

# SIMIENTE

VOLUMEN 75 (3-4) JULIO-DICIEMBRE 2005



---

SOCIEDAD AGRONOMICA DE CHILE

---

## **SIMIENTE**

Fundada el 1 de Octubre de 1942.

Órgano Oficial de Difusión de la Sociedad Agronómica de Chile

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

Los trabajos a presentar deben enviarse a:

Editor:

Mac Iver 120, Oficina 36, Santiago – Chile

Casilla 4109, Santiago – Chile

Fono-Fax: (56-2) 6384881

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

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

Los socios activos de la SACH reciben la revista. Las suscripciones tienen un valor de:

Suscripción regular anual. \$ 10.000. Número individual: \$ 5.000

Suscripción anual para estudiantes de agronomía: \$ 7500

Número individual: \$ 2500

Suscripción anual para extranjeros (por correo) : US 40

Número individual: US 15

### **Referencia bibliográfica SIMIENTE.**

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

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

### **Sociedad Agronómica de Chile**

Mac Iver 120, Oficina 36, Santiago – Chile

Casilla 4109, Santiago – Chile

Fono-Fax: (56-2) 6384881

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

### **Diseño, Diagramación e Impresión:**

Arancibia Hnos. y Cia. Ltda.

Correo electrónico: arancibiahnos@entelchile.net

### **Consejo Directivo 2005**

*Presidente:* Edmundo Acevedo H., Ing. Agr., Ph.D.

*Vicepresidente:* Gamalier Lemus. Ing. Agr., MSc.

*Tesorero:* Alfredo Olivares E., Ing. Agr. MgSc.

*Secretaría:* Ximena López C., Ing. Agr.

#### **Consejeros:**

Horst Berger S, Ing. Agr.

Thomas Fichet L., Ing. Agr., Ph.D.

Silvia Gálvez A., Ing. Agr.

Rafael Novoa S-A, Ing. Agr., MSc., Ph.D.

Manuel Pinto C., Ing. Agr., Ph.D.

María Luisa Tapia F., Ing. Agr.

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

#### **Consejeros Honorarios:**

Mario Astorga C., Ing. Agr.

# **SIMIENTE**

### **Representante Legal**

Edmundo Acevedo H.,

Ing. Agr., Ph.D.

Presidente SACH

### **Directora**

Elena Dagnino D., Ing. Agr.

### **Subdirector**

Edmundo Acevedo H.,

Ing. Agr., Ph.D.

### **Editor**

Rafael Novoa S-A.,

Ing. Agr., M.Sc., Ph.D.

### **Editores Asociados**

#### **Riego, Drenaje y Ciencias del Suelo**

Edmundo Acevedo H.,

Ing. Agr., Ph.D.

#### **Postcosecha y Agroindustria**

Horst Berger S., Ing. Agr.

#### **Economía Agraria y Desarrollo Rural**

Rolando Chateaufeuf D.,

Ing. Agr.

#### **Entomología**

Roberto González R.,

Ing. Agr., M.Sc., Ph.D.

#### **Control de Malezas**

Marcelo Kogan A.,

Ing. Agr., M.Sc., Ph.D.

#### **Fitopatología**

Bernardo Latorre G.,

Ing. Agr., M.Sc., Ph.D.

#### **Fitomejoramiento y Cultivos**

René Cortázar S.,

Ing. Agr., M.Sc., Ph.D.

#### **Hortalizas y Ornamentales**

Aage Krarup H.,

Ing. Agr., M.Sc., Ph.D.

#### **Fruticultura**

Jorge Valenzuela B.,

Ing. Agr., Ph.D.

#### **Producción Animal y Praderas**

Claudio Wernli K.,

Ing. Agr., Ph.D.

---

## NORMAS DE PUBLICACIÓN

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

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

Los trabajos propuestos para publicación deben enviarse en forma electrónica vía correo electrónico, en un diskette 3 1/2 o CD y con cuatro copias, escritas a espacio y medio, letra Arial 12, en papel tamaño carta al Editor de la revista **SIMIEN**TE, Mac Iver 120, oficina 36. Santiago. Chile.

Una vez aceptado el trabajo, el (los) autor (es) deberán incorporar las sugerencias de los revisores y remitir en diskette de 3 1/2, CD o correo electrónico, escrito con los procesadores de texto Word Perfect o Word, a 1 1/2 espacio, sin sangría. Las tablas y gráficos deben enviarse en archivos separados, señalándose en el texto su ubicación. Las fotos en blanco y negro, deben enviarse por separado, adecuadamente identificadas, en papel brillante y en aplicación de 12 x 18 cm.

