sup>1</sup> y ALARCÓN, J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales,  
Universidad de La Frontera, Temuco

<sup>2</sup>Universidad de Biobío, Chillán

La gran acumulación de materia orgánica (MO) que se presenta en los suelos de origen volcánicos chilenos, hace indispensable el estudio de las características químicas como físicas de material húmico con el fin de conocer el potencial reactivo de esta fracción. El estudio de la MO requiere de técnicas adecuadas de extracción y purificación para la obtención de AH y AF. Estos polímeros orgánicos son de alto peso molecular y su reactividad depende fundamentalmente del contenido de grupos COOH y OH fenólicos. El fraccionamiento de pesos moleculares a través de la técnica cromatográfica de permeación en gel entrega una valiosa información acerca de la capacidad complejante que posee el material húmico. Capacidad que regula en gran parte el transporte y dispo-

nibilidad de nutrientes en el suelo. Los suelos estudiados corresponden a andisoles, Serie Pernehue y Puyehue; y utisoles, Series Metrenco y Fresia, localizados en la IX y X regiones del país. El análisis elemental de los AH y AF en estudio indican el mayor grado de polimerización de los ácidos húmicos debido al menor contenido de oxígeno. Los ácidos húmicos provenientes de los andisoles presentan un porcentaje levemente superior sugiriendo un menor grado de humificación. Además, con el objeto de obtener antecedentes que relacionen el tipo de estructura en la MO se realizó un estudio comparativo espectroscópicos (IR-RMN) de los suelos.

Proyecto FONDECYT 1950773.

## 135

### Efecto del aluminio sobre los hongos micorrizógenos-Va y actividad fosfatasa en trébol blanco y rosado inoculado con *Rhizobium*

BORIE, F.; RUBIO, R. y CASTILLO, C.  
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales,  
Universidad de La Frontera, Temuco

La fijación simbiótica de nitrógeno (FBN) por *Rhizobium* es fuertemente dependiente del aporte de P a la leguminosa estimándose que se necesita al menos 28 moles de ATP por mol de N fijado. Entre los mecanismos de adquisición de P por las plantas descritos, dos de ellos son la asociación con hongos de las micorrizas arbusculares (MA) y la actividad fosfatásica (P-asa) de sus raíces, principalmente en suelos con elevados niveles de P orgánico como son los Andosoles. Ambos mecanismos pueden ser inhibidos por aluminio. El objetivo de este trabajo consistió en estudiar los efectos de diferentes contenidos de Al sobre dichos mecanismos en un Andosol típico (suelo serie Gorbea). Para ello se utilizaron mace-tas sembradas con trébol blanco y rosado

inoculados con tres cepas de *Rhizobium*, a cuatro niveles de Al. Se hicieron 4 cortes donde se determinó rendimiento y P foliar y al final del experimento se determinó colonización de raíces por hongos MA y número de nódulos, y en el suelo se determinó la actividad P-asa y número de esporas de hongos MA. Los resultados señalan una correlación negativa entre concentración de P y rendimiento. En general, la actividad P-asa y el porcentaje de colonización por hongo MA fue mayor en trébol blanco que en trébol rosado presentándose, en ambas especies de trébol, una correlación positiva entre el número de nódulos de esporas de hongos MA, en cada nivel de Al.

Proyecto FONDECYT 1950842.

## 136

### Efecto del aluminio sobre el rendimiento y nodulación de trébol blanco y rosado inoculado con tres cepas de *Rhizobium*

CASTILLO, C.; RUBIO, R. y BORIE, F.  
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales,  
Universidad de La Frontera, Temuco

La fitotoxicidad por Al es una de las serias limitaciones de la productividad de los cultivos sobre suelos ácidos del Sur del país, sean éstos cereales o praderas. En praderas, la efectividad de la fijación sim-

biótica de nitrógeno (FBN) por *Rhizobium* en asociaciones ballica-trébol puede ser decisiva en su rendimiento y permanencia. Se sabe que la presencia de Al puede afectar al *Rhizobium* a diferentes niveles,

sea en su reproducción, su fertilidad y su efectividad. Por tal motivo, el objetivo de este trabajo consistió en determinar el efecto del Al sobre la actividad del *Rhizobium* a los diferentes niveles mencionados. Para ello, se testaron en laboratorio, mediante turbidimetría, la viabilidad de 12 cepas de *Rhizobium leguminosarum* biovar. *trifolii* a diferentes concentraciones de Al y en invernadero la efectividad de las mismas 12 cepas sobre trébol rosado en un suelo ácido, seleccionándose tres de ellas, las que fueron utilizadas en ensayos en macetas con trébol blanco y rosado a 4

niveles de Al. A la cosecha se determinó rendimiento, número de nódulos, coloración, tamaño y porcentaje de N foliar. Los resultados señalan una estrecha relación entre N movilizado y rendimiento, en ambas especies a todos los niveles de Al, siendo más favorable en trébol blanco. No obstante, dos de las tres cepas seleccionadas produjeron un significativo incremento en rendimiento y porcentaje de N foliar cuando se incrementó en el suelo la concentración de Al.

Proyecto FONDEF 2-88.

## MEDIO AMBIENTE, FORESTALES, PRADERAS Y PRODUCCIÓN ANIMAL

137

### Formas de fósforo en una catena de un Ultisol, IX Región

SALAZAR I. y PALMA G.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales,  
Universidad de la Frontera, Temuco

Se determinaron las formas de fósforo (P) a través de extracción secuencial por el método descrito por Hedley *et al.* en una catena de un Ultisol, bajo tres formas de manejo diferentes: agricultura intensiva (a), pradera naturalizada con manejo (b) y pradera naturalizada sin manejo (c). Se encontró que los niveles de Pt, Pi y Po presentaron la siguiente secuencia:  $b < c < a$ ,

y los extractos con NaOH dializados determinados PNMR mostraron que las formas orgánicas de P degradarían a formas inorgánicas en función del pH, humedad y actividad microbiana.

Proyecto CEE TS3\*-CT94-03535 y DIUFRO 9528.

## 138

**Efecto del riego en praderas permanentes de alta productividad**

ORTEGA, L.J.

Centro Regional de Investigación Remehue,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Osorno

En suelos Clase II de la Serie Osorno, en el Centro Regional de Investigación Remehue, se evaluó el efecto del riego en pradera permanente trébol blanco-ballica, en un suelo sin limitaciones de fertilidad, en un diseño en bloques completos al azar con 3 repeticiones.

Se observó un claro efecto del riego en la producción de materia seca, en un incre-

mento de 3 a 4 ton m.s./ha/temporada, que se obtiene en pleno período de sequía.

En relación a la población de trébol blanco después del período estival, se observa un bajo porcentaje de esta especie en el tratamiento de secano (5 a 10% base peso seco), manteniéndose una excelente población en el tratamiento de riego (30 a 40% base peso seco).

## 139

**Efecto de arbustos del género *Atriplex* sobre variables de suelo que determinan producción de forraje del estrato herbáceo**

TORRES, C.; LAILHACAR, S.; AZÓCAR, P. y CARRASCO, A.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Plantaciones de arbustos del género *Atriplex*, se han establecido en la IV Región para paliar el déficit de forraje herbáceo del período seco. Si bien se cuenta con información sobre rendimiento y calidad del forraje arbustivo, poco se sabe de sus efectos sobre las características del suelo que determinan el rendimiento y calidad del estrato herbáceo. A través de ecuaciones "paso a paso", se determinó el efecto de la fitomasa aérea total, contenidos de NaCl, cenizas y proteína bruta de los arbustos sobre las variables: N, P, K, pH, MO, CE, Na,  $Cl^{-2}$  y  $SO_4^{-2}$  en el suelo y el efecto de éstas sobre el rendimiento del

estrato herbáceo, en una colección de especies y procedencias de *Atriplex* de la Estación Experimental Agronómica "Las Cardas", Coquimbo, IV Región, sometidas a poda de rebaje dos años antes del estudio. Existe efecto de los arbustos sobre todas las variables de suelo ( $F < 0,05$ ), a excepción de la MO y pH, siendo la fitomasa la variable determinante. En cuanto al rendimiento del estrato herbáceo, estaría determinado por los contenidos de N, Na y CE.

Proyecto C.E. STD 3 TS3\* CT 94-0264.

## 140

**Análisis comparativo de polen de *Proteaceae* actual y fósil**

HEBEL, I. y TORRES, T.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Se realizó el estudio morfológico detallado de los granos de polen de las seis especies nativas actuales pertenecientes a la familia Proteaceae, que crecen en Chile, provenientes de tres localidades diferentes. Se utilizó microscopía óptica y microscopía electrónica de barrido (MEB), con el objetivo de compararlos con palinomorfofósiles, provenientes de rocas sedimentarias terciarias de la Península Fildes, isla Rey Jorge, Antártica y Chile continental. De la comparación, se logró establecer variaciones morfológicas relevantes de los

granos de polen de las especies actuales entre las localidades elegidas. Se logró corroborar algunas teorías evolucionistas referentes a las angiospermas considerando que las características morfológicas representarían factores evolutivos *per se*, los que aportarían una labor más precisa si se les relacionara con otros estudios morfológicos. La vinculación entre los granos de polen fósil Terciario y las actuales se logró en sedimentos provenientes, principalmente, del Mioceno y uno del Eoceno.

## 141

**Toxicidad relativa de insecticidas a enemigos naturales**

VARGAS M., R.

Centro Nacional de Entomología La Cruz,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Quillota

En condiciones de laboratorio fue determinada la toxicidad de algunos insecticidas sobre cinco especies de enemigos naturales de plagas agrícolas. Obteniendo el tiempo letal medio (TL50), los insecticidas fueron agrupados en diferentes categorías, de acuerdo a su toxicidad relativa. Sobre los parasitoides *Encarsia formosa* y *Trichogramma pretiosum* los insecticidas permetrina, imidacloprid, esfenvalerato, profenofos y clorhidrato de carptan, mostraron un TL50 menor a 2 horas. Este mismo rango de toxicidad fue observado en imidacloprid, endosulfan, azinfosmetil, clorpirifos y diazinon, cuando fue-

ron ensayados sobre los parasitoides *Pseudophycus flavidulus* y *Coccophagus lycimnia*. También el TL50 resultó menor a 2 horas cuando se expuso el fitoseido depredador de ácaros *Neoseiulus chilensis* a residuos de permetrina, flufenoxuron y azinfosmetil. En cambio, el TL50 varió entre 2-5 horas cuando se expuso *N. chilensis* a clorpirifos y diazinon. Los valores de TL50 de Tau-fluvalinato sobre *P. flavidulus*, oscilaron entre 8-10 horas. Se discute la metodología de evaluación de la toxicidad de buprofezin y aceite mineral sobre los estados inmaduros de *E. formosa* y *C. lycimnia*, respectivamente.

## La Organización Mundial de Comercio (OMC) como base jurídica e institucional del sistema multilateral de comercio en la aplicación de medidas fito y zoonosanitarias

ALFARO L., L. y ARAYA, J. E.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

El proceso de desarrollo económico de Chile, orientado a la apertura de mercados internacionales cada vez más complejos y competitivos, se basa en acuerdos bilaterales y multilaterales, instrumentos que poseen estructuras operativas, técnicas y jurídicas propias. En 1995 Chile ratificó el acuerdo de la Organización Mundial de Comercio (OMC) como base jurídica e institucional del comercio multilateral, cuya transparencia requiere obligaciones contractuales entre los países suscritos.

La aplicación de medidas fito y zoonosanitarias (AMS) es uno de 29 textos jurídicos definidos por la OMC, que para Chile, específicamente, el SAG es el organismo responsable en materia de sanidad vegetal y salud animal.

El análisis de las normas de la OMC, de los acuerdos bi y multilaterales y de fuentes bibliográficas, verifica que la OMC ha

concretado las conversaciones de la Ronda de Uruguay, resultando en la sucesora del GATT, con normas, institucionalidad, funciones y principios más amplios y propios.

La AMS incorpora conceptos de equivalencia, armonización, análisis de riesgo, zonas libres, transparencia, procedimientos de control, consultas y solución de diferencias, en las negociaciones permanentes de Chile en los escenarios internacionales. Chile participa en 8 convenios u organizaciones agrosanitarias multilaterales (OMC, OIE, FAO, CODEX, IICA, COSAVE, CORESA, CONVENCION SANIDAD VEGETAL BOLIVIA, CHILE Y PERÚ), y hasta el año 1994, ha suscrito 15 acuerdos bilaterales con Argentina, Australia, Bolivia, Brasil, Canadá, China, Colombia, Cuba, Ecuador, EUA, Filipinas, México, Nueva Zelanda, Perú y Venezuela.

## 143

**Producción de 12 cultivares de *Lolium multiflorum* en el secano de la Región de la Araucanía**

DEMANET F., R.; CANTERO, M. y MORA G., M.  
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales,  
Universidad de La Frontera, Temuco

En las temporadas 1995/96 y 1996/97 se evaluó el comportamiento productivo de 12 cultivares de *Lolium multiflorum*, en el área de secano de la Estación Experimental Maipo de la Universidad de La Frontera. El ensayo se estableció en marzo de 1995 en diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones (12 m<sup>2</sup>), el 6 de mayo 1995, con dosis de semilla 25 kg/ha.

La siembra se realizó en línea a distancia entre hilera de 20 cm. El rendimiento se evaluó a través de corte con tijerones de una superficie de 3 m<sup>2</sup>. Para determinar el

porcentaje de materia seca las muestras se secaron en horno de ventilación forzada a 70 °C por 48 horas. Los cultivares evaluados fueron: Domino, Ajax, Tetrone (testigo), Ansyl, Barmultra, Jeanne, Concord, Sikem, Energyl, Regitze, Etna, Idyl. Durante la primera temporada el rendimiento fue: 5,99a; 5,58ab; 5,93a; 5,78a; 5,8a; 5,62a; 5,97a; 4,87ab; 5,39ab; 4,94ab; 4,95ab; 5,35ab; segunda temporada: 9,46a; 9,49a; 9,13a; 9,15a; 9,8a; 8,8a; 8,3a; 9,31a; 8,63a; 8,85a; 8,76a; 8,33a. El rendimiento promedio de ambas temporadas no presentó diferencias estadísticas significativas ( $P < 0,05$ ).

## 144

**Uso de *Pennisetum clandestinum* Hochst, ex Chiov. 'Kikuyo' como césped deportivo**

MÜLLER., C.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

La 'Chépica Peruana' o 'Kikuyo' (*Pennisetum clandestinum* Hochst, ex Chiov.) es considerada regularmente una maleza agresiva en Chile, sin embargo, su utilización como carpeta en jardinería y campos deportivos es de una conducta aceptable a excelente según su manejo. No existe semilla comercial ornamental, pero se puede obtener la forrajera de países Asiáticos.

Su reproducción está prohibida en EUA. La proyección actual es su uso aditivo en aeropuertos, taludes de caminos, enterrutas y control de erosión. Su reproducción puede ser mediante estolones y su control en áreas no deseadas es de moderado a malo. El manejo de última generación es la selección de plantas de buen color, una ventana corta de dormancia invernal, textura fina y la baja formación de



“thatch” (acumulación de órganos vivos y muertos sobre el suelo). Para alcanzar este objetivo se necesita del uso permanente de vertidrenaje, verticorte y verti-

manicure, una razonable fertilización y el control del riego. La producción de 500 kg de semilla/ha/año da la seguridad de un auto establecimiento.

## 145

### Variación de la asimilación de CO<sub>2</sub> en diferentes procedencias de algarrobo chileno (*Prosopis chilensis* Mol. Stuntz)

PINTO, M.<sup>1</sup>; PASTENES, C.<sup>1</sup> y CARDEMIL, L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago

El algarrobo chileno es un árbol de la familia Leguminosae que presenta una amplia distribución en las zonas áridas y semiáridas del Cono Sur de América (Perú, Bolivia, Chile y Argentina). Esta especie presenta una gran variación genética respecto de numerosos caracteres morfofisiológicos la cual, se hipotetiza, proviene del alto grado de autoincompatibilidad que presentan sus individuos en donde predomina la polinización cruzada.

En el presente estudio se analizó la variación de diferentes parámetros de la asimilación de CO<sub>2</sub> de distintas procedencias de algarrobo obtenidas de poblaciones ubicadas entre la IV Región y la Región Metropolitana. Los resultados muestran que existe una gran diferencia entre procedencias respecto de parámetros como la tasa de asimilación máxima, la eficiencia de carboxilación y el rendimiento cuántico de la fotosíntesis.

Proyecto FONDECYT 19500401.

## 146

### Sintomatología de deficiencia nutricional en trébol subterráneo y hualputra

FERNÁNDEZ S., L.<sup>1</sup>; SADZAWKA R., A.<sup>1</sup>; BAHERLE V., P.<sup>1</sup> y OPAZO A., J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación La Plafina,

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Se estudiaron los efectos de las carencias de siete elementos (N, P, K, Mg, S, B y Zn) en plantas de trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum* L.) y hualputra (*Medicago polymorpha* L.), cultivadas en so-

lución nutritiva en cámaras de crecimiento.