Se recibirán trabajos para publicar en las siguientes secciones:

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

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

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

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

**PUNTOS DE VISTA**. Comprende artículos cortos de material de actualidad, revisiones de libros de reciente publicación, asistencia a Congresos, reuniones científicas e 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 y los trabajos de estructura libre, deben contener Resumen, Abstract y Literatura Citada, y los Resúmenes deben contener una condensación informativa de los métodos, resultados y conclusiones principales, señalando cuando corresponda, la fuente de financiamiento

---

## NORMAS DE ESTILO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### Literatura Citada.

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

### Ejemplos de citas:

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

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

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

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

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

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

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

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

### Pruebas

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

---

## ÍNDICE

### RESÚMENES

CULTIVOS	1
FRUTICULTURA	14
HORTICULTURA	27
PRADERAS	41
RECICLAJE Y MISCELÁNEOS	46
VITICULTURA Y ENOLOGÍA	97
ÍNDICE DE AUTORES	103

### **Comité Organizador Congreso de Chillán 2005**

*Presidente:* Sr. Hernán Acuña P.  
Director Regional INIA Quilamapu

*Coordinador:* Sr. Hernán Riquelme., Ing. Agr., MSc.

*Secretaria:* Sra. María Inés González, Ing. Agr., MSc.

*Tesorero:* Sr. Roberto Velasco, Ing. Agr.

---

# 56° CONGRESO AGRONÓMICO 2005

## 6° CONGRESO DE LA SOCIEDAD CHILENA DE FRUTICULTURA 2° CONGRESO DE LA SOCIEDAD CHILENA DE HORTICULTURA

Organizado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Quilamapu, en colaboración con la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción.

11-14 de Octubre del 2005

### R E S Ú M E N E S

#### CULTIVOS

1

##### **EVOLUCIÓN DEL MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL ARROZ EN CHILE.**

ALVARADO R.

INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán. ralvarad@inia.cl

Los objetivos del fitomejoramiento de arroz son dinámicos y pueden evolucionar de acuerdo a necesidades del mercado, aumento del conocimiento y a la introducción de nuevas tecnologías. En arroz, el primer objetivo fue uniformar el tipo de planta y grano, para ello se utilizó selección de plantas en poblaciones heterogéneas, que dio origen a las primeras variedades: Lonquén Amarillo, Rendifén, Precofén, Llanera, y Oro entre otras. Luego, los objetivos se tornaron más específicos, como tolerancia al frío, buen potencial de rendimiento, tolerancia al manchado de grano, resistencia al acame o tendadura y buena respuesta al manejo agronómico, los resultados fueron la variedades Quella-INIA, Ñiquén INIA, Diamante-INIA, Perla, Cristal, Buli-INIA y Brillante-INIA. Se han incorporado como objetivos un cambio en la arquitectura de planta y una mayor diversificación en las variedades de arroz, pensando en mercados externos, es decir poseer variedades como las actuales de grano largo ancho translúcido, granos medios y cortos translúcidos con contenidos medios a bajo de amilosa, arroces de

tipo glutinoso, como la variedad Ambar-INIA, y arroces aromáticos. El trabajo de mejoramiento ha introducido características que no estaban en el germoplasma original, como plantas de diferente arquitectura, granos de diversos tipos, largos anchos y finos, granos medio y corto translúcido, granos glutinosos y aromáticos, alta precocidad, variabilidad en el contenido de amilosa, y una mayor potencialidad de rendimiento. Los desafíos son múltiples, pero para ello se necesita un mayor apoyo a la investigación y un objetivo común entre los componentes de la cadena productiva.

2

##### **CARACTERES FISIOLÓGICOS ASOCIADOS A GENOTIPOS DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.) DE SIMILAR FECHA DE FLORACION**

LÓPEZ I.<sup>1</sup>, ORTIZ M.<sup>2</sup>, MARTÍNEZ E.<sup>2</sup>, SILVA H.<sup>2</sup>, SILVA P.<sup>2</sup> y ACEVEDO E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Arturo Prat. Departamento Agricultura del Desierto.

<sup>2</sup>Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Producción Agrícola. Laboratorio de Relación Suelo-Agua-Planta. Casilla 1004, Santiago, Chile. eacevedo@uchile.cl

Se estudió la asociación de parámetros fisiológicos, en particular eficiencia de transpiración y rendimiento, en 20 genotipos de trigo (*Triticum aestivum* L.) seleccionados por tener similar fecha de flora-

ción. Los genotipos se establecieron en un ensayo con dos niveles hídricos en las temporadas 2000-2001 y 2001-2002. Se midió conductancia estomática, transpiración, diferencia de temperatura aire-canopia, rendimiento y sus componentes, y se determinó la eficiencia de transpiración en invernadero. Las variables se analizaron con análisis multivariado. Se identificó un grupo de genotipos de alto rendimiento, que se asoció positivamente a días a antesis y a los componentes de rendimiento granos  $m^{-2}$ , peso seco de 1000 granos y tasa de llenado de granos. También se asoció positivamente a las variables fisiológicas conductancia estomática y transpiración, y en forma negativa a la diferencia de temperatura canopia-aire y a la eficiencia de transpiración.