Los síntomas visuales de deficiencia fueron claros y específicos para N, K, Mg, y

B en ambas especies. Las deficiencias de P, S y Zn no produjeron síntomas fáciles de identificar.

El rendimiento de materia seca, en ambas especies fue muy similar, aunque la relación parte aérea/raíces en trébol subterráneo fue el doble que en hualputra. La fal-

ta de N produjo la mayor disminución del rendimiento (cercano al 50%), seguido por la deficiencia de B con un valor de alrededor del 40% y luego falta de K con cerca del 30% de reducción.

Se observaron interacciones entre elementos, especialmente N, K y Ca.

## 147

### Determinación del potencial de fijación biológica de nitrógeno empleando N15 en cinco genotipos de trébol subterráneo

BAHERLE V., P.<sup>1</sup>; PINO N., I.<sup>2</sup>; SQUELLA N., F.<sup>1</sup>; ALBORNOZ., M.<sup>2</sup> y ZAPATA., N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación La Platina,

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

<sup>2</sup>Centro de Energía Nuclear La Reina, Comisión Chilena de Energía Nuclear, Santiago

Se utilizó la técnica de dilución isotópica, basada en la dilución diferencial del fertilizante marcado con N15 en la planta mediante el nitrógeno del suelo y el nitrógeno fijado (McAuriffe *et al.*, 1958; Fried y Broeshart, 1975; Fried y Middelboe, 1977). Constituye, asimismo, una medición integrada de la cantidad de N fijado que acumula un cultivo durante el periodo de crecimiento. El presente estudio se desarrolló en el Campo Experimental Hidango, suelo serie Rosario. Se seleccionaron cin-

co variedades de trébol subterráneo: Goulburn, Seaton Park, Trikkala, Karrisdale y Dalkeith, y una de ballica ecotipo Wimera como cultivo de referencia. Se aplicó sulfato de amonio marcado con N15 en concentración de 10% átomo en exceso. El primer corte se efectuó la tercera semana del mes de octubre y el segundo y último corte se realizó en diciembre. En estas condiciones de clima semiárido, la FBN contribuyó con un 42 a 53% de las necesidades de N de los tréboles.

## 148

### Agotamiento del banco de semillas de terófitas del mediterráneo semiárido

OLIVARES, A. y JOHNSTON, M.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

En la dinámica del banco de semillas es importante el tiempo que éstas pueden permanecer viables en el suelo. Por ello

se estudió la longevidad de las semillas de terófitas del mediterráneo semiárido. En invernadero se usó muestras de suelo sin

disturbar de micrositios altos, depresiones y planos colocadas en cajas con riegos regulares durante la temporada de crecimiento. En el campo se excluyeron cuatro sectores de la pradera, cortando en dos de ellos la vegetación antes de semillar. En ambos ensayos se evaluó la emergencia durante tres años. En invernadero, el primer año, ésta se mantuvo en el plano, aumentó levemente en la depresión y se redujo en el alto. En los años siguientes, hubo reducciones en todos (entre 40 y

78%), también se observó cambios en la dominancia de las especies emergidas (poaceas-erodium y leguminosas no forrajeras). En el campo se observó la misma tendencia, pero las exclusiones sin resiembra redujeron significativamente el número de plantas emergidas (90%). Se concluye que hay un rápido agotamiento del banco y la persistencia está dada por especies con dormancia.

Proyecto FONDECYT 1940-263.

## 149

### Propuesta de conservación de suelo en un marco de agricultura sostenible

SANDOVAL E., M.

La degradación que experimentan los agrosistemas y en particular el componente suelo, es preocupación preponderante de sociedades y gobiernos. El proceso degradativo es consecuencia de la intensa actividad humana y la escasa sensibilidad de los actuales modelos económicos por este tema.

Extensas áreas del país han experimentado cambios significativos como lo demuestran los numerosos estudios realiza-

dos a lo largo de los años. En general, toda la investigación acumulada indica que el uso de labranza de conservación es hoy en día una de las alternativas más prometedoras, sin embargo, la implementación de ésta sugiere necesariamente una subvención que permita sobrellevar los mayores costos en los primeros años. El presente trabajo muestra una metodología que permite estimar el monto de dicha subvención para la cuenca del Itata.

## 150

### Distribución de las tensiones producidas por la maquinaria agrícola en el perfil de un suelo

ELLIES S., A.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Este trabajo presenta la forma de los bulbos de tensión producidas por la maquinaria agrícola en un Palehumult sometido

a distintos manejos y de variados contenidos de humedad. Las tensiones se capturaron con celdas transductoras instaladas en

el suelo. La profundidad de penetración de los bulbos de tensión depende de la preconsolidación del suelo y contenido de humedad. Se distribuyen alrededor de un eje horizontal presentando un bajo coeficiente de concentración con una alta densidad aparente, y cuando ésta es baja alrededor de un eje vertical con un alto coeficiente de concentración. Con el aumento

en el contenido de humedad incrementa la profundidad de penetración de los bulbos. Bajos coeficientes de contracción favorecen la estabilidad mecánica del suelo a expensas de modificaciones en la distribución por tamaño de los poros.

Proyecto FONDECYT 1970301.

## 151

### Variabilidad espacial de propiedades químicas de un suelo Andisol

ORTEGA B., R.<sup>1</sup>; MELO L., L.<sup>2</sup> y GOUET E., C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación Quillamapu,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

<sup>2</sup>G y M Ltda, Uruguay 167, Chillán

La correcta caracterización de la variabilidad espacial de las propiedades químicas del suelo es fundamental para la adecuada implementación de prácticas de manejo en respuesta a dicha variabilidad.

Se estudió la variabilidad espacial de las propiedades químicas de un suelo Andisol, en un potrero de 27 hectáreas. El potrero fue muestreado en los 0-10 cm de profundidad, utilizando una grilla sistemática no alineada. Los puntos de muestreo fueron geo-referenciados con la ayuda de un receptor de GPS. Las muestras fueron

analizadas para N, P, K, pH, MO, CIC efectiva y micronutrientes. Con la ayuda de técnicas geoestadísticas se determinó la dependencia espacial de cada propiedad del suelo y se construyeron mapas de fertilidad utilizando Kriging. Además se determinó la relación entre las distintas propiedades medidas a través de análisis de correlación y correlación cruzada.

En el presente trabajo se discuten los resultados enfatizando en la gran variabilidad observada en las propiedades del suelo.

## 152

**Relaciones isoenzimáticas entre especies de *Medicago***CORREA CH., P.<sup>1</sup>; PAREDES C., M.<sup>1</sup>; BECERRA V., V.<sup>2</sup> y POZO J., A.<sup>3</sup><sup>1</sup>Centro Regional de Investigaciones Quilamapu,  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán<sup>2</sup>Facultad de Agronomía, Universidad Adventista de Chile, Chillán<sup>3</sup>Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

La especie *Medicago polymorpha* naturalizada en Chile presenta una gran variabilidad en características morfológicas tales como precocidad, producción de semilla, porcentaje de semilla dura y producción de materia seca. Con el objeto de estudiar la diversidad bioquímica de 42 accesiones de *M. polymorpha* y de 16 accesiones otras es-

pecies de *Medicago* se utilizaron 10 sistemas isoenzimáticos.

Los resultados indicaron una escasa diversidad isoenzimática en las poblaciones analizadas de *M. polymorpha*, además se observó una mayor diversidad en las otras especies incluidas en este estudio.

## 153

**Antecedentes a considerar en un manejo de las poblaciones de queñoa (*Polillepis besseri*) en un sector de precordillera de la I Región**

PERALTA, M. y KOWOLL, M.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Entre las localidades de Chapiquiña y Ticnámbar, en la I Región se estudiaron los suelos, los rodales de queñoa y la caracterización del área de distribución, con el objeto de reunir los mayores antecedentes posibles para un programa de recuperación de esta especie, por la importancia que ella representa y porque fue catalogada como "Especie Vulnerable" por la Corporación Nacional Forestal.

Abarca una superficie aproximada a 6.180 ha, creciendo en suelos delgados, no salinos, texturas medias, pH moderadamente ácidos, presencia de materia orgánica en los horizontes superficiales, altos en P y K y bajos en N, en zona de relieves ondulados, en quebradas y de gran pedregosidad superficial. El clima es de Desierto Marginal de Altura, con precipitación estival. Los rodales están en concentración diamétrica al 75% en el rango 0-15 cm. La altura con rango 1,20-2,40 m con cobertura media de 49,93%.

## 154

**Efecto del uso de terófitas a inicio de floración en la producción y calidad de sus semillas**

JOHNSTON, M. y OLIVARES, A.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

La estrategia reproductiva de cada individuo está genéticamente programada y determina la fracción de recursos que dedicará a reproducción en un determinado ambiente. Interesó por esto conocer como varía esta asignación en algunas terófitas forrajeras del mediterráneo semiárido cuando se cortan las plantas a inicio de floración. En stands uniformes de plantas de 9 especies, obtenidos por siembra directa en invernadero, se cortó la mitad a 3 cm del suelo al iniciarse la floración en cada una. Se evaluó la cantidad y calidad de semillas producidas al final del ciclo. *T. glomeratum*, *A. barbata*, *V. dertonensis* y *B. berterianus*, aunque rebrotaron, no alcan-

zaron a reproducirse; el resto presentó reducciones variables en producción y calidad de semillas.

Destaca *H. murinum* por su menor reducción en producción por planta y *E. malacoide* con *M. polymorpha* por ser las más afectadas. Además, esta última tuvo menor reducción en el peso de semillas y aumentó su germinación, supuestamente por reducción en el grado de para-dormancia. Igual estrategia presentaron *E. malacoide* y *E. cicutarium*.

Proyecto FONDECYT 1940-263.

## 155

**Control biológico de babosas mediante el uso de nematodos patógenos**ESPINOZA, S.<sup>1</sup>; FRANC, A.<sup>2</sup> y CISTERNAS, E.<sup>3</sup><sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Universidad Adventista, Chillán<sup>2</sup>Centro Regional de Investigación Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán<sup>3</sup>Centro Regional de Investigación Remehue, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Osorno

Las babosas son unas de las plagas más insidiosas y difíciles de controlar en la agricultura sin el empleo de productos químicos como los cebos, los cuales son tóxicos, caros, de corta duración y contaminantes.

La búsqueda de nuevas alternativas de control de babosas ha permitido aislar un nemátodo, *Rhabditidae*, del sur de Chile, el cual es capaz de entrar en el cuerpo de la babosa y liberar su bacteria simbiote, que en pocos días mata y disuelve el cuerpo del molusco. Pruebas de patogenicidad

utilizando diferentes dosis de bacteria y de la simbiosis nematodo-bacteria, han demostrado la efectividad y letalidad en *Derrocates reticulatum*, la principal especie plaga de los suelos agrícolas. Además, diferentes pruebas de inoculación o atrayentes con estos biocontroladores, han demostrado la efectividad de aplicar las bac-

terias en forma de cebos o la aplicación de nemátodos directamente al suelo infestado por babosas, permitiendo el control biológico de esta plaga. Ambos organismos pueden ser multiplicados en grandes cantidades en medios artificiales y en corto tiempo.

## 156

### Determinación de microorganismos patógenos nativos para el control biológico de insectos plagas

FRANCE, A.<sup>1</sup>; GERDING, M.<sup>1</sup> y CISTERNAS, E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

<sup>2</sup>Centro Regional de Investigación Remehue, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Osorno

La búsqueda de nuevas alternativas de control de plagas del suelo ha motivado la prospección de extensas áreas en la zona Centro-Sur y Sur de Chile, las que mediante el uso de larvas de *Galleria mellonella*, ha permitido aislar diferentes hongos y nematodos entomopatógenos nativos.

Se destacan las numerosas aislaciones de los hongos *Metharrizium*, *Beauveria*, *Cordyceps*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Isaria*, y *Paecilomyces*, los que han sido encontrados en suelos no disturbados, tales como el bosque nativo. Los nematodos entomopato-

génicos *Steinernema* y *Heterorhabditis* se han encontrado de preferencia en suelos semidisturbados, como praderas naturales y bordes fluviales. En suelos con intensa actividad agrícola la aparición de estos organismos benéficos es casi nula, explicando en parte la presencia y multiplicación masiva de los insectos plagas del suelo. El objetivo final de este proyecto es restaurar en parte la biodiversidad perdida en el suelo agrícola, mediante la selección, multiplicación y aplicación de aquellas aislaciones más patogénicas en las diferentes especies plagas.

## 157

**Colecta, introducción y evaluación de especificidad de *Agonopterix ulicetella* (Stainton) (Lepidoptera: Oecophoridae), bioagente para el control de la maleza *Ulex europaeus* L.**

NORAMBUENA M., H.<sup>1</sup>; A. MARTÍNEZ, G.<sup>2</sup> y RODRÍGUEZ A., F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación Carillanca, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Temuco

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Poblaciones del insecto *Agonopterix ulicetella*, fueron introducidas a Chile desde Hawaii e Inglaterra en 1996 y 1997 para el control biológico de la leguminosa *Ulex europaeus*, una de las principales malezas en plantaciones forestales. Aunque en el extranjero, *A. ulicetella* se alimenta y desarrolla sobre su hospedero natural *U. europaeus*, y no sobre plantas de interés económico o social, se realizaron estudios cuarentenarios de confirmación de la especificidad del hospedero antes de liberar el bioagente en las áreas atacadas por la maleza en Chile. La especificidad se examinó mediante pruebas sin elección del hospedero y elección múltiple del hospedero. En las pri-

meras, el insecto fue confinado separadamente sobre su hospedero natural y sobre otras 11 especies leguminosas. En las de elección múltiple, tanto el hospedero natural como las otras especies leguminosas fueron ofrecidas simultáneamente. En estos estudios, *A. ulicetella* demostró alta especificidad sobre su hospedero natural *U. europaeus*, en términos de alimentación y desarrollo vital, por lo cual se ha autorizado su utilización en condiciones de campo a partir de 1997.

Proyecto FONDECYT 1960030 y FNDR IX Región.

## 158

**Variaciones florístico-vegetacionales del estrato herbáceo asociado a distintas especies y procedencias arbustivas de *Atriplex* con y sin corte**

LAILHACAR, S.; TORRES, C. y AZÓCAR, P.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Las plantaciones de *Atriplex* spp., para aumentar la disponibilidad de forraje y proteínas durante el período de mantención, han sido exitosas en muchas regiones áridas del mundo, especialmente cuando existe un estrato herbáceo capaz de paliar las deficien-

cias energéticas y exceso de sal del forraje arbustivo. El estudio desarrollado en la Estación Experimental Las Cardas determinó el efecto de distintas especies y procedencias, con y sin corte de rebaje, sobre la diversidad, cobertura y rendimiento del estra-



to herbáceo en función de la distancia y orientación con respecto a los arbustos. Todas las fuentes de variación tienen efecto significativo sobre cobertura y rendimiento herbáceo total, si bien la diversidad no responde a la orientación. El corte contribuye a acentuar estas respuestas. Se analiza el com-

portamiento de cada especie arbustiva probada, así como de las herbáceas dominantes: *Erodium moschatum*, *Calandrinia coquimbensis* y *Medicago polymorpha* con respecto a cada fuente de variación.

Proyecto C.E. STD3 N° TS3\* CT 94 0264.

## 159

### Resultados y consideraciones para la cosecha de leña en diferentes especies y procedencias de arbustos forrajeros del género *Atriplex*

LAILHACAR, S.; RIVERA, H.; JULIO, G. y CARMONA, R.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Aun cuando varias especies de *Atriplex* se destacan como forrajeras en el secano árido, algunas de ellas, o de sus procedencias, alcanzan excesivo diámetro o altura, obstaculizando el desarrollo del estrato herbáceo asociado o impidiendo su adecuada utilización con ovinos y caprinos. Estas situaciones pueden corregirse con cortes que permiten la cosecha adicional de leña donde los campesinos no disponen de otras fuentes de combustible. Con el objeto de establecer rendimiento y valor calorífico de la leña y la recuperación al corte, se cosecharon arbustos adultos

de 11 especies con 21 procedencias en la Estación Experimental Las Cardas.

Las especies que mejor soportan el corte son también las que producen más leña. Considerando que el poder calorífico evidenció una escasa variabilidad, se concluye que el rendimiento de leña seca y la recuperación al corte son los parámetros más importantes para seleccionar especies y procedencias de *Atriplex* con este propósito.

Proyecto C.E. STD3 N° TS3\* CT 94 0264, y AGRARIA Ltda.

## 160

### Propiedades químicas del forraje de diferentes especies y procedencias arbustivas del género *Atriplex* y sus relaciones con el consumo caprino

GARCÍA, J.; LAILHACAR, S.; AZÓCAR, P. y MANTEROLA, H.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Los arbustos de *Atriplex* denotan marcadas diferencias de palatabilidad a nivel inter e intraespecífico, debiendo evitarse

tanto la propagación de ejemplares poco palatables como de aquellos que, por serlo en exceso, son más sensibles a la destruc-

ción por sobreramoneo. Luego de haber comparado diariamente las tasas de consumo de forraje en 11 especies y 21 procedencias de *Atriplex* con caprinos en la Estación Experimental Las Cardas, IV Región, se correlacionó la materia seca consumida con los respectivos contenidos de proteína cruda, ceniza, NaCl, oxalatos, taninos y digestibilidad enzimática de las contramuestras de forraje. Junto con proporcionar la información analítica de las

variables químicas para cada procedencia, se discute el valor predictivo de éstas respecto a las tasas de consumo para períodos progresivos de 48 horas. Las preferencias por determinados genotipos están relacionadas positivamente con sus tenores proteicos y negativamente con los taninos y NaCl.