### 3

#### EVALUACIÓN DE LA TOLERANCIA A LA SEQUÍA DE 80 LÍNEAS RECOMBINANTES CON SUSTITUCIÓN DE CROMOSOMAS (RCSLs) DE CEBADA.

INOSTROZA L. <sup>1</sup>, MATUS I. <sup>2</sup>, DEL POZO A. <sup>1,3</sup> y HAYES P. <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Casilla 595, Chillán, Chile.

<sup>2</sup> CRI-Quilmapu, Casilla 426, Chillán, Chile.

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca, Chile. adelpozo@utalca.cl

<sup>4</sup> Crop Science Building 107, Oregon State University, Corvallis, Oregon 97331-3002, USA.

Se estudió la tolerancia a la sequía de 80 líneas recombinantes con substitución de cromosomas (RCSLs), provenientes de la cruce entre *H. vulgare* subsp. *spontaneum* y *H. vulgare* subsp. *vulgare* cv. 'Harrington'. La hipótesis es que el progenitor silvestre podría contribuir con genes útiles particularmente para la tolerancia al estrés hídrico. Las RCSLs fueron sembradas en microparcels en un diseño  $\alpha$ -lattice con dos repeticiones, en cuatro localidades, dos en Chile (Cauquenes y Santa Rosa) y dos en el estado de Oregon, USA (Moro y Pendleton), durante la temporada de crecimiento 2004/05. En Cauquenes y Santa Rosa se evaluó la altura de la planta, la fracción de PAR interceptada (FPARI) por el dosel, el contenido de clorofila, área foliar específica,

contenido relativo de agua, conductancia estomática y rendimiento de grano (Yg). En Moro y Pendleton sólo se evaluó el rendimiento de grano. Con los datos de Yg obtenidos en el sitio de mayor (d) y menor (w) estrés hídrico se calculó el índice de susceptibilidad al estrés (ISE =  $(1-Ygd/Ygh)/D$ ), donde D es un índice de intensidad del estrés ambiental. Los resultados muestran una amplia variabilidad entre las RCSLs en las diversas características evaluadas. El Yg en Cauquenes se relacionó positivamente con el FPARI. Tanto en Chile como en Oregon el Ygd (Cauquenes en Chile y Moro en Oregon) se relacionó negativamente con el valor de ISE lo que permitió identificar líneas con alta, mediana y poca tolerancia a la sequía.

### 4

#### EXPRESIÓN DIFERENCIADA DE GENES DE LA FAMILIA DE LAS EXPANSINAS EN TRIGO

RIEGEL R. y CALDERINI D.

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

Recientemente se ha descrito una familia de genes denominada expansinas. Estos genes, codifican proteínas que inducen el ablandamiento de la pared celular, modificando la matriz de polisacáridos que la constituyen. El ablandamiento de la pared permite el alargamiento de las células impulsadas por la presión de turgencia. Para estudiar la importancia de las expansinas en la determinación del tamaño de los granos de trigo se analizó cuantitativamente la expresión de algunos genes específicos. Para ello se diseñaron partidores para siete expansinas del trigo. La expresión se analizó a nivel de mRNA, utilizando la técnica RT-qPCR. Para determinar la especificidad de los genes a nivel de tejidos se midió la expresión de las expansinas en la radícula, 1ª hoja y grano. Mientras algunos genes no mostraban diferencia en su expresión, otros como el ExpB7 se expresó 470 veces más en la primera hoja que en el grano y 100 veces más en la radícula que en el grano. El rol de las expansinas en el desarrollo de los granos se estudió con tratamientos de deses-

piguillados parciales de la espiga, que alteran la tasa de crecimiento de los granos. En aquellos granos con mayor tasa de crecimiento se registró el aumento de expresión en dos de los siete genes estudiados. Esta expresión llegó a diferenciarse en un 400%. Los resultados preliminares permiten concluir que las expansinas en trigo presentan una expresión diferenciada en los tejidos y que actúan en las fases de desarrollo de los granos.

## 5

### DESCOMPOSICIÓN DEL RASTROJO DE TRIGO Y SU CAPACIDAD ALELOPÁTICA SOBRE LUPINO

SILVA P., BECERRA M., PERALTA R. y ACEVEDO E.

Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Producción Agrícola. Laboratorio de Relación Suelo-Agua-Planta. Av. Santa Rosa 11.315, Santiago, Chile. Casilla 1004. E-mail: psilva@uchile.cl

Los rastrojos de trigo poseen compuestos que tienen efectos alelopáticos sobre otras plantas. La presencia de estos rastrojos sobre el suelo provoca problemas de establecimiento en el cultivo de lupino, que pueden ser disminuidos acelerando el grado de descomposición del rastrojo. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad alelopática de rastrojos de trigo sometidos a diferentes grados de descomposición. En campo se dejaron cinco ton/ha de rastrojos de trigo sobre la superficie del suelo por un período de 90 días. Los diferentes grados de descomposición del rastrojo se lograron con tres niveles hídricos definidos por frecuencias y alturas de agua aplicadas mediante una línea de aspersores. Se registró la temperatura del aire y el agua recibida durante el período. La capacidad alelopática del rastrojo fue evaluada mediante imbibición de semillas de lupino en oscuridad con lixiviados de rastrojos de trigo con diferente grado de descomposición a los 0, 10, 20, 30, 40, 50, 70 y 90 días. Al inicio del período los lixiviados de rastrojo tuvieron diferencias en el crecimiento inicial del lupino aumentando el largo de radícula (LR), el largo de plántula (LP) y la

relación largo de radícula/largo de hipocotilo (LR/LH) en 62, 33 y 62%, respectivamente, sin observarse diferencias entre los rastrojos sometidos a distintos grados de descomposición. Durante el período evaluado las variables LR, relación LR/LH y LP cambiaron con el grado de descomposición del rastrojo, observándose una mayor tasa de cambio en el rastrojo que estuvo sometido a una mayor altura de agua.

## 6

### EFFECTO ALELOPÁTICO DE EXTRACTOS DE *Pluchea absinthioides* CULTIVADA IN VITRO.

RIBERA A.<sup>1</sup>, VILLARROEL L.<sup>2</sup> y ZÚÑIGA G.E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de la Frontera, Programa de Doctorado en Recursos Naturales. aribera@ufro.cl.

<sup>2</sup>Universidad de Santiago de Chile, Facultad de Química y Biología. Email: gzuniga@usach.cl

Para el control de malezas se utilizan una amplia gama de herbicidas sintéticos. Sin embargo, muchos de estos causan problemas al ambiente y a la salud de la población. Se requiere, por lo tanto, desarrollar nuevas estrategias para el control de malezas con un bajo costo e impacto sobre el ambiente. *Pluchea absinthioides* Hook & Arn (Asteraceae) es un arbusto que crece en suelos salinos y regiones calurosas y ha sido estudiado por nosotros debido a su potencial actividad alelopática. A partir de plantas colectadas en las cercanías de La Calera, se indujeron cultivos in vitro de esta especie. Los explantes fueron cultivados en medio MS suplementado con AIA (1 mg/L) y mantenidos en una cámara de crecimiento a 24°C. A partir de explantes de un mes de cultivo, se obtuvieron extractos acuosos en una relación p/v 0-15%. Estos extractos inhibieron la germinación de semillas de *Lepidium sativum*, *Lolium perenne* y "mezcla estadio" de manera significativa. La germinación de *Hordemum vulgare* fue inhibida sólo parcialmente. La eficiencia fotosintética de *L. perenne* se inhibió significativamente con la concentración del extracto. También en esta especie se observó un aumento en los niveles de lipoperóxidos. La respiración celular de mitocondrias de cebada aisladas solo se inhibió parcialmente con altas concentraciones. Se



postula que mediante el cultivo *in vitro* de *P. absinthioides*, se pueden generar extractos con actividad alelopática para el control de malezas que compiten con cultivos.

## 7

### PARCIALIZACIÓN DE DOSIS PARA MAXIMIZAR LA EFICACIA DE CONTROL DEL HERBICIDA FORAMSULFURON EN MAÍZ

ORMEÑO, J.

INIA C.R.I. La Platina, Casilla 439-3, Santiago.  
jormeno@inia.cl

La premezcla Foramsulfurón+Iodosulfurón (Option 300+20 g kg<sup>-1</sup>) es un herbicida selectivo para maíz recientemente introducido, que aplicado a 200 g ha<sup>-1</sup> posee el mayor espectro de control de malezas conocido hasta la fecha. En un ensayo de campo se determinó selectividad y eficacia de control de malezas latifoliadas, gramíneas y cyperáceas de Foramsulfurón (+iodosulfurón) aplicado en dosis completa y parcializada en dos, cada 20 días (100+100; 100+75; 75+75 g ha<sup>-1</sup>), todas aplicadas con los surfactantes Induce (0,5 L ha<sup>-1</sup>) y/o Actirob (2,0 L ha<sup>-1</sup>). Comparada con la dosis completa, la parcialización no redujo la eficacia de control del herbicida sobre malezas latifoliadas anuales como clonqui (*Xanthium cavanillesii* y *X. spinosum*), duraznillo (*Polygonum persicaria*), hierba cana (*Senecio vulgaris*), malvilla (*Anoda cristata*), sanguinaria (*Polygonum aviculare*) y verdolaga (*Portulaca oleracea*), así como chufa (*Cyperus esculentum*), hualcacho (*Echinochloa* spp.) y pega-pega (*Setaria verticillata*). La dosis, estado de desarrollo y tipo de maleza presente al momento de la primera aplicación condicionó el grado de control alcanzado ya que el efecto final de control dependió fundamentalmente de la efectividad de la primera. Por esta razón no es aconsejable bajar la dosis de la primera a menos de la mitad de la dosis completa (100 g ha<sup>-1</sup>), en cambio la segunda puede reducirse a 75 g ha<sup>-1</sup>. Sin embargo, al parcializar las dosis, el uso de un coadyuvante resultó fundamental ya que la adición de Actirob 2,0 L ha<sup>-1</sup> produjo un mejor grado de control que Induce 0,5 L ha<sup>-1</sup>, es-

pecialmente en especies de más difícil control como chufa.