Proyecto C.E. STD3 N° TS3\* CT 94 0264.

## 161

### Persistencia de triasulfuron en suelos del Sur de Chile

FUENTES P., R.; MANQUIÁN T., N. y CRISTI V., R.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

El presente estudio tuvo por objetivo determinar la tasa de degradación de triasulfuron en nueve de los principales suelos agrícolas de la X Región del país y se realizó en condiciones controladas bajo diferentes regímenes de temperatura (10–30 °C) y contenidos de humedad del suelo (30–90% capacidad de campo). Los valores de energía de activación obtenidos a partir de la ecuación de Arrhenius mostraron que los suelos series Cudico, Fresia y Crucero requerirían sobre 3.200 cal/mol de triasulfuron para la degradación del herbicida, demostrando su mayor dependencia de la temperatura. Las series Frutillar

y Huiti serían los suelos menos dependientes de energía para iniciar su degradación. Las constantes de Walker permitieron confirmar que el valor de vida media de triasulfuron disminuye con el aumento del contenido de humedad del suelo y que las series Crucero y Nueva Braunau serían los suelos más dependientes de este factor. A partir de los resultados de vida media se pudo concluir que la persistencia de este herbicida se presenta en el siguiente orden decreciente: Fresia < Crucero < Cudico < Malihue < Osorno < Frutillar < Nueva Braunau < Huiti < Lanco.

## 162

### Efecto de los adyuvantes sobre la efectividad de control de los herbicidas metsulfuron-metil (Aliado 60% DG) e imazamox (Sweeper 70% DG)

ORMEÑO N., J.

Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

Durante 1996/97 se realizaron ensayos de campo para evaluar el efecto de cuatro adyuvantes sobre la eficacia de control de malezas de aplicaciones al follaje de la sulfonilurea metsulfuron en dosis de 4 y 8 g/ha y de la imidazolinona imazamox a 40 y 80 g/ha de producto formulado. Como adyuvantes se utilizaron aceite mineral, aceite metiolado de raps, surfactante no iónico y surfactante órgano-siliconado. Treinta días después de la aplicación, metsulfuron a 4 g/ha y sin adyuvantes tuvo una eficacia de control de rábano (*Raphanus* spp.) 20 a 30% menor que con adyuvantes. El control de quingüilla (*Chenopodium* spp.) con metsulfuron aplicado solo

a 4 y 8 g/ha fue 75 a 95% inferior que cuando se usó con adyuvantes. Los mejores niveles de control de latifoliadas se obtuvo con la dosis de 8 g/ha en mezcla con aceite metiolado o con surfactante no iónico. La adición de cualquier surfactante significó duplicar la eficacia de control de Imazamox. En dosis de 80 g/ha controló efectivamente malvilla (*Anoda hastata*) y chamico (*Datura stramonium*), pero sólo con la adición de un adjuntante fue posible sobrepasar el 90% de control. Quingüilla no fue controlada en ninguna dosis de la imidazolinona y sólo fue efectivo al aplicar a 80 g/ha con aceite mineral o con surfactante no iónico.

## 163

### Situación actual y proyecciones del Programa Binacional Chile-Perú contra moscas de la fruta en sus áreas fronterizas

OCAMPO F., R.

Servicio Agrícola y Ganadero, Arica

Se presenta una síntesis sobre las causas que motivaron al Convenio entre Chile y Perú para abordar este problema fitosanitario, su gestación y evolución. Se hace énfasis en los resultados en el devenir del trabajo conjunto, la erradicación de

*C. capitata* de la Provincia de Arica en 1995 y su exclusión hasta la fecha, situación que posibilita a Chile acceder a la condición de país libre de mosca de la fruta de importancia económica, mientras que en el frente peruano se ha logrado una espec-

tacular reducción poblacional del tefrítido, desde índices de CTD, (Captura, Trampa, Día), iniciales de 41,08 hasta niveles actuales muy cercanos a la supresión de la plaga en el valle de Tacna.

Se destacan como proyecciones la próxima incorporación de cepas de sexado genético para el control autocida y un perfeccionamiento del sistema cuarentenario interno de Perú.

## 164

### Aplicación de tecnología en la enseñanza de la Protección Vegetal

ALBERTO D., H.

Buenos Aires 177, (4400) Salta, Argentina

La enseñanza universitaria debe incorporar a la actividad docente la informática como una herramienta importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que es posible acceder a un gran número de información, procesarla y hasta transformarla en un proceso eficiente en cuanto a la rapidez, calidad y confiabilidad y de esta manera lograr el "mejoramiento de la calidad de la enseñanza" o la "modernización docente".

En el mundo es frecuente el sistema CBT (Computer Based Training) enseñanza o entrenamiento asistido por el ordenador mediante el cual el proceso de enseñan-

za-aprendizaje se realiza saliendo del formato tradicional de enseñanza basado en clases y evaluaciones por un modelo de enseñanza interactiva.

Numerosas son las ventajas que presenta el sistema, pocas las desventajas y mucho el camino para perfeccionar y lograr la forma más armoniosa.

A través del "P.C Handbook Venenos Útiles U.U.B.V", Tutorial Multimedia, es factible llevar a cabo parte de la enseñanza o entrenamiento asistido por ordenador en la protección vegetal o control de plagas.

## 165

### Un utilitario interactivo de plaguicidas en computación

DELGADO A., H.

Buenos Aires 177, (4400) Salta, Argentina

A través del programa de computación (Tutorial Multimedia) "P.C Handbook Venenos Útiles U.U.B.V" especialmente diseñado y programado para el control químico de plagas dentro del contexto del

manejo integrado de plagas y para ser corrido en ambiente Windows, es factible: 1) brindar asistencia e información a distintos tipos de usuarios tales como empresas, comercios, técnicos, profesionales,

productores, aplicadores, alumnos y docentes de carreras universitarias, etc.; procurando satisfacer una necesidad de información ante una problemática específica, 2) ser herramienta del proceso de enseñanza-aprendizaje en la enseñanza universitaria y 3) servir de apoyo a la estrategia del manejo integrado de los problemas fitosanitarios.

Es posible la navegación dentro del soft por correlatividad de páginas; por tablas

de contenidos, menús; botones e iconos; por "hotwords" o "palabras calientes" del texto; por ingreso de "palabras claves". Así, es posible encontrar productos empleados en distintos cultivos, sus nombres comunes y nombres comerciales, las plagas controladas y dosis de uso, características generales del producto y de la familia química, precauciones generales, intoxicación, signos y primeros auxilios e informaciones adicionales.

## 166

### Características de la distribución del agua de riego en el canal Azapa, y su uso con fines agrícolas en la agricultura del valle de Azapa

TORRES, H.; ALACHE G., J.; LEIVA CH., A. y JIMÉNEZ P., M.

La disponibilidad de agua de riego para el valle de Azapa la componen aguas conducidas desde el altiplano de la cuenca del Río Lauca, aguas del Río San José y aguas subterráneas. Las aguas del Río Lauca, junto con el escurrimiento del Río San José, conforman las aguas del Canal Azapa cuya bocatoma se encuentra en la cabecera del valle aproximadamente en el Km 45, las que son distribuidas entre los regantes de

dicho canal a través de derivados ubicados en los sectores de riego del valle.

Para la administración y distribución del agua los usuarios se han organizado como una Comunidad de aguas denominada Comunidad de Aguas Canal Azapa (COMCA) agrupando un total de 866 usuarios los que disponen de 2.585,58 acciones que son distribuidas por turnos cada 7 días.

## 167

### Consideraciones ecológicas para el control racional de 'Jerjeles' (Diptera: Simuliidae), en el valle de Lluta

BOBADILLA, D.; VARGAS, H. y MENDOZA, R.  
Instituto de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Arica

El estudio del control de simúlidos hematófagos, realizado mediante larvicidas aplicados a la corriente del río Lluta, durante

varias temporadas, ha permitido establecer que la eficacia de control depende de la conjugación de varios factores. Entre

los aspectos bióticos fundamentales está la composición específica de larvas de Simúlidos hematófagos y no hematófagos, la distribución de edades y el porcentaje relativo entre los diferentes estados del ciclo del insecto, la presencia o ausencia de vegetación acuática y enemigos naturales de las larvas.

Entre los factores físicos más importantes están el caudal y la velocidad de la corriente. La dosificación de larvicidas selectivos, como Temephos y *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*, debe ser ajustada en cada caso, sobre la base de los parámetros indicados, a fin de optimizar el control.

## 168

### **Acacia saligna (aromo) como una alternativa forrajera para caprinos y ovinos en zonas áridas. Estudios preliminares**

GALENO R., R.; LANINO A., M. y ARAYA C., J.

Departamento de Agricultura del Desierto, Universidad Arturo Prat, Iquique

Un trabajo experimental se está desarrollando en el Campo Experimental del Departamento de Agricultura del Desierto de la Universidad Arturo Prat de Iquique. En un lote de 800 plantas de *Acacia saligna* (aromo) divididas en dos grupos según la distancia de plantación y con un sistema de regadío por goteo de 6 L/día por planta, se observa su comportamiento frente al medio desértico de la Pampa del Tama-

rugal. Se han observado algunos detalles en el transcurso de la investigación como ser: el período de crecimiento, aumento comparado con datos obtenidos en un ambiente de regadío tendido con agua a discreción; buena adaptabilidad a los cambios climáticos; ataque de polilla típica de tamarugos; ataque de hongos en la fase inicial por exceso de sombra y humedad, y ataque de *Fusarium*.

## 169

### **Una experiencia sobre implementación de tecnologías de tratamiento de aguas servidas urbanas para uso en agricultura de zonas áridas**

MUÑOZ A., G.<sup>1</sup>; DOUSSOULIN, E.<sup>2</sup> y DE LA RIVA, F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Sociales Administración y Económicas, Universidad de Tarapacá, Arica

<sup>2</sup>Instituto de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Arica

Se expone una experiencia desarrollada en el proyecto FONDEF AI-14 sobre aplicación de tecnologías de tratamiento de

aguas servidas urbanas de alta eficiencia y de bajo costo adaptada a las condiciones naturales existentes en el norte de Chile.

Primeramente se señalan los datos obtenidos con la implementación de la Planta Piloto ubicada en el sector de villa Frontera al norte de la ciudad de Arica, la cual genera un flujo actual de 1 L/seg para riego de especies arbóreas, flores y césped característicos de la zona. En seguida, se presentan las variables requeridas para implementar una Planta de Tratamiento de

aguas servidas que genera una producción de 34 L/seg destinados al riego de 60 has de áreas verdes de la ciudad de Arica. Finalmente, se señalan antecedentes sobre la implementación de una Planta para tratar un flujo de 500 L/seg de aguas servidas urbanas destinadas al riego de alrededor de 1.000 has. de suelos de la provincia de Arica.

## 170

### Características agrícolas del valle de Lluta, I Región, Tarapacá

TORRES, H. y SANTORO V., C.

En el ámbito del proyecto FONDECYT 97-3743 se procedió a evaluar las características de los suelos del valle de Lluta.

La geología y la geomorfología del valle de Lluta han permitido la formación de suelos con características físicas adecuadas desde el punto de vista agrícola, básicamente a partir del sector Sora-Tocontasi hacia la costa. Los suelos de las posiciones más bajas son receptores de las aguas contaminadas a través de casi todo el trayecto del Río Lluta.

Muchos de ellos son salino-sódicos o, al menos, algunas estratas alcanzan este carácter. Desde el punto de vista químico, el pH varía desde fuertemente ácido hasta levemente alcalino (pH 5,5 a 7,5); la conductividad (CE) fluctúa entre 4,5 y 100 mmhos/cm. Los suelos de posiciones más altas presentan mejores condiciones tanto desde el punto de vista físico como químico. En términos de pH de los suelos, los valores fluctúan entre 5,99 y 8,15.

Proyecto FONDECYT 97-3743.

## 171

### Pica: una experiencia de riego con aguas servidas tratadas

OLAVE, J.; EBNER, N.; TELLO, V. y OLIVA, M.

Departamento de Agricultura del Desierto, Universidad Arturo Prat, Iquique

En la localidad de Pica, I Región, utilizando las aguas servidas tratadas provenientes de las instalaciones existentes del sistema de alcantarillado local, se implementó un ensayo en el cual se consideró el uso de estas aguas

para el riego de un cultivo frutal teniendo como objetivo la reutilización de este recurso tan escaso en la zona desértica y en particular en este oasis.

El ensayo se realiza en el huerto de un agricultor aledaño a la fuente de agua, utilizando una plantación de seis años de Tangelo Minneola (cítrico), con un marco de plantación de 7 x 5 m, la cual se dividió en dos subunidades de 60 árboles cada una; en la cual una subunidad se riega con agua servida tratada y la otra subunidad con agua de pozo. Los árboles se encuentran con un sistema de riego tecnificado, en el cual cada árbol se riega con un microyet de 50 L/h. Las variables que se analizan corresponden a: comportamiento fenológico, producción, calidad de fruta, estatus nutricional del suelo y foliar. Los prime-

ros resultados de este estudio demuestran una respuesta positiva en el incremento del nivel de nitrógeno en el suelo y foliar del tratamiento regado con agua servida tratada. Esto se manifestó en una mayor brotación, floración y producción. Las primeras conclusiones del estudio determinan un resultado promisorio en el uso de estas aguas, ya que el aporte de nitrógeno, principalmente, permite disminuir el uso de fertilizantes químicos inorgánicos y además la reutilización del recurso hídrico. Para poder usar con éxito esta agua se deben controlar los niveles de amonio y nitratos por debajo de las 30 ppm.

## 172

### Determinación de algunas características biológicas de un strain de *Trichogramma pretiosum* Riley, procedente de la Pampa del Tamarugal

MUÑOZ, C.<sup>1</sup>; AGUILERA, A.<sup>1</sup>; VARGAS, H.<sup>2</sup>; BOBADILLA, D.<sup>2</sup> y REBOLLEDO, R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de la Frontera Temuco

<sup>2</sup>Instituto de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Arica

Como parte de un programa de multiplicación experimental de una raza deutero-tónica de *T. pretiosum*, oófago natural de *Leptotes trigemmatum* Butler (Lycaenidae), se inició el estudio de sus características biológicas y reproductivas. Mediante el empleo de un hospedero sucedáneo, i.e. *Ephestia kuehniella* (Zeller), se determinó la longevidad y capacidad parasítica de las hembras de *Trichogramma* sometidas a tres tratamientos de alimentación (sin alimento, 20% de miel diluida y miel pura). Cada dieta fue probada en presencia y ausencia de huevos hospederos. Según lo observado, la mayor longevidad se obtuvo en las hembras alimentadas con miel pura y en

contacto con huevos hospederos (22,5 días). En tanto los tratamientos con miel diluida y sin alimento, ambos en contacto con huevos hospederos, redujeron significativamente la longevidad (19,5 y 3,4 días). La mayor capacidad parasítica alcanzada fue de 95,7 huevos, cuando las hembras fueron alimentadas con miel pura. Para aquellas alimentadas con miel diluida el valor alcanzó a 81,5 huevos/hembra. Las hembras privadas de alimento promediaron la menor tasa de parasitismo (22,1 huevos/hembra), cifra que, comparada con las dos anteriores, mostró diferencias significativas.



## 173

**Cuantificación de los distintos estados fisiológicos del bosque de *Prosopis* en la Reserva Nacional Pampa del Tamarugal**

RUDOLPH N., G.

Coordinación Forestal, CONAF, I Región

Existe un importante sector del bosque plantado de *Prosopis tamarugo* con presencia de diferentes grados de marchitez; esta condición llevó a cuantificar este fenómeno, tendiente a definir lo próximos manejos del bosque de la Reserva Nacional Pampa del Tamarugal.

Los resultados, tras un detallado trabajo de fotointerpretación con recorridos de verificación en terreno, indicaron que, en un total de 19.357 hectáreas, un 39% se encuentra verde, 26% verde-marchito, 12% está marchito y un 2% del total de la superficie ya está totalmente seco; existe

además al interior de las plantaciones un 21% de la superficie sin presencia de bosque, ya sea por la existencia de bolsones de arena, como también por no prendimiento de las plantas.

De acuerdo a los resultados, se concluyó la necesidad de realizar estudios de productividad forrajera para conocer los reales aportes del bosque, estudios que se están iniciando, como, además, definir las áreas que requieren de próxima intervención para lograr un mejoramiento del bosque.

## 174

**Liberación de machos de *Ceratitis capitata* Wied. en la técnica del insecto estéril. El uso de sexado genético en Chile**

MACHUCA L., J.

Servicio Agrícola y Ganadero, Arica

Actualmente existen cepas de *Ceratitis capitata*, que han sido modificadas genéticamente, las cuales permiten separar machos de hembras, en procesos de producción masiva de este insecto, para ser utilizados en la técnica del insecto estéril (TIE). En Chile tres de dichas cepas fueron introducidas en septiembre de 1996, para su evaluación dentro del Programa

Binacional CHILE/PERÚ/IICA/OIEA, que SAG mantiene en la zona fronteriza de ambos países.