## 8

### EFICACIA Y ESPECTRO DE CONTROL DE NUEVOS HERBICIDAS EN MAÍZ (*Zea mays* L.)

ORMEÑO, J.

INIA La Platina, Casilla 439-3, Santiago.  
jormeno@inia.cl

En tres ensayos de campo usando separadamente híbridos de grano y dulce, se evaluó la eficacia de control de Mesotrione (Callisto 480 g L<sup>-1</sup>), solo y en mezcla con Dicamba (Caimán 700 g L<sup>-1</sup>) y Atrazina (Gesaprim 900 g L<sup>-1</sup>) y las premezclas Mesotrione+Terbutilazina (Calaris 70+330 g L<sup>-1</sup>), Foramsulfurón+Iodosulfurón (Option 300+20 g kg<sup>-1</sup>) y Tritosulfurón+Dicamba (Arrat 250+500 g kg<sup>-1</sup>). Los tratamientos se aplicaron de postemergencia y a dosis recomendadas. El híbrido dulce tuvo un crecimiento inicial menos vigoroso que los dos híbridos de grano, permitiendo un mayor desarrollo de las malezas al momento de la aplicación, afectando el grado de control obtenido. Las malezas latifoliadas en orden de importancia fueron chamico (*Datura*), crucíferas anuales (*Raphanus* y *Rapistrum*), quinguilla (*Chenopodium album*) y falso té (*Bidens aurea*) principalmente. Los mejores controles de estas malezas se obtuvieron con la mezcla de estanque Mesotrione+Atrazina (0,3+1,0 kg ha<sup>-1</sup>), Mesotrione+Dicamba (0,3+0,16 kg ha<sup>-1</sup>) y con las premezclas Tritosulfurón+Dicamba (150 g ha<sup>-1</sup>) y Mesotrione+Terbutilazina (2,0 kg ha<sup>-1</sup>). La premezcla de Foramsulfurón en dosis de 200 g ha<sup>-1</sup> redujo efectivamente las malezas latifoliadas y además fue el único que controló efectivamente maicillo (*Sorghum halepense*), la gramínea más importante del ensayo, alcanzando el mayor espectro de control de todos los tratamientos. Las dosis mayores de Mesotrione y Tritosulfurón sólo produjeron una supresión inicial de maicillo, recuperándose posteriormente. En los tres ensayos, el rendimiento en grano y de mazorcas fue proporcional al mayor grado y mayor espectro de control de malezas alcanzado por los tratamientos.

## 9

**PERIODO LIBRE DE PRECIPITACIONES DE DOS FORMULACIONES DE GLIFOSATO.**FUENTES R.<sup>1</sup> y SOFFIA V.<sup>2</sup><sup>1</sup>Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia. E-mail: rfuentes@uach.cl<sup>2</sup>Arista Life Science Chile S.A. Av. El Rosal 4610, Huechuraba, Santiago.

El estudio tuvo como objetivo determinar el período libre de precipitaciones (PLP) en dos formulaciones de glifosato (genérico y Transorb II<sup>®</sup>), sobre una gramínea anual (trigo), una latifoliada anual (raps) y una latifoliada perenne (sietevenas). Cada especie y formulación constituyó un experimento independiente. Los tratamientos correspondieron a un arreglo factorial de cuatro dosis herbicidas (0,00; 0,48; 0,96 y 1,44 kg ia/ha para la formulación genérica y de 0,000; 0,648; 1,296 y 1,944 kg ia/ha para Transorb II<sup>®</sup>) y seis momentos de lluvia simulada (0, 1, 2, 4, 8 y 24 horas después de la aplicación). La lluvia simulada fue equivalente a 10 mm con una intensidad de 0.5 mm/min. En trigo, el PLP de glifosato genérico fue de 24 horas para 0,48 kg ia/ha y de 1 hora para 0,96 y 1,44 kg ia/ha; en cambio, para glifosato Transorb II<sup>®</sup> el PLP fue de 1 hora para 0,648 kg ia/ha y 0 horas para 1,296 y 1,944 kg ia/ha. En raps, el PLP fue de 24 horas para 0,48 kg ia/ha glifosato genérico y 4 horas para 0,96 y 1,44 kg ia/ha; para glifosato Transorb II<sup>®</sup> el PLP fue de 2 horas en las tres dosis estudiadas. En sietevenas, el PLP fue de 24, 1 y 1 hora para 0,48; 0,96 y 1,44 kg ia/ha de glifosato genérico respectivamente, y de 1 hora para las tres dosis de glifosato Transorb II<sup>®</sup>. Se concluye que, a similares dosis de glifosato la formulación Transorb II<sup>®</sup> presentó PLPs más bajos en las tres especies estudiadas.