Las líneas de observación que se encuentran en el Centro de Producción de Insectos Estériles son: a) Seibersdorf 60 cepa poseedora de un gen mutante (wp) el cual produce pupas de color blanco para las

hembras, mientras que los machos son de color normal y b) Vienna 60 y Toliman ambas cepas poseen dos mutaciones wp (pupa blanca) y tsl gen mutado provoca mortalidad de la hembra, al estado de

huevo, con la aplicación de un tratamiento térmico a 34 °C. Se entregan las ventajas y desventajas del uso de estas cepas en la TIE.

## 175

### ***Ceratitis capitata* Wied.: Evaluación de compatibilidad en jaulas de campo, de tres cepas de sexado genético versus material silvestre**

MACHUCA L., J.<sup>1</sup> y MC INNIS, D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio Agrícola y Ganadero, Arica

<sup>2</sup>USDA/ARS, Hawaii, USA

En abril de 1997 se realizaron pruebas de jaulas de campo tendientes a evaluar la compatibilidad con material silvestre de tres cepas de sexado genético introducidas a Chile para incrementar la eficiencia del programa TIE, que se viene realizando en forma conjunta con Perú, dentro del área fronteriza. Las cepas de sexado genético fueron: Seibersdorf 60 o (Seib. 60, de pupa blanca), Toliman y Viena 60 (ambas de pupa blanca y termosensibles).

Las pruebas se realizaron en la ciudad de Tacna, Perú, en la Estación Experimental

INPREX, sobre un huerto de manzanos allí existente. Se dispusieron jaulas de malla plástica de 2,5 m de alto por 3 m de diámetro, de modo tal que cada jaula contuviera un árbol de manzano en su interior, se formaron dos tipos de pruebas: a) liberando sólo machos de las cepas en estudio y b) liberando ambos sexos. En cada cepa se evaluó competencia con material silvestre obtenido del Valle de Moquegua, 150 Km al norte de Tacna. Como resultados se entregan los índices de Esterilidad Relativa y de Aislamiento obtenidos.

## 176

### **Utilización de formulaciones alternativas de trifluralina y atrazina en el control de malezas**

PALMA, G.<sup>1</sup>; SALAZAR, I.<sup>1</sup>; LÓPEZ, H.<sup>2</sup> y OPAZO, G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería y Administración, Universidad de La Frontera, Temuco

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Temuco

Trifluralina y atrazina son herbicidas que presenta una residualidad importante, que pudiera tener efectos ambientales y sobre

cultivos posteriores. En este trabajo se plantea el uso más eficaz de estos herbicidas a través del empleo de formulaciones

de liberación controlada (FLC), utilizando corteza de pino radiata como soporte. La incorporación del herbicida se realizó por métodos físicos, ayudado por un agente aglomerante. El ensayo se realizó en macetas conteniendo plantas de *Lactuca sativa* y como plantas indicadoras de malezas de hoja ancha y gramíneas, *Chenopodium album* (quinua) y *Avena* sp., respectivamente. Se evaluó control de malezas y efecto de fitotoxicidad sobre las plántulas de lechu-

ga. Inicialmente las formulaciones convencionales mostraron un mayor control de malezas, este efecto se revierte entre los 45 y 75 días, obteniéndose un control 20-30% mayor con las formulaciones de liberación controlada. Se observa una leve diferencia en la productividad de lechuga al utilizar las FLC.

Proyecto FONDECYT 1960973, DIUFRO 9530.

## 177

### Efecto de la dosis de cal y fósforo sobre el establecimiento y producción de *Trifolium pratense* en el secano de la X Región

MORA G., M. y DEMANET F., R.  
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales,  
Universidad de La Frontera, Temuco

En un andisol acidificado del área de Panguipulli durante las temporadas 1994/95, 1995/96 y 1996/97 en diseño factorial de 4 x 4 con cuatro repeticiones, se evaluó el efecto de la aplicación de cal seca: 0, 1, 2 y 4 ton/ha y fósforo: 0, 140, 180 y 240 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha sobre el establecimiento y producción de trébol rosado cv. Cautín. La siembra se realizó en septiembre de 1994, con distancia entre hilera de 20 cm y dosis de semilla 12 kg/ha. La cal se aplicó 60 días previo a la siembra y el fósforo, potasio y magnesio (cloruro de potasio y sulphomag) se aplicaron a la siembra en el

surco junto a la semilla. El control de malezas se realizó con Bentazon (864 g i.a./ha). El contenido inicial de P en suelo fue 8 ppm y el porcentaje de saturación de Al 14,2. En promedio de las tres temporadas de evaluación, el tratamiento con dosis máxima logró el mayor rendimiento 8,7 ton m.s./ha, que fue estadísticamente similar a las relaciones kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ton Cal/ha: 240-1, 240-2 y 180-4. Al término de la tercera temporada el contenido de P en el suelo alcanzó un valor superior a 20 ppm y el porcentaje de saturación Al en los tratamientos con 4 ton de cal fue 0,5%.

178

**Contribución a la caracterización morfoanatómica de "lahuén lahuén" *Sphacele chamaedryoides* (Balbis) Briq.**

URBINA P., A.; SEPÚLVEDA S., D. y CORREA, C.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

*Sphacele chamaedryoides*, especie nativa comúnmente conocida con los nombres de "salvia blanca", "lahuén lahuén", entre otros, a la que se le atribuye propiedades tónicas y estomáquicas, por lo que hoy en día es muy utilizada en medicina popular.

Se estudió y caracterizó los tricomas epidérmicos de dicha especie, utilizando técnicas de microscopía electrónica de barrido

(SEM). Se pudo identificar tricomas glandulares, responsables de la producción de aceites esenciales. Estos aceites producirán las propiedades medicamentosas de la especie.

Lo anterior es motivo de estudios posteriores para caracterizar dichos aceites esenciales, de interés en la industria farmacéutica y perfumería.

179

**Propagación *in vitro* de tamarugo (*Prosopis tamarugo* Phil.)**

ESCOBAR A., H. y BASTÍAS M., E.  
Instituto de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Arica

El presente trabajo está orientado a buscar las formulaciones nutritivas óptimas, modificándolas en relación a sus contenidos de reguladores del crecimiento y azúcar para buscar respuestas morfogénicas óptimas en explantes de tamarugo, procedentes de la Pampa del Tamarugal, I Región.

En forma general, los mejores y más altos porcentajes de brotación de los explantes se obtuvieron en los ensayos realizados a principios del mes de septiembre en un medio MS suplementados con AIB 10-6M y AIB 10-5M.

Proyecto FAO-Universidad de Tarapacá.

## 180

**Eficiencia en el uso del agua de tres especies forrajeras establecidas en el secano árido de la IV Región de Chile**

LEMA, F.; SILVA, H. y ACEVEDO, E.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Se evaluó la producción de biomasa aérea, eficiencia en el uso del agua (EUA) y discriminación isotópica (D) en plantas de *Atriplex nummularia* (C<sub>4</sub>), *Flourensia thurifera* (C<sub>3</sub>) y *Opuntia ficus-indica* (CAM), establecidas en el secano árido de la IV Región. Las plantas fueron sometidas a tres niveles de disponibilidad de agua. La EUA fue medida a escala estacional y correspondió a la relación entre la biomasa aérea producida y la cantidad total de agua aplicada durante 180 días (primavera-verano). Los valores D fueron obtenidos a nivel foliar y se correlacionaron con los valores de EUA para establecer posibles ecuaciones predictivas de esta última. En todos los parámetros medidos, los resultados indican diferencias significativas ( $P < 0,01$ ) entre las tres especies. *A. nummularia* presen-

tó los mayores valores de producción de biomasa aérea, seguido de *O. ficus-indica* y *F. thurifera*. Los valores de EUA obtenidos fueron 6,4; 2 y 2,25 g de m.s./kg agua aplicada en *A. nummularia*, *F. thurifera* y *O. ficus-indica* respectivamente, no existiendo diferencias significativas en la EUA por déficit hídrico. Los valores D promedio fueron 8,9; 1,77 y 4,05% para las especies C<sub>4</sub>, C<sub>3</sub> y CAM, respectivamente, existiendo disminuciones de estos valores cuando las plantas se sometieron a déficit hídrico ( $P < 0,01$ ). Se encontró una alta correlación negativa entre la EUA y A en *F. thurifera*, lo cual concuerda con lo señalado en la literatura para las especies C<sub>3</sub>. Los valores D obtenidos confirman a estas especies como vías metabólicas distintas.

## 181

**Reciclaje de potasio en sistema suelo-planta-animal en un andisol acidificado de la IX Región**

MUÑOZ, A. y MORA, M. L.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Temuco

En el sistema suelo-planta-animal, más del 80% de los nutrientes son reciclados en forma de excretas, del cual, un 30% corresponde a potasio (K).

Para analizar la dinámica del potasio se realizó una evaluación del contenido de

este elemento, en una pradera mixta (*L. perenne* más *T. repens*) acidificada, del Secano Costero de la IX Región, durante la temporada otoño-invierno de 1997. Se analizaron dos potreros: Eucalipto (en calado) y C. Diufro (sin enmienda). Para esto, se extrajeron muestras de suelo,

follaje y raíces, se hizo análisis químico del contenido de K extractable en el suelo, y en la planta. Los resultados demostraron que el K foliar acumulado aumentó a través del tiempo en ambos potreros, pero la cantidad es mayor en el potrero Eucaliptus que en el C. Diufro (14,0 y 12,5 kg/ha, respectivamente). Al cuantificar las extrac-

ciones mensuales se apreció una disminución en el K foliar y valores constantes para el K radical. Al relacionar el pH y el contenido de K en el suelo se observó dependencia del nivel de K extractable con el pH.

Proyecto FONDECYT 1950-773.

## 182

### Reciclaje de nutrientes en columnas de suelo acidificado

BAEZA, G. y MORA, M. L.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales,  
Universidad de La Frontera, Temuco

La incorporación de nutrientes desde excretas animales modifica la composición química del suelo. En este estudio se analizó los cambios en la química del suelo de un andisol acidificado sobre el cual se depositó excretas de vacuno. El ensayo fue montado en columnas de PVC de 16x60 cm, que fueron enterradas sobre una pradera acidificada de la serie Barros Arana y extraídas mediante un sistema hidráulico. Las columnas con el perfil natural del suelo fueron montadas en invernadero con temperatura y riego controlado. Sobre el suelo de cada columna se depositó 800 g de excreta fresca de novillos que pastoreaban la misma pradera. Se montaron 10 columnas y se analizaron a 0, 30, 60, 90 y 120 días, extrayendo el suelo de las frac-

ciones 0-10, 10-20, 20-30, 30-40 y 40-60 cm de profundidad. El suelo se secó a 25 °C y se analizó bases de intercambio: Ca, Mg, Na, K, y Al, además pH y MO. También se analizó el aumento de los aniones  $PO_4^{3-}$ ,  $SO_4^{2-}$  y  $NO_3^-$ . Los resultados muestran acidificación del suelo causada por la excreta desde pH 5,4 a 5,0 (0-10 cm), aumento de la concentración de Al de intercambio. Aumentos en las bases Ca, Mg, Na y K después de 30 días de la bosta sobre el suelo. Mayor concentración de K en la fracción 0-10 cm indicativo de una alta afinidad del suelo por este elemento en comparación con Ca, Mg y Na que lixivian con gran rapidez.

Proyectos FONDECYT 2970027 y 1950-773

## 183

**Dinámica del azufre en el sistema suelo-planta-animal en un andisol acidificado**

CARTES, P. y MORA, M. L.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales,  
Universidad de La Frontera, Temuco

En otoño de 1997 se inicia estudio de la dinámica del S en el sistema suelo-planta-animal y considerando las complejas reacciones químicas que ocurren en las distintas fases del ciclo, se determinará un modelo de reciclaje del elemento. Las evaluaciones se realizan mensualmente sobre muestras de dos potreros, Eucaliptus (corregido) y C. Diufro (no corregido), con pradera mixta (*L. perenne* más *T. repens*), sembrados en un andisol acidificado de la serie Barros Arana, IX Región; determinándose el contenido de S en el suelo y la planta. Resultados preliminares indican di-

recta relación entre acidez del suelo y contenido foliar de S hasta pH 5,6; sobre este valor, ambos parámetros se hacen independientes. El contenido de S foliar y radical es constante en el tiempo; la cuantificación del elemento en las hojas disminuye debido al menor crecimiento que experimenta la pradera en invierno. Las cantidades acumuladas de S foliar (kg) corresponden a 2,15 y 2,46 para C. Diufro y Eucaliptus, respectivamente.

Proyecto FONDECYT 1950-773.

## 184

**Rendimiento de la pradera natural mediterránea fertilizada con cama de broiler y guano de cerdo**

CONTRERAS T., D.; RIVERA B., G.; DEL CAMPO M., R. y SILVA, J.C.

Centro Tecnológico Ambiental y Silvoagropecuario, INACAP Tabancura, Santiago.  
Comercial y Servicios Rosario S.A.-Longovilo S.A.

En la localidad de Longovilo la pradera natural mediterránea se caracteriza por el bajo rendimiento debido al sobrepastoreo, incendios y cultivos que se practican. El rendimiento promedio oscila 1-2 ton/m.s./ha. Los principales componentes florísticos del sitio estudiado corresponden al género *Erodium*; *Medicago*; *Lolium*, *Bromus*; *Trisetobromus*, *Hypochaeris*, *Vulpia*, *Avena*, *Hordeum*, *Plantago* y *Trifolium*. Se compararon tres dosis de fertilizantes orgánicos —cama de broiler y guano de cerdo— aplicados el

16.04.97 en cobertera e incorporados con rastrajes, en dosis de 5, 10 y 15 ton/ha, respectivamente. La precipitación registrada de abril a septiembre alcanzó a 779 mm. El rendimiento alcanzó a 5,4; 6,5 y 8,0 ton/m.s./ha para cama broiler respectivamente; para guano de cerdo 2,0; 2,4; 1,7 ton/m.s./ha, respectivamente; el testigo registró un promedio de 2,7 ton/m.s./ha. Se analiza la composición florística y el efecto del guano de cerdo.

## 185

**Niveles de reemplazo de maíz por amaranto tratado y crudo (*Amaranthus cruentus* e *hypochondriacus*) en dietas de pollos de engorda**

RODRÍGUEZ, H.; FIGUEROA, M.; TIMA, M. y CUEVAS, G.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

El amaranto posee un alto contenido proteico, rico en aminoácidos esenciales que lo hacen interesante para su estudio en alimentación de aves. El objetivo del presente estudio fue caracterizar en aves, el efecto de dietas con niveles crecientes de amaranto tratado en reemplazo de maíz, se evaluaron los siguientes parámetros: consumo, peso corporal y conversión alimenticia. En este ensayo se utilizaron 240 pollitos, marca Hubbard, siendo sometidos a 4 dietas con 0, 15, 30 y 45% de inclusión de amaranto tratado en la ración más una quinta dieta consistente en 30% de amaranto crudo. El diseño estadístico

utilizado fue bloques completos al azar con 4 repeticiones. La inclusión de amaranto tratado -en autoclave- hasta un 45% en reemplazo de maíz no provocó efectos en el aumento de peso, ni en el consumo, sólo una cierta tendencia al aumentar el consumo cuando aumentaba el porcentaje de amaranto en las dietas. Al comparar el peso corporal de las aves alimentadas con amaranto crudo y tratado, el aumento de peso de estas últimas (alimentadas con amaranto tratado) fue marcadamente superior ( $P < 0,05$ ), haciendo imprescindible tratar la semilla con calor para evitar los factores adversos.

## 186

**Predicción del nivel de materia seca y proteína bruta en ensilaje fresco mediante espectroscopia de reflectancia cercana al infrarrojo (NIRS)**

ALOMAR, D.; MONTERO, R. y FUCHSLOCHER, R.  
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Para estudiar el potencial de predecir la composición de ensilajes frescos mediante NIRS, se leyeron espectro de 50 ensilajes frescos de pradera de la X Región (monocromador NIRSystems 6500, software NIRS 3 de ISI MR). Se determinó materia seca por destilación con tolueno (msTol) y por liofilización (msL); y proteína bruta por micro Kjeldahl (PB). Los

datos de reflexión se sometieron a 72 tratamientos matemáticos para mejorar la resolución espectral, y se relacionaron con los valores de referencia por regresión de Mínimos Cuadrados Parciales Modificados. Las calibraciones obtenidas, se evaluaron en una validación cruzada mediante el coeficiente de determinación (1-VR) y el error estándar (SECV). Las mejores



ecuaciones mostraron valores de 1-VR y SECV, para msTol: 0,94 y 1,46; para msL: 0,99 y 0,47; y para PB: 0,92 y 0,67; respectivamente. El tratamiento matemático con el mejor ajuste, tanto para ms como PB, fue 1-10-10 (nivel de diferenciación-intervalo de sustracción-segmento de suaviza-

ción). Los ajustes obtenidos abren excelentes perspectivas de aplicar la tecnología NIRS al análisis rápido y preciso de ensilajes y, eventualmente, otros forrajes.

Proyectos FONDECYT 1961056.

## 187

### Efecto del método de secado del ensilaje y base de expresión de la materia seca sobre su composición química

ALOMAR, D.; FUCHSLOCHER, R. y STOCKEBRAND, S.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

A fin de estimar efectos del método de secado sobre la composición química, se secaron muestras de 20 ensilajes de pradera en horno a 60 °C (Horno), o por liofilización (Liof). Se analizaron para energía bruta (EB), energía metabolizable estimada *in vitro* (EM), proteína bruta (PB), fibra cruda (FC), fibra detergente neutro (FDN) y detergente ácido (FDA); que se expresaron en base al 100 de materia seca (m.s.), obtenida ya sea por horno a 105 °C (m.s. 105°) o estimada por destilación con tolueno (m.s. Tol). Mediante análisis de varianza (2 vías) se estableció que no hay

efecto del método de secado, pero sí de la forma de expresión de m.s. Al expresar la composición base m.s. Tol, los valores fueron significativamente menores ( $P < 0,05$ ) que al expresarlos base (m.s. 105°). No hubo interacción entre los factores evaluados. Se concluye que la composición nutricional estimada no es afectada por el secado rutinario a 60 °C, pero sí por el método de determinación de materia seca utilizado para informar los resultados.

Proyecto FONDECYT 1961056.

## 188

### Aplicación de la espectroscopia de reflectancia cercana al infrarrojo (NIRS) al análisis de productos agrícolas

ALOMAR, D. y FUCHSLOCHER, R.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

En la Facultad de Ciencias Agrarias de la UACH se trabaja en el desarrollo de aplicaciones de la espectroscopia de reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS). Esta

técnica ha experimentado un activo desarrollo a nivel mundial, como una alternativa rápida, precisa y no destructiva, de análisis de diversos productos, entre ellos,

los agrícolas. Se pretende destacar sus fundamentos físicos, describir los avances experimentados por esta técnica, exponer las etapas para desarrollar y evaluar una cali-

bración y entregar algunos ejemplos de aplicaciones de NIRS en la evaluación de la composición de diferentes productos agrícolas con énfasis en forrajes.

## 189

### Efecto del avellano (*Gevuina avellana*) sobre la actividad biológica de suelos

MORALES, A.<sup>1</sup>; BORIE, F.<sup>1</sup>; AGUILERA, M.<sup>2</sup>; BORIE, G.<sup>2</sup> y POIRANO, P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales,  
Universidad de La Frontera, Temuco

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Santiago

Plantas que modifiquen el suelo mejorando algunos parámetros de fertilidad, revisiten particular importancia especialmente en suelos nutricionalmente deficientes. Avellano (*Gevuina avellana*) es una especie arbórea nativa que muestra un desarrollo aceptable en suelos nutricionalmente pobres y podría ser un importante modificador de fertilidad química y biológica de suelo a través de sus raíces proteoideas. Por tal motivo, el objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto del avellano sobre la actividad biológica en un

suelo de fertilidad aceptable (serie Temuco) y otro deficitario (serie Rucamanque). Los resultados indican que la cinética C-CO<sub>2</sub> se incrementó con C-Biomásico. Actividad respiratoria e hidratos de carbono, junto con la capacidad de retención de agua y el pH, fueron mayores en suelo rizosférico que en no rizosférico. Se concluye que *Gevuina avellana* incrementa la actividad biológica de los suelos y mejora algunas de sus características, particularmente en suelo deficitarios en nutrientes.

## 190

### Utilización de aserrín de *Pinus radiata* D. Don, biodegradado por cepas miceliales de hongos agaricales

ANDRADE S., N.<sup>1</sup> y VALENZUELA Z., E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Se evaluó la utilización de aserrín biodegradado con las cepas UACHMGs-99 y UACHMPc-280, como sustrato en el cul-

tivo de hortalizas y como complemento de fertilización agrícola. En plántulas de repollo y tomate, cultivadas por un mes

en cámaras de cultivo, utilizando aserrín biodegradado en mezcla con suelo rojo arcilloso en proporción 1:1 y fertilizadas con  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , se logró establecer que el porcentaje de sobrevivencia fue mayor en ambas especies. Plántulas de tomate cultivadas en aserrín biodegradado lograron mayores valores en altura, largo radicular y peso fresco y seco, en relación a los obtenidos por las plántulas cultivadas en los otros sustratos con fertilización, a diferencia de las plántulas de repollo en que las cultivadas en los sustratos que recibieron

fertilización alcanzaron los mayores valores. Los resultados nos permiten adelantar que es posible utilizar este desecho forestal biodegradado, como sustrato para el cultivo de algunas hortalizas, además de utilizarlo como complemento de la fertilización nitrogenada. También es una posibilidad en el mejoramiento de suelos pobres y una alternativa no contaminante para la eliminación del aserrín.

Proyecto DID/UACH F-96-03 y DID-UACH 5-96.

## 191

### Diseño de una estructura multipropósito tipo deshidratador-invernadero

CELIS H., J. y GUTIÉRREZ A., S.

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Se presenta aquí el diseño de una estructura capaz de deshidratar productos hortofrutícolas junto con aprovechar la capacidad para cultivar en invernadero, en una operación que combina la energía solar capturada por el invernadero para traspasarla al deshidratador. Puede operar los 365 días del año, disponiendo para los meses de invierno de la utilización de energía suplementaria en base de leña, recurso abundante en la VIII Región.

Los resultados arrojaron buenos pronósticos con el deshidratado de manzana y el cultivo de lechugas en invernadero. Así fue posible obtener una producción de 100.000 lechugas por hectárea de la variedad Gallega en cultivo forzado durante los meses de invierno, mientras que por otro lado se obtuvo manzana deshidratada al 13% de humedad, con un consumo energético equivalente a 10 kilos de leña por hora. Asimismo se obtuvieron curvas de secado para la manzana variedad Granny Smith.

## 192

**Chara braunii y Nitella acuminata, dos especies de algas infestantes en siembras de arroz en Chile**KRAMM M., V.<sup>1</sup>; PEREIRA R., I.<sup>2</sup> y REYES T., G.<sup>1</sup><sup>1</sup>Centro Regional de Investigación Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán<sup>2</sup>Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, Universidad de Talca, Talca

Las dos últimas temporadas se ha presentado en forma alarmante una mayor proliferación de algas infestantes de las siembras de arroz, preferentemente en la zona de Linares, VII Región del país. Debido a esta situación, INIA, en conjunto con la Universidad de Talca realizaron una prospección de las algas presentes en los cultivos de este cereal. Se tomaron muestras de 15 localidades, de las cuales se determinó la presencia de 40 taxas, de los cuales 10 son citados por primera vez en Chi-

le. Las algas de las especies *Nitella acuminata* y *Chara braunii* fueron las de mayor frecuencia en las 15 localidades y se presentan como el principal problema de infestación como maleza. Como resultado de esta investigación se ha generado la necesidad de investigar sobre la biología de estas especies de algas, para poder estructurar un programa de manejo integrado que permita disminuir o erradicar el problema.

## 193

**Predicción del valor D y DMS *in vivo* de ensilajes de pradera a través del empleo de celulasas y algunos parámetros químicos**BARCHIESI F., C.<sup>1</sup>; ANRIQUE G., R.<sup>2</sup>; ALOMAR C., D.<sup>2</sup> y DUMONT L., J.<sup>3</sup><sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Temuco<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia<sup>3</sup>Centro Regional de Investigación Remehue, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Osorno

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la predicción del Valor D y DMS *in vivo* mediante regresiones simples con digestibilidad enzimática (celulasas) y múltiples entre las metodologías enzimáticas y variables químicas. Las variables independientes corresponden a FC, FDA, CT y EB además de Valor D y DMS obteni-

das con 12 variaciones de un método enzimático. Se evaluaron ensilajes de pradera permanente mixta, Avena y Ballica Tama. En la predicción de DMS *in vivo* destaca el empleo de 6,25 g celulasa/1 buffer, incubación por 24 horas y lavado final con agua (tratamiento 3) como el mejor predictor individual con un error

de estimación (Eest) de 3,38 y un  $r^2$  de 0,73, aumentando levemente el error y el ajuste al incluir la FC (Eest = 3,42;  $r^2$  = 0,74), siendo ésta la mejor ecuación múltiple. En relación a la predicción de Valor D *in vivo*, destaca el mismo tratamiento enzimático como el mejor predictor individual (Eest = 4,27;  $r^2$  = 0,80), seguido por la ecuación que incluye a FDN (Eest =

4,29 y  $r^2$  = 0,81). En general, el tratamiento 3 permite una mejor predicción de DMS y Valor D *in vivo*, tanto en regresiones simples como múltiples. En las regresiones múltiples para predecir DMS *in vivo* destaca la inclusión de FC, mientras que para Valor D *in vivo* la inclusión de FDN resulta ser el mejor predictor.

## 194

### Comparación de la respuesta a fósforo de dos especies del género *Lotus* y dos variedades de trébol blanco

ACUÑA P., H.

Centro Regional de Investigación Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

En un suelo trumao con bajo contenido de fósforo disponible, se determinó la respuesta a la aplicación de este elemento en producción de materia seca y concentración de N, P, K, Ca, y Mg en el follaje, en dos especies del género *Lotus* (*L. corniculatus* y *L. tenuis*) y dos variedades de trébol blanco (Huia y Ladino). Las especies ocuparon las parcelas principales y las subparcelas correspondieron a cuatro niveles de fósforo (0, 75, 150 y 225 kg/ha de superfosfato triple) aplicados a la siembra y cada año en otoño. El experimento duró tres

años. Los resultados de la segunda temporada indicaron que *L. corniculatus* alcanza un alto rendimiento (14,7 ton/ha de m.s.) con sólo 75 kg/ha de superfosfato. *L. corniculatus*, con la misma dosis, alcanzó rendimientos 50% inferiores a *L. corniculatus* pero superiores a los tréboles blancos. Estos últimos, pese a su bajo rendimiento, presentaron alta respuesta a fósforo. Las dos especies de *Lotus* demostraron claramente mayor eficiencia que el trébol blanco para usar el fósforo disponible del suelo.

## 195

### Características de los sistemas productivos en el valle de Azapa

TORRES H., A.; ALACHE G., J.; LEIVA CH., A. y JIMÉNEZ R., M.  
IDEA-Arica

A través de una encuesta aplicada en diferentes sectores del Valle de Azapa se ha obtenido antecedentes respecto al tamaño de la explotación, cultivos principales, sistemas de riego utilizado, uso de maquinaria agrícola-

la, fuentes y disponibilidad de agua, edad y experiencia de los agricultores.

En el 46% de los casos analizados, los predios presentan una superficie mediana, de-

dicada principalmente a la horticultura, regada por cinta y en menor grado por goteo o microaspersión. La fruticultura, actividad secundaria, se riega por méto-

dos superficiales no mecánicos; la fuente de agua es el canal Azapa, la cual es almacenada en estanques.

## 196

### Cultivo *in vitro* de chilco, *Fuchsia magellanica*

ASENCIO G., S.; IÑÍGUEZ D., C. y BANDA M., J.  
Escuela de Agronomía, Universidad Santo Tomás, Santiago

*Fuchsia magellanica* es una especie nativa de carácter arbustivo, muy utilizada como especie ornamental. En nuestro país se encuentra distribuida desde la V a la XII Regiones. Los ensayos se desarrollaron en los Laboratorios de Cultivo de Tejidos Vegetales de la Universidad Santo Tomás. Para ellos se tomaron esquejes de chilco, se lavaron con agua corriente y una solución

de hipoclorito de sodio al 10% por 2 minutos. Se introdujeron a un medio nutritivo MS que presentaba agar al 1,1% y sacarosa al 2% con pH 5,7 evaluándose distintos niveles de hormonas ANA, AIB y AG. Los resultados se discuten en base a porcentaje de enraizamiento.

Proyecto 4 Dirección de Investigación, Universidad Santo Tomás.

## 197

### Estudio de índices de madurez para determinar el momento óptimo de cosecha en arveja verde para congelado en dos épocas de siembra

PAILLÁN, H. y BECERRA C.  
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca

En San Fernando (VI Región) se estudió el comportamiento de índices de madurez en arveja verde, cultivar Early Frosty, para congelado, utilizando dos épocas de siembra (01 de agosto y 03 de septiembre de 1996) y un período de cosecha (26, 28, 34 y 40 días después de anthesis (DDA)). Para los índices: materia seca, sólidos insolubles en alcohol, relación peso de grano versus peso de vainas sin grano y peso de submuestra y test de floración en salmuestra, se encontraron diferencias estadísticas

significativas entre ambas épocas y entre los momentos de cosecha; en cada uno de estos, la tendencia es a aumentar a medida que avanza el período de cosecha. Además, se evaluó la evolución de los contenidos de sacarosa, glucosa y fructosa, los cuales descienden durante este período de evaluación, siendo superiores los niveles encontrados en la primera época. En la evaluación sensorial, se encontró que para los atributos de color, apariencia, textura, sabor y aroma, los puntajes fueron supe-

riores a 5 (aceptabilidad: más que regular) de una escala de 1 a 7, hasta los 34 DDA para la primera época, mientras que para

la segunda época, esto se logró hasta los 26 DDA.

## 198

### Evaluación de calidad en la cría masiva de *Ceratitis capitata* Wied.

PALMA C., J. y MACHUCA L., J.  
Servicio Agrícola y Ganadero, Arica

El proceso de producción masiva de *Ceratitis capitata* para uso de la TIE necesariamente debe estar asociado a un proceso de evaluación de calidad permanente de las pupas producidas. De esta forma desde fines de 1993 hasta la fecha se vienen realizando pruebas semanales de control de calidad las que cubren todas las etapas metamorfoicas del insecto producido en la Planta que para estos fines mantiene el SAG en Arica, I Región. La evaluación se realiza con material fértil (pre-irradiación) y estéril (post-irradiación).

Dentro de los datos presentados en este trabajo se pueden señalar los siguientes promedios anuales de las pruebas más significativas:

Promedio/año	1994	1995	1996
% eclosión del huevo	88,90	91,51	89,49
Peso pupa al 8° día (mg)	8,21	8,83	8,35
Habilidad de vuelo (%)	91,80	90,93	95,08
% de emergencia	92,45	95,64	96,32
Índice de cópula	70,67	69,43	76,09
Dosimetría biológica	99,55	99,58	99,57

## 199

### Constituyentes químicos del agua utilizada para riego en el valle de Azapa

TORRES H., A.; ALACHE G., J.; LEIVA CH., A. y JIMÉNEZ P., M.

Durante las últimas temporadas se ha observado un aumento en la CE del agua subterránea extraída a través de sondajes, lo que significa un deterioro en la calidad química que se puede traducir en una disminución de los rendimientos en aquellos primores de importancia económica para la agricultura del valle de Azapa.

Con el objetivo de cuantificar dichas variaciones durante 1996 y 1997 se efectua-

ron muestreos en distintos sectores del valle, considerando tanto agua superficial (canal Azapa) y sondajes, cuyos resultados se presentan en esta oportunidad.

La información analítica obtenida ha sido procesada a través del programa GWW, mediante el cual se ha caracterizado dicho recurso.

## ECONOMÍA AGRARIA Y DESARROLLO RURAL

200

### Tipificación y caracterización de sistemas de producción de frutilla de San Pedro, Región Metropolitana

DÉLANO, G<sup>1</sup>; TAPIA, F<sup>1</sup> y RAMOS, A<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Mayor, Santiago

Se realizó un estudio, con el fin de caracterizar estos sistemas productivos, definir los factores que están limitando su desarrollo y orientar los programas de investigación y transferencia tecnológica. La edad promedio de los productores es de 48 años (con un rango de 21 a 78 años), existe bajo nivel de escolaridad (7% es analfabeto y un 78% tiene educación básica o menos), el tamaño medio de propiedad es de 26 ha, principalmente de cerros y lomas, de las cuales destinan 1,1 ha a la producción de frutilla, con rendimientos de 17 ton/ha. El nivel tecnológico de estos productores es bajo. Un aspecto importante de destacar es que en el 85% de los casos, más del 50% del ingreso familiar proviene del cultivo de frutilla. De un total de 360 agricultores, se encuestó a 42 (12%, elegido al azar). La encuesta incluyó, tanto aspectos socio-económicos como técnico-productivos. Para definir grupos homogéneos de agricultores se utilizó el Método de Correlaciones de Pearson, analizando 120 variables y considerando correlaciones de sobre un 8%. Resultó de este modo, grupos con características co-

munes. A los agricultores más representativos de cada grupo, se les realizó una encuesta en profundidad, que permitió definir características específicas de cada grupo. El Grupo I representa un 24% del total de agricultores, disponiendo de 8,3 ha. Su producción se basa principalmente, en frutilla de invierno, con una superficie media de 0,37 ha, alcanzando una alta especialización y el mayor rendimiento de esta época. Por otro lado, el Grupo II, el más numeroso, representa el 45% de la población, dispone de 37 ha, orientando su producción principalmente a frutilla de verano (0,95 ha) y en menor grado a frutilla de invierno (0,22 ha) y cítricos (1,1 ha). Este grupo presenta una mayor especialización en la producción de frutilla de verano alcanzando los mayores rendimientos (21 ton/ha) y los más bajos en frutilla de invierno. El Grupo II por otro lado, representa un 24%, dispone de 15,1 ha. Los agricultores de este grupo producen tanto frutilla de invierno como de verano, con rendimientos intermedios en relación a otros grupos y con valores de 16,9 y 14 ton/ha, respectivamente.