## 10

**ALTERNATIVAS DE HERBICIDAS PARA ACHICORIA (*Cichorium intybus*) CULTIVADA.**PEDREROS A.<sup>1</sup> y FRANC J.<sup>2</sup><sup>1</sup>INIA Quilamapu. Casilla 426 Chillán, Chile. E-mail: alberto.pedrerros@inia.cl<sup>2</sup>ORAFIT Chile

Se realizó un ensayo en un suelo trumao

en Chillán para evaluar el efecto de herbicidas en el rendimiento de raíces de achicoria (*Cichorium intybus*) cultivada. Para esto, bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, se sembró achicoria el 28 de octubre de 2004 y se aplicaron los herbicidas trifluralina, flumetsulam, alachlor y propizamida en diferentes dosis, secuencias y mezclas. Todos estos tratamientos se compararon a un testigo siempre limpio, con control mecánico cada 21 días. Cada aplicación post emergente fue seguida de un riego por aspersion de 7 mm para una mejor incorporación del herbicida. Los resultados indican que, en las condiciones que se realizó este ensayo, no hubo fitotoxicidad aparente importante por parte de los herbicidas y combinaciones de herbicidas. De igual manera, la utilización de herbicidas sólo al suelo o sólo de post emergencia, fue insuficiente como para un adecuado control de malezas, haciéndose necesario complementar cada tipo de herbicidas. Los tratamientos que incluyeron los cuatro herbicidas en aplicaciones secuenciales y/o mezclas, tuvieron una reducción mayor al 90% de la población y al 60% de la biomasa de malezas, en comparación al testigo limpio mecánicamente, al evaluarse a los 75 días después de la siembra. Por otra parte, el mejor rendimiento de raíces, alrededor de 68 t/ha, se obtuvo con el tratamiento que tuvo trifluralina de pre siembra incorporado, seguido de flumetsulam, alachlor y propizamida de post emergencia, que en promedio rindió alrededor de 19 t/ha más que el tratamiento desmalezado mecánicamente cada 21 días.

## 11

**FLORA FUNGOSA DE LOS GRANOS DE TRIGO COSECHADO EN EL SUR DE CHILE. I *Fusarium***MADARIAGA R.<sup>1</sup>, BUSTAMANTE S.<sup>1</sup>, ENGLER A.<sup>1</sup> y VEGA M.<sup>2</sup><sup>1</sup>INIA Quilamapu. Casilla 426, Chillán.

E-mail: rmadariaga@inia.cl

<sup>2</sup>Universidad de Concepción, Laboratorio de Bromatología, Facultad de Química y Farmacia.

La presencia de algunos hongos, en los granos de trigo recién cosechados, se considera normal. Sin embargo, miembros del

género *Fusarium*, además de ser fitopatógenos, se les reconoce una gran capacidad de producir diversas micotoxinas como DON, DAS, T2, HT2, Zearalenone y también fumonisinas. De la cosecha 2004-2005, del área de Valdivia, se colectó muestras al momento de la recepción en molino. De cada muestra se sembró 20 granos en placas en medio EMAS (Extracto de Malta 20 g + Agar 20 g + Sal (NaCl) 50 g/l agua) y se incubaron a temperatura ambiente, con luz natural. De las colonias de *Fusarium* observadas se realizó traspasos hasta purificar los aislamientos y luego se colocaron en medio SNA de Niremberg, donde se procedió a identificar las especies presentes. De un total de 31 aislamientos, las especies identificadas fueron *F. poae* (13), *F. graminearum* (7), *F. avenaceum* (4), *F. culmorum* (2), *F. subglutinans* (1) y por identificar (4). El presente estudio continúa nuestra línea de investigación dedicada al entendimiento del rol de los metabolitos fúngicos en la cadena agroalimentaria del cereal.

## 12

#### PROPUESTA DE UN PAQUETE DE MANEJO INTEGRADO PARA LA OBTENCIÓN DE UN PRODUCTO DE ALTA CALIDAD FITOSANITARIA EN EL CULTIVO DE LA PAPA

ANDRADE N., CASTRO I. y CONTRERAS A.

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

Con el fin de disminuir la presencia de enfermedades de la epidermis en papa: costra negra, sarna común y sarna plateada, se diseñó un paquete tecnológico donde se aplicaron conocimientos y resultados adquiridos en trabajos anteriores, correspondientes al Proyecto Fondo SAG 24-10-100 (2001-2005), para obtener una producción comercial con calidad fitosanitaria. Se estableció un ensayo durante la temporada 2004-2005, con la variedad Desirée, en la Estación Experimental Santa Rosa de la Universidad Austral de Chile. Las prácticas que componen este paquete son: preparación de suelo en otoño con incorporación de avena (verde) y cal, uso de papa

semilla certificada, desinfección de la papa semilla y profundidad de plantación 8 cm. Este paquete se comparó con las prácticas habituales que lleva a cabo un agricultor común en la zona (semilla propia, profundidad de plantación 18 cm, semilla sin desinfectar). El diseño experimental fueron bloques al azar con seis repeticiones. Se evaluó plantas por hectárea, tallos principales por planta, rendimiento comercial y sanidad de los tubérculos cosechados. Los datos fueron analizados estadísticamente a través de un ANDEVA y comparación de promedios con Test de Tukey ( $p \leq 0.05$ ). Los resultados reflejaron que el paquete propuesto mejora el rendimiento comercial, el que aumentó en un 13% en comparación al testigo. En cuanto a la sanidad de los tubérculos, se observó que la incidencia de costra negra disminuyó en un 76,9% con respecto al testigo, mientras que sarna común disminuyó en un 9%; para sarna plateada no se observó diferencia estadística.