## 201

### Cooperativas agrícolas y del sector pesquero artesanal en Chile. Situación en 1997

ROMERO G., J.  
Independiente

El trabajo es un estudio acerca de: Legislación sobre Cooperativas Agrícolas y Pesqueras hasta 1975 y desde esa fecha hasta el presente; desarrollo de las Cooperativas Agrícolas hasta 1960, controladas por el Ministerio de Agricultura; posición del productor en una Economía de Mercado, en relación con la venta de sus artículos y abastecimiento de insumos para el proceso de producción y elaboración de

sus productos; análisis crítico de la función del Ministerio de Agricultura en la organización de los productores agrícolas, para la defensa de sus propios intereses, dentro del Sistema de Economía de Mercado que rige actualmente; y medidas necesarias e indispensables que son imperativas para las Cooperativas de Comercialización del Sector Agrícola y Pesquero Artesanal.

## 202

### Efecto de la movilidad migratoria en las Comunidades Campesinas del desierto chileno. Casos de la Precordillera de Iquique

CAREVI R., A.  
Departamento de Agricultura del Desierto, Universidad Arturo Prat, Iquique

El trabajo es un estudio acerca de la caracterización del origen y los efectos que el proceso de movilidad migratoria produce en las comunidades campesinas del desierto chileno. Para ello se analizan los casos de Camiña y Tarapacá Alto (Sibaya), lugares, estos últimos que presentan el mayor número de inmigrantes provenientes del altiplano iquiqueño, y de emigran-

tes hacia los centros urbanos costeros de Arica e Iquique.

En síntesis el estudio pretende dar a conocer el origen real del despoblamiento de zonas altiplánicas y precordilleranas y los efectos que esta movilidad migratoria produce en las comunidades agrícolas del desierto Chileno.

## 203

**Relación entre el precio de la tierra y su productividad agrícola en la Pampa del Tamarugal**ARENAS CH., J.<sup>1</sup>; DÍAZ O., J.<sup>2</sup> y CAREVIC R., A.<sup>1</sup><sup>1</sup>Universidad Arturo Prat, Iquique<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca

Cuando se piensa en desarrollar la agricultura en un desierto, surgen dos incertidumbres: los rubros y las tecnologías que se usarán. Durante los últimos años, se han encontrado rubros agrícolas que pueden alcanzar alta rentabilidad para la Pampa del Tamarugal. Lo anterior ha ocasionado que un creciente grupo de pequeños y medianos empresarios se hayan interesado por invertir en la agricultura local. En la Pampa del Tamarugal, el Estado aun es dueño de gran parte de su superficie. En la I Región, ha sido la Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales la entidad que

ha regulado la venta de tierras hacia los particulares. Por no existir un mercado en donde se transe la tierra, y ser el Estado casi el único oferente, es relevante el proceso de fijación de precio. En este trabajo se comparan los precios a los cuales se venden las tierras a los particulares, comparando estos valores con suelos de calidad semejante en otras zonas del país, de igual forma, se analizan los efectos que distintos niveles de precio pueden tener en el futuro de la agricultura en la Pampa del Tamarugal.

## 204

**Pobreza y uso del suelo**

CERDA G., R.

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

El estudio se realizó en la Comuna de El Carmen, Provincia de Nuble, VIII Región. En ella existen 2.120 propietarios agrícolas. A una muestra de ellos se les aplicó una encuesta tendiente a recopilar antecedentes sociales y productivos. Los principales resultados muestran que el uso más intensivo del suelo no es realizado por el estrato más pobre, sino por el estrato correspondiente a la agricultura campesina, explotándole más allá de su capacidad de uso. Para complementar esta disminución en el ingreso familiar de las familias más

pobres, es posible apreciar un importante porcentaje de ingresos provenientes de fuera del predio, ya sea por concepto de actividad de temporero, medierías, prestación de servicios, salarios y pensiones. Sin embargo, a pesar de ello su calidad de vida sigue siendo baja. Lo anterior no permitió apreciar una clara relación entre calidad de vida y uso adecuado del suelo, más aún el uso adecuado del suelo pierde importancia sobre la calidad de vida, cuando el origen de los ingresos familiares es principalmente extrapredial.

## 205

**Estudio de factibilidad para el establecimiento de una feria campesina en Chonchi, Chiloé, X Región**BLANCO W., G.<sup>1</sup>; VERA O., B.<sup>1</sup> y AMTMANN M., C.<sup>2</sup><sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia<sup>2</sup>Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Se determinó la factibilidad de implementar una feria campesina de productos hortícolas en el pueblo de Chonchi como una de las estrategias de desarrollo de tres comunidades rurales pertenecientes a esta comuna.

Con el objetivo de dimensionar las posibilidades reales de ir generando un canal de comercialización local a través de un sistema de autogestión, y basados en los diagnósticos productivos realizados por la Corporación Centro de Educación y Tecnología (CET), el estudio presenta un análisis de mercado para 10 productos hortícolas, seleccionados en función de su potencial comercial y la tradición productiva de la zona, y un diseño organizacional, elabo-

orado a través de la metodología de investigación social "Grupos de Discusión", que propone un sistema de comercialización basado en principios cooperativos de fuerte raigambre cultural de Chiloé, gestionados a través de los comités de pequeños agricultores de las comunidades respectivas, lo que permitiría contar, eventualmente, con el respaldo institucional y crediticio correspondiente.

Este trabajo es una de las actividades impulsadas por el proyecto UNIR. Una nueva iniciativa para el Desarrollo Rural; coejecutado por la Universidad Austral de Chile, el CET y financiado por la Fundación Kellogg.

## 206

**Análisis del cultivo del trigo en Chile durante el siglo veinte**

MELLADO Z., M.

Centro Regional de Investigación Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

Se presenta un análisis del cultivo del trigo en Chile durante el siglo veinte, en relación al uso de fertilizantes, superficie sembrada, variedades, producción, rendimientos unitarios, importaciones, exportaciones y consumo interno. Las conclusiones más importantes son: Entre prin-

cipios del siglo y la década del noventa la dosis de nitrógeno aplicada al trigo habría subido de 0,5 a 90 kg/ha, y la de fósforo, expresado como  $P_2O_5$ , de 9 a 79 kg/ha. El área de siembra de los últimos veinte años se correlacionó positivamente con los precios reales del trigo; éstos explicaron

el 80% de las variaciones en la superficie sembrada. A lo largo del presente siglo se han sembrado más de 200 variedades diferentes. Desde comienzos del siglo hasta el decenio 1951–1960, el rendimiento unitario fue alrededor de 12 qqm/ha. Sin embargo desde 1981 en adelante se ha producido un aumento progresivo, alcanzan-

do en el último decenio un promedio de 34 qqm/ha. Hasta 1930 Chile exportó trigo; posteriormente ha debido importar ininterrumpidamente. En el último decenio ha contribuido con alrededor del 34% de la ingesta calórica y el 50% de las proteínas que consumen en promedio los chilenos.

## 207

### VI Censo Agropecuario, Región de Tarapacá

AGUILA, M.; ESPINOZA P., P. y ESPINOZA P., R.  
Instituto Nacional de Estadísticas

El VI Censo Agropecuario de la I Región de Tarapacá se aplicó entre el 13 de Mayo y 31 de Julio de 1996, siendo la Dirección Regional del Instituto Nacional de Estadísticas, INE, el organismo responsable del levantamiento. De las 947.842 hectáreas que comprendió la superficie censada, 9.653 corresponden a suelos de cultivo, lo que equivale a un 1%. Un 36% de la superficie sembrada de la región, está destinada a forrajeras, mientras que un 33% a cultivos de hortalizas, y un 27% a frutales. El choclo es el principal producto en este tipo de plantaciones, pues equivale a casi un 40% de la superficie total sembrada con hortalizas; le sigue en importancia el tomate, con un 15%. El principal frutal a nivel regional es el olivo. Este concen-

tra un 79% de la superficie plantada con frutales de formación y/o en producción. La región posee una superficie total regada de 8.385 hectáreas, siendo el sistema gravitacional más utilizado para regadío, pues se emplea en un 81% del total regado, en tanto, alrededor de 1.600 hectáreas tiene riego tecnificado de alta eficiencia en el uso del agua (goteo o cinta). El ganado camélido registra 112 mil cabezas; el ovino 46.005; el caprino 10.832, y el bovino 4.625. Respecto a la mano de obra ocupada en agricultura, un total de 14.128 personas mayores de 15 años trabajan directamente en torno a esta actividad. Del total de mano de obra ocupada en la actividad agrícola, el 65% corresponden a trabajadores de carácter permanente.

## 208

### Análisis económico y financiero de pequeños predios lecheros de la X Región

LERDON, J.; VÁSQUEZ, A. y VIDAL, C.  
Instituto de Economía Agraria, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Se analizaron 35 predios lecheros vinculados al Centro de Gestión Empresarial

de Paillaco. Mediante un análisis de eluster, se seleccionaron los que presentaron las 2

mayores y las 2 menores rentabilidades del rubro lechería. Se estudiaron comparativamente índices de resultado, productividad económica, eficiencia económica, liquidez, solvencia, rentabilidad. Las empresas más rentables se caracterizan por un

mayor grado de especialización y uso de recursos relacionados con la producción y conservación de forrajes, que se traduce en una producción de leche más uniforme y mejores precios del producto a través del año.

## 209

### **Diseño e implementación de un sistema computarizado con coeficientes técnicos de producción y evaluación económica de lecherías en el sur de Chile**

LERDON, J.; HOTT, G. y MIRA, P.

Instituto de Economía Agraria, Universidad Austral de Chile, Valdivia

El principal objetivo de este trabajo fue diseñar e implementar un sistema computacional de registros con coeficientes técnicos de producción y evaluación económica, para el desarrollo de una actividad lechera en las condiciones del sur de Chile. El programa permite evaluar la

situación técnico-económica de éstos y detectar los problemas generales del rubro en un predio en particular, constituyéndose en una herramienta útil para el apoyo a la toma de decisiones en la planificación y gestión de lecherías.

## 210

### **Estudio del mercado nacional de la fibra de alpaca**

COVARRUBIAS Z., C.<sup>1</sup> y ZÚÑIGA, M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

<sup>2</sup>Escuela de Agronomía, Universidad Santo Tomás, Santiago

La apertura económica de nuestro país y la búsqueda constante de nuevas alternativas productivas ha sido el motor de cambio en la economía chilena de las últimas décadas. En este intento se ubica el proyecto FIA de Repoblamiento de Camélidos en el Secano Costero de la VI Región, lo que forma parte de la diversificación productiva. Muchos estudios ya han señalado las limitaciones que presenta la

comercialización de fibra de alpaca a nivel internacional, por lo tanto esta investigación se ha concentrado en evaluar el potencial del mercado interno para la producción artesanal de prendas de alpaca de esta región. Específicamente se analizó la comercialización de fibra de alpaca en la zona central de país, lugar de mayor transacción comercial. Se detectaron los principales usos de la fibra de alpaca, punto

de venta, organizaciones y entidades comerciales, estacionalidad de la oferta y demanda, los canales de comercialización y el comportamiento de los precios. Los resultados muestran importantes expectativas para la producción artesanal confeccionada a mano, destacándose en especial la autenticidad y tipos de diseños, calidad,

exclusividades y combinación de colores. También es destacable el potencial comercial de la lana hilada, además de las prendas terminadas. Los principales consumidores de este tipo de prendas se sitúan en la población de turistas que visitan anualmente nuestro país.

## 211

### Análisis de la rentabilidad en la producción y comercialización de la aceituna en Tacna

CASILLA G., E. y FIGUEROA, A.

Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú

El estudio se realizó en las zonas de producción olivarera del valle de Tacna ubicadas en la Provincia y Departamento de Tacna, al suroeste de la ciudad de Tacna, mediante investigación estadística y por encuesta de corte transversal. La rentabilidad total para cada agente que participa en la comercialización de la aceituna varía de un año de alta producción (1995) a un año de baja producción (1994) debido al fenómeno de alternancia o vecería; para el productor la rentabilidad sobre la inversión disminuye de 68,7 a 11,5%, para

el mayorista acopiador aumenta de 11,8 a 13,0%, para el mayorista distribuidor disminuye de 66,4 a 58,2% y para el minorista o detallista disminuye de 9,9 a 8,9%; la disminución de la rentabilidad en el caso del productor se debe al menor rendimiento de las parcelas y al incremento del costo unitario de producción. La utilidad neta estimada por período para cada agente también varía, principalmente, por los cambios en la rentabilidad y por la disminución del volumen total de ventas.

## 212

### Análisis de la comercialización ganadera: El caso de los pequeños productores de Quechurehue

ARAVENA P., G.

Facultad de Ciencias Agropecuarias Y Forestales,  
Universidad de La Frontera, Temuco

El objetivo del trabajo fue analizar la comercialización de los campesinos de Quechurehue, localizados en la Precordillera

Andina de la Provincia de Cautín, IX Región. Al respecto, cabe indicar que el tema es considerado como el principal proble-

ma que afecta al campesinado, interviniendo en ello diversas variables. En Quechurehue la principal actividad productiva es la ganadería, donde el 85,7% tiene como principal fuente de ingresos la venta de bovinos, incluyendo novillos, vaquillas, terneros, vacas, bueyes y toros; el 8,57% tiene ingresos por venta de ovinos, principalmente corderos y borregos; el 2,86% se dedica a la venta de carne en vara, ya sean bovinos u ovinos, y el mismo porcentaje se dedica a la comercialización de queso y mantequilla elaborada por el productor. En cuanto a la localización de la venta, aquí se detecta la principal limitante dentro de la cadena de

comercialización, el 88,57% vende su producción ganadera en el predio, mientras que el 11,43% lo lleva la ciudad, teniendo la posibilidad de salir con el ganado a Cunco y vendérselo a intermediarios por no existir feria ganadera; o bien llevarlo a la feria de Freire. En general se encuentran limitados por la carencia de iniciación de actividades ante el SII, lo que impide operar con el IVA. Sólo un 8,57% usa facturas y/o boletas en la comercialización. Las principales dificultades son la presencia de intermediarios y la carencia de iniciación de actividades, lo que impide la inserción en el mercado formal.

## 213

### Caracterización de la gestión predial del campesinado mapuche

ARAVENA P., G.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales,  
Universidad de La Frontera, Temuco

El objetivo de trabajo fue caracterizar la gestión predial de los campesinos mapuches de tres zonas agroecológicas de la provincia de Cautín, IX Región. Los sectores estudiados fueron escogidos en base a variables agroecológicas, demográficas y étnicas. De acuerdo a los resultados, específicamente en lo referido a manejo de registros prediales, en Quechurehue el 11,43% de los campesinos lleva anotados todos los hechos relevantes que ocurren en el aspecto administrativo, sin embargo el 88,57% no los lleva. En el caso de Truf-Truf las tendencias son similares, es decir el 20% lleva sus registros prediales y el 80% no los realiza. La situación anterior se acentúa más, para el caso de Trovolhue

sólo el 5,71% maneja registros y el 94,29% no los lleva. En Quechurehue, sólo el 20% de los encuestados realizan cálculos de costos y utilidades, lo que es explicable por la falta de capacitación en este ámbito. En Truf-Truf un 48,57% efectúa cálculos de producción, tal vez puede verse una influencia de la cercanía a la ciudad de Temuco lugar en el que los campesinos establecen relaciones comerciales. En Trovolhue el 11,43% realiza cálculos de producción. En relación a los aspectos normativos, se detectó que en Quechurehue el 45,71% tiene conocimiento del significado del IVA. En Truf-Truf el 62,86% conoce los alcances de este aspecto tributario; mientras que en Trovolhue proporcionalmen-

te es bajo el porcentaje de campesinos que conoce lo relativo al IVA, siendo ello un 17,14% de los casos investigados. Al vender la producción y en caso de no contar con las herramientas de tipo tributarias y

legales del caso, el campesino pierde oportunidades de venta de sus productos, debiendo hacerlo en el mercado informal, a precios inferiores que si lo hubiera realizado en un mercado formal.

## 214

### El comercio mundial de cítricos

SEPÚLVEDA B., N. y ARIAS M., J.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Esta investigación es uno de los estudios de INDAP para el desarrollo agrícola de la IV Región. El objetivo fue conocer el comercio de limones, naranjas, tangerinas y pomelos.

El trabajo se basó en información secundaria, obtenida de fuentes oficiales: FAO, Anuarios de Comercio de diversos países, USDA y otros. Se identificó a los principales países productores y a los importadores y exportadores netos. Luego se realizaron entrevistas a empresas

exportadoras para conocer los problemas más relevantes del negocio exportador de cítricos chilenos. Posteriormente, se identificaron las restricciones al comercio en países de interés para Chile, tanto en tratamiento arancelario como barreras sanitarias, residuos de pesticidas y normas de embalaje. Finalmente, se hizo un comentario sobre las condiciones del mercado doméstico de cítricos versus el mercado externo, para orientar a los productores sobre el destino de su cosecha.