## 13

#### EVALUACIÓN DE GRO STOP 300 HN COMO INHIBIDOR DE BROTES EN LAS VARIETADES DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) DESIRÉE, YAGANA-INIA Y ASTERIX

HERRERA G.<sup>1</sup>, CIAMPI L.<sup>1</sup>, MAIER E.<sup>2</sup>, SCHNETTLER E.<sup>2</sup>, AGURTO L.<sup>2</sup> y LÓPEZ H.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Valdivia. guillermoherrera@gmail.com

<sup>2</sup>Syngenta Agribusiness S.A., Av. Vitacura 2939, Of. 201, Las Condes, Santiago.

<sup>3</sup>INIA, CRI La Platina, Santiago.

Los tubérculos de papa, una vez cosechados y después del período de receso, continúan con sus procesos metabólicos que ocasionan la pérdida de peso, aumento de la temperatura y aparición de brotes. Este conjunto de factores se manifiestan como una pérdida de la calidad del producto final. Se evaluó el efecto de Gro Stop 300 HN sobre tres variedades de papa (Desirée, Yagana-INIA y Asterix) en un período de 210 días. Se aplicó una dosis nebulizada total de 60 cc/t en tres parcialidades, momentos en los cuales se evaluó el índice de brotación e irritación y variación de peso. Los tubérculos estuvieron almacenados en

mallas papeiras por dos meses a una temperatura entre 4 a 5° C. Terminado este período se trasladaron a otra cámara a una temperatura entre 13 a 15° C por un mes, para estimular la brotación y así evaluar la eficacia del producto. Se empleó un diseño en bloques completamente al azar con ocho repeticiones. Los resultados obtenidos indican que en las variedades Desirée, Yagana-INIA y Asterix, se presentó una fuerte acción inhibitoria, con pequeñas longitudes de brote, un bajo porcentaje de irritación de la piel, lo que es consecuencia de la baja deshidratación y una disminución en la pérdida de peso en el período de tiempo que duró esta evaluación. Todos estos antecedentes se evaluaron en comparación con los tubérculos que no fueron tratados con Gro Stop 300 HN.

## 14

**ANORMALIDADES FLORALES Y FACTORES CITOPASMÁTICOS QUE AFECTAN LA FERTILIDAD DE LA COLECCIÓN DE GERMOPLASMA CHILENO DE PAPA (*Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum*).**

DE VICENZI C., CONTRERAS A. y RIEGEL R.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia. carolinadevicenzi@uach.cl

El mejoramiento en papa cultivada *S. tuberosum* ssp. *tuberosum*, con el objetivo de ampliar su base genética y satisfacer las múltiples exigencias tanto del productor como del consumidor, necesita de fuentes de germoplasma que presenten características de fertilidad. En el proceso de domesticación y selección de la ssp. *tuberosum* los rasgos florales normales se han perdido, reportándose características florales anormales en colecciones de papa chilota. Algunas de estas anomalías están causadas por factores citoplasmáticos. El objetivo general de este trabajo es evaluar la morfología floral para determinar la presencia de rasgos de infertilidad. Se evaluaron visualmente en campo en etapa de floración, 253 accesiones de papa de la colección de la Universidad Austral de Chile en el periodo comprendido entre diciembre 2004 y enero 2005. Se determinó la presen-

cia de las siguientes anomalías: abscisión floral, deformaciones del gineceo, deformaciones del androceo e irregularidades en el polen. Los resultados preliminares son: el 75% del material presenta floración, del cual el 59% presenta producción de polen y un 16% no liberan polen (indehiscencia de anteras). Todas las anomalías florales se presentan en distinto grado en la mayoría de las accesiones, siendo la más común la abscisión floral (60% de la colección) y el polen infértil (totalidad de la colección). Estos resultados se cotejaron con análisis de marcadores moleculares del núcleo y citoplasma.

## 15

**APLICACIÓN DE LÁTEX DE PAPAYO (*Vasconcella cundinamarcensis*) SOBRE EL GLUTEN DE TRIGO.**

OCAMPO M.<sup>1</sup>, VIDAL L.<sup>1</sup>, LOYOLA C.<sup>1</sup> y BUNSTER M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería Agrícola, Depto. Agroindustrias, Casilla 537, Chillán, Chile. mocampo@udec.cl

<sup>2</sup>Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Biológicas, Depto. Biología Molecular, Casilla 160-C, Concepción, Chile.