## 215

### Diagnóstico técnico-comercial de las plantaciones de cítricos de los pequeños productores de las comunas de Punitaqui y Ovalle, IV Región

SEPÚLVEDA B., N.; FICHET L., T. y ARIAS M., J.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

El objetivo de la investigación fue conocer los problemas técnico-productivos y de comercialización de los pequeños productores de cítricos de la IV Región. Para ello se realizaron 30 encuestas a productores seleccionados por INDAP; a 4 in-

termediarios de Ovalle y 2 compradores locales de limones. El énfasis se dio a los limones, porque son los cítricos más abundantes en la zona de estudio. Se determinó el nivel tecnológico de los huertos y se estableció cuál era la cadena de distribu-



ción de la producción. La encuesta fue cerrada e incluyó una sección sobre producción y sus costos; sobre cosecha, postcosecha y sus costos; y sobre comercialización y sus márgenes y costos. Como

indicadores económicos se utilizó el “margen bruto”. Posteriormente, se realizó un análisis FODA. Los resultados fueron alentadores.

## ÍNDICE DE AUTORES

(Los números corresponden al número del resumen del que son autores o coautores.)

- Acevedo, E. 124, 125, 180  
 Acevedo, R. 20  
 Acuña P., H. 194  
 Águila, M. 207  
 Aguilera D., V. 14  
 Aguilera, A. 172  
 Aguilera, M. 189  
 Ahumada, R. 12  
 Aillapán C., E. 59  
 Alache G., J. 2, 166, 195, 199  
 Alarcón, J. 134  
 Alberto D., H. 164  
 Albornoz., M. 147  
 Alfaro E., V. 67  
 Alfaro L., L. 142  
 Aljaro U., A. 61  
 Almarza D., P. 11  
 Alomar C., D. 186, 187, 188, 193  
 Alvarado C., P. 63  
 Alvarado V., P. 59, 78, 79, 80  
 Alvarado, A. 110  
 Alvarado, P. 74, 75, 76, 83  
 Alvear, M. 126, 130  
 Amtmann M. C. 205  
 Andrade S., N. 190  
 Anrique G., R. 193  
 Aravena P., G. 212, 213  
 Araya C., J. 168  
 Araya S., E. 64  
 Araya, C. 88  
 Araya, J.E. 142  
 Arenas Ch., J. 99, 203  
 Arenas, L. 90  
 Arias M., J. 214, 215  
 Ascencio H., S. 87  
 Asencio G., S. 196  
 Astete, P. 118  
 Azócar, P. 139, 158, 160  
 Baeza, G. 182  
 Baherle V., P. 146, 147  
 Banda M., J. 196  
 Barchiesi F., C. 193  
 Barticevic, M. 74, 75  
 Bastias M., E. 46, 47, 48, 49, 179  
 Becerra V., V. 25, 152  
 Becerra, C. 197  
 Becerra, W. 35  
 Belart, P. 10  
 Benavides Z., C. 38  
 Berger, H. 10, 51, 60  
 Berti D., M. 3, 20, 21, 33, 36, 53, 68, 101,  
 104, 105, 106, 120  
 Besoain C., X. 5  
 Blanco, W. G. 205  
 Bobadilla, D. 44, 82, 167, 172  
 Borie, F. 126, 128, 129, 130, 135, 136, 189  
 Borie, G. 189  
 Botti, C., 19, 102  
 Butron, J. 26  
 Campos, C. 9  
 Campusano, A. M. 77  
 Canales, J. 133, 134  
 Cánavez, L. 102  
 Cantero, M. 143  
 Cardemil, L. 145  
 Carevic R., A. 202, 203  
 Carmona, R. 159  
 Carrasco, A. 139  
 Carrasco, G. 70, 71  
 Carter R., E. 39  
 Cartes, P. 183,  
 Carvajal C., M. 31  
 Casals, P. 118  
 Casilla G., E. 211  
 Castillo T., I.C. 56  
 Castillo, C. 135, 136  
 Castillo, H. 74, 75, 76, 77  
 Castillo, I. 23  
 Castillo, M. 76  
 Castillo, R. 51

Castro V., M. 5, 39, 72	Fernández, G. 83, 122
Catalán S., R. 132	Ferreira E., R. 52
Celis H., J. 191	Fica F., A. 84
Cerda G., R. 24, 204	Fichet L., T. 215
Céspedes L., C. 92	Fichet, T. 13
Cifuentes C., L. 65	Figueroa, A. 211
Cisternas, E. 155, 156	Figueroa, I. 3, 21, 35, 101, 106
Contreras M., E. 78, 79, 80	Figueroa, M. 185
Contreras T., D. 96, 97, 123, 184	Flores, L. 43
Contreras, G. 12	France, A. 155, 156
Cooper C., T. 38	Frank B., N. 16, 18
Cornejo, L. 120	Fuchslocher, R. 186, 187, 188
Correa Ch., P. 152	Fuentes P., R. 45, 161
Correa, C. 178	Galaz, A. 53
Covarrubias Z., C. 210	Galeno R., R. 168
Cristi V., R. 161	Gallardo, F. 126, 127, 128, 129, 130
Cruz A., M. 57	Galletti, L. 10, 51, 60
Cuevas, G. 185	Gallo, P. 44, 82
Czischke H., M. 45	García, J. 160
Chávez, R. 119	Gatica, C. 8
Dabike A., J. 22	Geissbuhler B., C. 96, 97, 123
De la Riva, F. 58, 169	Gerding, M. 156
De Sales, F. 40	Gherardelli, C. 60
Del Campo M., R. 184	Gil, J. 7
Delano, G. 98, 200	Godoy, O. 69
Delatorre H., J. 121	Gouet E., C. 151
Delgado A., H. 165	Goykovic C., V. 94
Demagnet F., R. 143, 177	Gratacos, E. 26
Díaz O., J. 203	Grau B., P. 25
Doussolulin, E. 102, 169	Grune, E. 90
Dumont L., J. 193	Guerrero, I. 88
Ebner, N. 171	Gutiérrez A., S. 191
Ehrhardt Q., A. 24	Gutiérrez, A. 130
Ellies Sch., A. 150	Gutiérrez, N. 117
Escobar A., H. 46, 47, 48, 49, 179	Hebel, I. 140
Escobar P. 70	Hepp G., R. 27, 95
Esguep G., F. 17	Heredia S., C. 31
Esguep, A. 62	Hernaiz, L. 110
Espinoza P., P. 207	Herrera, J. 105
Espinoza P., R. 207	Hevia H., F. 3, 33, 53, 114, 115, 120, 132
Espinoza, S. 155	Hinrichsen, P. 50
Fasola, A. 98	Holzapfel A., E. 27
Feliú, O. 36	Hott, G. 209
Fernández S., L. 146	Ibacache, A. 37

- Infante, R. 9, 10  
 Iñiguez D., C. 196  
 Ioannidis, D. 19, 102  
 Izquierdo, J. 70, 71  
 Jara M., G. 131  
 Jiménez P., M. 44, 82, 166, 199  
 Jiménez R., M. 195  
 Jobet F., C. 108  
 Johnston, M. 122, 148, 154  
 Jorquera M., L. 72  
 Jorquera, P. 2  
 José, R. 110  
 Joublan, J.P. 3, 20, 21, 32, 33, 34, 35, 36, 53  
 Julio, G. 159  
 Kalazich, J. 95  
 Klein, C. 9  
 Kowoll, M. 153  
 Kramm M., V. 192  
 Kulczeski, M. 26  
 Lailhacar, S. 139, 158, 159, 160  
 Lanino A., M. 168  
 Lanuza, P. 114  
 Larrondo M., C. 25  
 Lavín A., A. 1  
 Leighton G., P. 109  
 Leiva Ch., A. 166, 195, 199  
 Lema, F. 180  
 Lemus S., G. 11, 12, 22, 29, 30  
 Lerdon, J. 208, 209  
 Letelier, M. 42  
 Licanqueo, E. 129  
 Lizana, C. 104  
 Lobato, A. 37  
 Long, A. 118  
 López, H. 100, 176  
 López, X. 100  
 Luchsinger, L. 13, 111, 112  
 Machuca L., J. 174, 175, 198  
 Manquián T., N. 161  
 Manterola, H. 160  
 Mardones, L. 122  
 Marquez, J. 73  
 Martínez, G. 157  
 Mc innis, D. 175  
 Medel S., F. 45  
 Mellado Z., M. 206  
 Melo L., L. 151  
 Mendoza, R. 44, 82, 167  
 Merino H., R. 27, 31  
 Mira, P. 209  
 Montero, R. 186  
 Mora G., M. 143, 177  
 Mora, J. 71  
 Mora, M.L. 133, 134, 181, 182, 183  
 Morales, A. 189  
 Moreno, I. 28  
 Müller, C. 144  
 Muñoz A., G. 169  
 Muñoz, A. 181  
 Muñoz, C. 50  
 Muñoz, C. 172  
 Muñoz, L. 115  
 Narváez, C. 50  
 Narvona, M.T. 93  
 Neira, C.M. 55  
 Nissen M., J. 64  
 Norambuena M., H. 157  
 Ocampo F., R. 163  
 Ocqueteau M., G. 111  
 Odi L., M. 18  
 Olave, J. 171  
 Oliva E., M. I. 84, 85  
 Oliva, M. 171  
 Olivares, A. 148, 154  
 Olivares, J. 32  
 Opazo A., J. 146  
 Opazo, G. 176  
 O'Reilly, S. 88  
 Orellana, A. 69  
 Ormeño N., J. 41, 113, 162  
 Ortega B., R. 151  
 Ortega, L.J. 138  
 Ortega, S. 42, 43, 73  
 Ortiz-Cañate, J. 7  
 Paillalef, R. 95  
 Paillán L., H. 81  
 Paillán, H. 93, 197  
 Palape P., I. 84, 85

Palma C., J. 198	Rodríguez, H. 185
Palma E., P. 30	Rojas P., L. 67
Palma, B. 88, 89, 90	Rojas, R. 83
Palma, G. 137, 176	Román, L. 106
Paredes C., M. 25, 152	Romero G., J. 201
Paredes, F. 128	Rosales, P. 34
Pastenes V., C. 99	Rubio, C. 28
Pastenes, C. 145	Rubio, R. 135, 136
Peña J., M.S. 121	Rudolph N., G. 173
Peñaloza, P. 88, 89, 90	Saavedra, E. 84
Peralta, M. 153	Sadzawka R., A. 52, 146
Pereira R., I. 192	Sagredo U., K. 38
Pillán, H. 73	Salas, T. 40
Pinilla, H. 116, 117	Salazar, I. 137, 176
Pino N., I. 147	Sandoval E., M. 149
Pino, M. 126, 129, 130	Sandoval, C. 42, 69
Pinto, M. 103, 104, 145	Sandoval, L. 13
Poblete, P. 33	Sanhueza, H. 116, 117
Poirano, P. 189	Santiago, I. 110
Pozo J., A. 152	Santoro V., C. 170
Prado, M. 127	Schaper C., I. 85
Prat, L. 19, 102	Schultz O., F. 131
Pszczolkowski, Ph. 8	Schulze, K-H. 69
Quintanilla, A. 68	Schwartz, M. 91
Ramos, A. 200	Seemann F., P. 45, 87, 131
Razeto, B. 23	Sepúlveda B., N. 214, 215
Rebolledo, R. 172	Sepúlveda Ch., G. 86
Reckmann A., O. 6	Sepúlveda S., D. 178
Reginato, G. 23	Sepúlveda, G. 44,82
Reginatto M., G. 14, 15, 16, 17, 18, 56	Sepúlveda, M. 91
Retamales, J. 43	Serri G., H. 3, 20, 21, 27, 32, 33, 36, 95, 101, 105, 106, 120
Reyes, T., G. 192	Shene 133
Ríos, S.M. 55	Silva, H. 124, 180
Riquelme, A. 103, 104	Silva, J.C. 184
Riquelme, J. 7	Silva, P. 124, 125
Rivera B., G. 184	Soto, A. M. 101
Rivera, H. 159	Sotomayor S., C. 54
Rivera, L. 3, 21	Sotomayor., E. 58
Robles, G. 89	Squella N., F. 147
Rocha I., G. 24	Stockebrand, S. 187
Rodríguez C., K. 66	Suter Z., F. 112
Rodríguez G., J. 113	Tapia F., M.L. 59, 60, 65, 66, 77, 78, 79, 80
Rodríguez K., C. 87	Tapia V., I. 67
Rodríguez, A. F. 157	

Tapia, F. 62, 63, 98, 200	Vargas, H. 44, 82, 167, 172
Tay U., J. 109	Vásquez, A. 208
Tello, M. 53	Vass, I. 103
Tello, V. 171	Velasco H., R. 92
Tima, M. 185	Venegas V., A. 24
Tollenaar, H. 115	Venegas, A. 35
Torres H., A. 166, 170, 195, 199	Vera O., B. 205
Torres, C. 139, 158	Vera, A. 32, 95
Torres, T. 140	Vidal J., L. 132
Urbina P., A. 178	Vidal, C. 208
Ureta, H. 100	Vidal, I. 68, 105, 107
Valdera M., C. 114	Villa R., R. 111, 112
Valenzuela B., J. 52	Whiting O., D. 15
Valenzuela S., A. 109	Wilckens, R. 3, 20, 21, 33, 34, 35, 36, 68, 101, 105, 106, 114, 115, 120
Valenzuela S., H. 78, 79, 80	Yañez, V. 116
Valenzuela Z., E. 190	Zapata., N. 147
Valenzuela, J. 37, 50	Zarate, S. 91
Valenzuela, M. 5	Zuñiga, M. 210
Vallejos, C. 8	Zurita S., A. 87
Vargas M., R. 4, 141	

## ÍNDICE TEMÁTICO

(Los números de cada tema corresponden al de los resúmenes.)

- Acacia saligna* (véase aroma)
- aceituna (véase olivo)
- acuerdos  
medidas fito y zoonosanitarias 142, 163
- adjuvantes 162
- aguas servidas  
riego 171  
tratamiento 169
- agroindustria  
espárrago 85  
melón 84
- ajo  
clones 63  
comportamiento 63  
fisiológico 61
- álamo  
cultivo de tejidos 131
- alcaparra  
propagación vegetativa 19
- alcayota  
portainjerto 67
- alfalfa  
suelo, correctivos 128
- algarrobo  
CO<sub>2</sub>, asimilación 145
- algas  
*Chara braunii* 192  
*Nitella acuminata* 192
- algodón  
cultivo 121
- Allium cepa* (véase cebolla)
- Allium sativum* (véase ajo)
- alpaca  
estudio de mercado 210
- aluminio  
efecto  
hongos micorrizógenos 135  
trébol blanco 136  
trébol rosado 136  
tolerancia  
trigo 126, 129, 130  
colza 127
- Amaranthus sp.* (véase amaranto)
- amaranto  
cosecha 106  
dieta, suplemento 185  
fertilización, nitrógeno 105  
semilla, enzimas 120  
plantación  
densidad 101
- análisis económicos (véase estudios económicos)
- Annona cherimola* (véase chirimoyo)
- apirenia 31
- arándano alto  
cobertura, efectos 9
- arándano ojo de conejo  
reguladores de crecimiento 27

*Aristotelia chilensis* (véase maqui)

**aromo**

usos, forraje 168

**arroz**

algas infestantes 192  
mejoramiento genético 110

**arveja**

postcosecha 197

*Asparagus officinalis* (véase espárrago)

**aserrín**

uso 190

*Atriplex* sp.

eficiencia uso agua 180  
estrata herbácea, efectos 158  
forraje, propiedades químicas 160  
leña, cosecha 159  
suelo, efectos 139

**avellano**

suelo, efectos 189

**aves**

dieta, amaranto 185

**azufre**

dinámica, andisol 183

**babosas**

control biológico 155

*Beta vulgaris* (véase remolacha)

**boro**

efecto, cultivos 117

*Brassica oleracea* var. *italica* (véase brócoli)

*Brassica napus* (véase colza)

**brócoli**

comportamiento agronómico 77  
fertilización 93  
mulch 76

**camote**

mejoramiento genético 119

**campesinado mapuche**

IX Región, caracterización 213

*Capparis spinosa* (véase alcaparra)

*Capsicum annuum* (véase pimentón)

*Castanea sativa* (véase castaño)

**castaño**

diversidad genética 25  
propagación vegetativa 36  
respuesta, incisiones 34  
situación actual 24

**cebolla**

cultivo orgánico 92

**censo agropecuario**

Región de Tarapacá 207

**centeno**

cubierta vegetal, efecto 41

*Ceratitis capitata*

cría masiva, evaluación 198  
técnica insecto estéril 174, 175

**cerezo**

reguladores de crecimiento 32  
sistema de conducción 29

**cero labranza** (véase sistema de labranza)



- césped**  
 especies  
     Kikuyo 144
- Cicer arietinum*** (véase garbanzo)
- cítricos**  
 estudio económico 214, 215  
 plantaciones  
     diagnóstico técnico comercial 215  
 programa certificación 5  
 portainjertos 35
- Citrus spp.*** (véase cítricos)
- colza**  
 fertilización, azufre 116  
 aluminio, tolerancia 127
- comunidades campesinas**  
 estudio de caso 202
- control**  
*Orthezia olivicola* 44  
*Myzus persicae* 118
- control biológico**  
 babosa 155  
 bioagentes  
     *Agonopterix ulicetella* 157  
     hongos 156  
     insectos 4  
     nematodos 156  
     *Rhabditidae* 155  
     *Tricogramma pretiosum* 172  
     *Quadraspidiotus perniciosus* 4  
     *Ulex europaeus* 157
- control de malezas** 41, 176  
 control biológico  
     *Ulex europaeus* 157  
 poroto 113
- control químico**  
 programa computacional, uso 165
- cooperativas agrícolas**  
 situación actual 201
- cooperativas pesqueras**  
 situación actual 201
- Cucumis melo*** (véase melón)
- Cucumis sativus*** (véase pepino)
- Cucurbita ficifolia*** (véase alcayota)
- cultivares**  
 chirimoyo 48  
*Lolium multiflorum* 143  
 lúcumo 46  
 olivo 58
- cultivo de tejidos**  
 chilco 196  
*Lobelia bridgessi* 87  
 olivo 39, 49  
 rosa 72  
 tamarugo 179
- cultivo orgánico**  
 álamo 131  
 cebolla 92  
 pimiento 92  
 tomate 81, 92
- chépica peruana** (véase kikuyo)
- chilco**  
 cultivo de tejidos 196
- Chiloé**  
 feria campesina, establecimiento 205
- chirimoyo**  
 comportamiento agronómico 48
- Chrysalidocarpus lutescens*** (véase palma real)

- Daucus carota* (véase zanahoria)
- deshidratador-invernadero 191
- desorden fisiológico  
bitter pit 23  
mancha corchosa 23
- duraznero  
raleo 12
- enfermedades  
*Gliocladium* 86  
oidio, manzano 57  
*Pseudomona syringae* 1  
virus, remolacha 118
- ensilaje  
espectroscopía de reflectancia 186, 188  
materia seca, predicción 186  
método de secado, efecto 187  
proteína, predicción 186  
valores D y DMS, predicción 193
- espárrago  
agroindustria 85
- espectroscopía de reflectancia  
usos 186, 188
- estudios económicos  
aceituna 211  
alpaca, fibra 210  
cítricos 214, 215  
comercialización ganadera,  
IX Región 212  
maíz 98  
predios lecheros, X Región 208  
suelo  
precio:productividad 203  
pobreza:uso 204  
trigo 206
- falso espino  
propagación vegetativa 36
- fenología  
rosa mosqueta 21
- Fluorensia thurifera*  
eficiencia uso agua 180
- fósforo  
formas, ultisol 137  
respuesta, trébol, lotus 194
- fotobiología  
poroto 103
- fotosíntesis  
poroto 103, 104
- Fragaria x ananassa* (véase frutilla)
- frambuesa  
salinidad, tolerancia 6
- frejol (véase poroto)
- frutilla  
postcosecha  
CO<sub>2</sub>, efecto 10  
sistemas productivos, características  
200
- Fucsia magallanica* (véase chilco)
- ganadería  
estudios económicos  
alpaca, fibra 210  
comercialización, IX Región 212
- garbanzo  
siembra 109
- Gevuina avellana* (véase avellano)
- Gossypium sp.* (véase algodón)
- granado  
propagación vegetativa 19

- guindo dulce**  
 cultivares 1  
 enfermedades 1  
 patrones 1
- herbicidas**  
 adjuvantes, efectos 162  
     persistencia  
     triasulfuron 161  
 residualidad  
     atrazina 176  
     trifluralina 176  
 selectividad  
     glifosato 45  
     imidazolinas 113
- híbridos**  
 brócoli 77  
 papa 100  
 sorgo 96, 97
- hidrogeles**  
 caracterización 64
- hidroponía**  
 lechuga 70, 71, 78, 79, 80
- Hippophae rhamnoides* (véase falso espino)
- hualputra**  
 deficiencia nutricional 146
- hongos micorrizógenos**  
 aluminio, efectos 135
- insecticidas**  
 toxicidad  
 enemigos naturales 141
- Ipomoea batatas* (véase camote)
- jerjeles**  
 control 167
- jojoba**  
 clones, evaluación 102
- Juglans regia* (véase nogal)
- kikuyo**  
 usos 144
- Lactuca sativa* (véase lechuga)
- lahuén lahuén**  
 caracterización morfoanatómica 178
- lechuga**  
 hidroponía  
     sistema producción 70, 71, 78, 79, 80  
     soluciones nutritivas 71, 79  
 mulch 74, 75  
 postcosecha, hidrogenfriado 60
- Lobelia bridgessi*  
 Cultivo de tejidos 87
- Lolium multiflorum*  
 cultivares 143
- Lotus sp.*  
 fósforo, respuesta 194
- lúcumo**  
 comportamiento agronómico 46  
 cultivares 46  
 postcosecha  
     temperatura 13
- Lycopersicon lycopersicum* (véase tomate)
- maíz**  
 dulce  
     secado, sistema 122  
 estudio económico 98
- malezas**  
 control (véase control de malezas)

- Malus domestica* (véase manzano)
- Mangifera indica* (véase mango)
- mango**  
floración 2
- manzano**  
cosecha 43  
desorden fisiológico  
  bitter pit 23  
  mancha corchosa 23  
enfermedades  
oidio 57  
portainjertos 26  
pulverización 7  
raleo 14, 15, 16, 17, 18  
suelo  
  tratamiento preventivo 26  
variedades 56
- maqui**  
propagación vegetativa 33
- maracuyá**  
comportamiento agronómico 47
- Medicago sp.*  
relaciones isoenzimáticas 152
- Medicago polymorpha* (véase hualputra)
- Medicago sativa* (véase alfalfa)
- mejoramiento genético**  
arroz 110  
camote 119  
papa 119  
trigo 108
- melón**  
agroindustria 84  
floración 89  
mulch 65, 66  
semilla híbrida 89
- micropropagación** (véase cultivo de tejidos)
- mulch** 41  
brócoli 76  
lechuga 74, 75  
melón 65, 66
- nectarino**  
aspersión foliar, calcio 22  
cubierta reflectora solar, efectos 30
- nitrógeno**  
fijación biológica 147
- nogal**  
huertos, caracterización 11
- nutrientes**  
boro  
  vid 52
- Olea europaea* (véase olivo)
- olivo**  
época floración 58  
evaluación agronómica 58  
inducción floral 40  
fertilización 38  
comercialización 211  
cultivo de tejidos 39, 49  
plagas  
  *Orthozia olivicola* 44  
producción 40  
rentabilidad 211
- Opuntia sp.* (véase tuna)
- Oryza sativa* (véase arroz)
- orquídea**  
cultivo, requerimientos 94
- palma real**  
enfermedades, *Gliocladium sp.* 86

- palto**  
ecotipos 37
- papa**  
mejoramiento genético 119  
semilla  
  calibre, evaluación 100  
  fertilización 100  
  plantación  
    densidad 95  
    distribución espacial 95
- parrilla negra**  
herbicida, selectividad 45
- Passiflora edulis* (véase maracuya)
- Pennisetum clandestinum* (véase kikuyo)
- pepino**  
comportamiento agronómico 67
- peral**  
raleador químico 54
- Persea americana* (véase palto)
- Phaseolus vulgaris* (véase poroto)
- pimentón**  
cultivo orgánico 92  
semillas, vigor 88
- pino**  
aserrín biodegradado, uso 190
- Pinus radiata* (véase pino)
- Pisum sativum* (véase arveja)
- plagas**  
control  
  jerjeles 167
- Tuta absoluta*, historia 82
- control biológico  
  babosas 155  
  insectos 156  
  *Quadraspidiotus perniciosus* 4
- plantines**  
producción 59
- Polilepis besseri* (véase queñoa)
- polinización**  
entomófila, zarzaparrilla 55
- Populus x euramericana* (véase álamo)
- poroto**  
control de malezas 113  
fotobiología, estudio 103  
fotosíntesis 103, 104  
requerimientos hídricos 99  
siembra, distancia 111  
sistemas de labranza 111, 112
- portainjertos**  
alcayota 67  
cítricos 35  
manzano 26  
rosa 72
- postcosecha**  
arveja 197  
frutilla 10  
lechuga 60  
lúcuma 13  
tuna 51  
zanahoria 91
- potasio**  
reciclaje 181
- pradera**  
natural mediterránea  
rendimiento 184

- permanente  
riego, efectos 138
- producción**  
sistemas 62
- programas computacionales** 164, 165  
evaluación de lecherías 209
- propagación**  
*Lobelia bridgessi* 87
- propagación vegetativa**  
alcaparra 19  
castaño 36  
falso espino 36  
granado 19  
maqui 33
- Prosopis chilensis* (véase algarrobo)
- Prosopis tamarugo* (véase tamarugo)
- proteaceae**  
polen, análisis 140
- Prunus avium* (véase cerezo)
- Prunus cerasus* (véase guindo)
- Prunus persica* (véase duraznero)
- Punica granatum* (véase granado)
- Pyrus communis* (véase peral)
- queñoa**  
manejo 153
- raleadores químicos**  
duraznero 12  
manzano 14, 15, 16, 17, 18  
peral 54
- raps** (véase colza)
- reguladores de crecimiento**  
arándano 27  
cerezo 32
- remolacha**  
enfermedades  
virus 118
- Ribes nigrum* (véase parrilla negra)
- Ribes rubrum* (véase zarzaparrilla)
- riego**  
aguas servidas, uso 169, 171  
efectos, pradera 138  
programación 42  
valle de Azapa, agua  
  constituyentes químicos 199  
  distribución, uso 166
- rosa**  
cultivo de tejidos 72
- Rosa canina* (véase rosa)
- Rosa moschata* (véase rosa mosqueta)
- rosa mosqueta**  
caracterización  
  frutos 3  
cosecha, fecha, efectos 53  
dormancia 20  
fenología 21
- Rosa rubiginosa* (véase rosa mosqueta)
- Rubus idaeus* (véase frambuesa)
- salinidad**  
tolerancia  
  frambuesa 6

*Secale cereale* (véase centeno)

**semilla**

- calidad sanitaria 69
- híbrida 89
- papa 95, 100
- terófitas 148, 154
- vigor, predicción 88

*Simmondsia chinensis* (véase jojoba)

**sistemas de conducción**

- vasito español 29

**sistemas de labranza**

- cero labranza
  - trigo 107
  - poroto 112
- siembra directa
  - poroto 111
- tradicional
  - poroto 111, 112

**sistemas productivos**

- características
  - San Pedro 200
  - valle de Azapa, 195

*Solanum tuberosum* (véase papa)

**sorgo**

- análisis FDN 96
- rendimiento 97
- valor nutritivo 123

*Sorgum* sp. (véase sorgo)

*Sphacele chamaedryoides* (véase lahuén lahuén)

**suelo**

- alofánico, capacidad de adsorción fosfatos 133

**andisol**

- azufre, dinámica 183
- potasio, reciclaje 181
- propiedades químicas 151
- Atriplex*, efectos 139
- avellano, efecto 189
- conservación 149
- estudios económicos
  - pobreza:uso 204
  - precio:productividad 203
- maquinaria agrícola, tensiones 150
- nutrientes
  - dinámica, azufre 183
  - reciclaje, potasio 182
- pampa del Tamarugal
  - estudio económico 203
- tratamiento preventivo
  - manzano 26
- triasulfuron, persistencia 161
- ultisol, fósforo 137
- valle de Lluta, características 170
- volcánicos
  - materia orgánica 134

**tamarugo**

- estados fisiológicos 173
- cultivo de tejidos 179

**terófitas**

- banco de semillas 148
- estrategia reproductiva, estudio 154

**tomate**

- agua, requerimientos 73
- CO<sub>2</sub>, efectos 83
- cultivo orgánico 81
- plagas
  - Tuta absoluta* 82
- polinización 90

**trébol blanco**

- aluminio, efectos 135, 136
- fósforo, respuesta 194

**trébol rosado**

- aluminio, efectos 135, 136
- cal, efectos 177
- fósforo, efectos 177

**trébol subterráneo**

- deficiencia nutricional 146
- nitrógeno, fijación biológica 147

*Tricogramma pretiosum*

- biología 172

*Trifolium pratense* (véase trébol rosado)

*Trifolium repens* (véase trébol blanco)

*Trifolium subterraneum* (véase trébol subterráneo)

**trigo**

- ajuste osmótico 124
- altura de plantas, efecto
  - rendimiento 125
- aluminio, tolerancia 126, 129, 130
- análisis termogravimétrico 132
- característica panadera 114, 115
- cero labranza 107
- densidad de población 115
- estudio económico 206
- fertilización 107, 115
- mejoramiento genético 108
- pH rizosférico 129, 130

*Triticum aestivum* (véase trigo)

*Tulipa* sp. (véase tulipán)

**tulipán**

- fertilización, nitrógeno 68

**tuna**

- eficiencia uso agua 180
- postcosecha 51

*Ulex europaeus*

- control biológico 157

**uva** (véase vid)

*Vaccinium ashei* (véase arándano ojo de conejo)

*Vaccinium corymbosum* (véase arándano alto)

**variedades**

- manzano 56

**venturia**

- pronóstico 42

**vid**

- apirenia 31
- certificación 50
- nutrientes, boro 52

**vino**

- calidad
  - determinación 28
  - evaluación 8

*Vitis vinifera* (véase vid)

**zanahoria**

- postcosecha 91

**zarzaparrilla**

- polinización entomófila, evaluación 55

*Zea mays* (véase maíz)





## TABLA DE CONTENIDO DE RESÚMENES

	Pág.
<b>Áreas Temáticas</b>	
Frutales y Viñas .....	120
Horticultura, Ornamentales y Flores .....	151
Cultivos .....	171
Medio Ambiente, Forestales, Praderas y Producción Animal .....	195
Economía Agraria y Desarrollo Rural .....	231
<b>Índice de Autores</b> .....	241
<b>Índice Temático</b> .....	246

# 15 AÑOS LIDER

División Agro

**BASF**

Solicítelo a nuestros Distribuidores Autorizados o en nuestras oficinas BASF Chile S.A.

- Santiago: Carrascal 3851 Fono: 640 7000 - Casilla 3238 - Coquimbo: La Fragua 1291, Barrio Industrial Peñuelas Fono: 231544  
 - San Felipe: Freire 195 Fono: 510947 - Rancagua: Av. F. Koke 240 Fono: 232053 - Curicó: Longitudinal Sur, Km 192 Fono: 311359  
 - Linares: O'Higgins 697 Fono: 213100 - Chillán: Libertad 501 Fono: 222898 - Temuco: Prat 712-OI, 2 Fono: 211853  
 - Osorno: Juan Mackenna 971 OI, 8 Fono: 236103.

## LINEA DE PRODUCTOS CYANAMID

**CYANAMID**

### ACARICIDAS

CASCADE®

### FUNGICIDAS

ACROBAT® MZ  
 BENOMILO  
 CARAMBA®  
 DODINE  
 FOLPAN  
 MANCOZEB  
 SAPROL®  
 VENTUGAN®

### HERBICIDAS

ARSENAL®  
 AZOLAN\*  
 CENTURION\*  
 FORTROL®  
 HERBADOX®  
 LINLIRON  
 MCPA  
 ORYSA®  
 PIVOT®  
 SIMAZINA

### FITOHORMONAS

NAA-800

### INSECTICIDAS

AZODRIN®  
 AZOMARK®  
 AZTEC®  
 BELMARK®  
 BIRLANE®  
 CASCADE®  
 CITROLIV®  
 COUNTER®  
 FASTAC®  
 HALMARK®  
 NOMOLT®  
 NUDRIN®  
 ROXION®  
 SUMITHION\*  
 SUNFIRES®  
 VAPONA\*

### CORRECTORES FOLIARES

AMAZINC  
 BORTRAC  
 HYDROMAG  
 STOPIT  
 ZINTRAC\*

### RODENTICIDAS

STORM®

\* Azolan es M.R. de Agan Chemical Manufacturers. Centurion es M.R. de Tomen Co. Sumithion, Vapona y Zintrac son M.R.

ca Registrada de American Cyanamid.

Puerta del Sol, 55 piso 6 Fono: 2071065 - Fax: 2071063, Santiago

# SIMIEN

VOLUMEN 67, Nº 3-4 JULIO - DICIEMBRE 1997

## C O N T E N I D O

### TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Efectos de la Salinidad sobre el Crecimiento de Plantas de Vid y la Ultraestructura de las Células de la Cofia de la Raíz  
*Graciela Muñoz R. y Cristián Chaparro E.* pág. 101

Distribución Espacial de las Raíces del Chirimoyo (*Annona cherimola* Mill.) cv. Bronceada, bajo Riego por Goteo y Microaspersión  
*Eduardo Salgado V. y Anibal Lazo P.* pág. 113

### RESÚMENES

48º Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile 1997 pág. 120

Tabla de Contenido de Resúmenes pág. 256