La utilización de enzimas con fines tecnológicos ha permitido un importante desarrollo en la industria de alimentos. Entre estas enzimas, las proteasas constituyen una buena herramienta para modificar las proteínas del trigo, al originar nuevos enlaces entre las cadenas peptídicas, necesarios para la fabricación de algunos productos de panadería tales como hallullas y galletas, de modo de obtener una masa con mayor extensibilidad y elasticidad. Hoy en día la industria panadera realiza esta modificación con enzimas comerciales de origen fúngico y bacteriano. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del látex deshidratado sobre las proteínas de la harina de trigo (gluten). Para ello se adicionó látex de papayo (*Vasconcella cundinamarcensis*) cultivado en Cobquecura, VIII Región, Chile, a dos tipos de harina comercial. Se determinó la concentración y la dosis de enzima (3 a 25 µL), realizándose diluciones en agua y en solución salina. A

las muestras así obtenidas se les cuantificó el porcentaje de gluten, índice de gluten y fuerza panadera. Los resultados preliminares permiten evidenciar que el gluten disminuye en el rango entre 28.57 a 20.50%. Dichas determinaciones presentan una correlación entre el aumento de la adición de látex ( $\mu\text{L}$ ) y la disminución de los valores del gluten, llegando hasta una tolerancia límite dependiendo de la calidad de la harina empleada. Estos resultados serán contrastados con microscopía electrónica de barrido (SEM) y electroforesis (SDS PAGE) para determinar las modificaciones en la red del gluten.

## 16

### ZEA, UN MODELO PARA EL MANEJO DEL MAÍZ.

CAZANGA R.<sup>1</sup> y LEDENT J.F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Mayor, Facultad Ciencias Silvoagropecuarias, Escuela de Agronomía, Centro de Estudios Tecnológicos para la Agricultura. Camino La Pirámide 5750 Huechuraba Santiago. rodrigo.cazanga@umayor.cl

<sup>2</sup>Université Catholique de Louvain. Fac. Ingénierie Biologique, Agronomique et Environnementale. Unité d'Écophysiologie et Amélioration Végétale.

Con el propósito de mejorar la simulación del rendimiento se construyó una nueva versión (ZEA) del modelo CERES-Maize. El modelo original fue modificado en sus parámetros de entrada, estructura y algoritmo de cálculo. Tanto la formulación como la validación del nuevo modelo se realizaron utilizando información proveniente de ensayos de campo llevados a cabo en Bélgica y Chile, durante 4 temporadas. Esta nueva versión simula en forma más adecuada el crecimiento y desarrollo del maíz, así como el efecto de la competencia intra-específica, con valores porcentuales de mejoramiento de la simulación del rendimiento de grano, número de granos e índice de cosecha de 37,4; 22,8 y 18,6%, respectivamente, con relación al modelo original. Muchas decisiones de manejo del maíz pueden ser realizadas usando como referencia los resultados obtenidos con este nuevo modelo.

## 17

### RESPUESTA DE MAÍZ PARA GRANO A DOSIS DE AZUFRE EN EL VALLE CENTRAL DE CHILE.

FUENZALIDA J.

Imperial 508, Las Condes, Santiago. pjfuenza@yahoo.com.ar

Se estudió la respuesta de maíz para grano a dosis de azufre (S). Durante la temporada 2003-04 se comparó tres dosis de S (Magnesul<sup>®</sup>) en maíz de ciclo intermedio en Talca. A la siembra se aplicó 550 kg de una mezcla 20:17:20. En la aporca se aplicó el saldo del N, proveniente de urea y 28 y 56 kg/ha de S. Se regó mediante pivote central, de acuerdo a la demanda del cultivo. En la temporada 2004-05 se estudió en Villa Alegre 5 niveles de S, entre 0 y 70 kg/ha. Los resultados indican que existe respuesta a S, donde los incrementos de rendimiento con respecto al testigo (urea) fueron de un 10% (214 para dosis de 28 ó 56 kg/ha de grano sobre 194 del control. Este se explica por aumentos del número de granos/mazorca y peso del grano. Se estimó una dosis óptima de 43 kg/ha de S, para alcanzar un rendimiento estimado de 217 qqm/ha de grano. En la segunda temporada se sembró maíz en un suelo de textura franco-arcillosa sometido a monocultivo al menos por una década. La fertilización base del control sin S fue N : P : K = 450:85:100. Las dosis de azufre fueron aplicadas al estado de 6 hojas expuestas. El rendimiento aumentó en un 13% (desde 176 a 199 qqm/ha), estimándose que la dosis de 50 kg/ha de S permitiría aumentar 23 qqm/ha. Se estima que el intenso uso del azufre requiere reformular la fertilización del maíz.

## 18

### RESPUESTA DE SEMILLEROS DE MAÍZ A DOSIS DE AZUFRE EN EL VALLE CENTRAL DE CHILE.

FUENZALIDA J.

Imperial 508, Las Condes, Santiago. pjfuenza@yahoo.com.ar

Se estudió la respuesta de semilleros de maíz a dosis de azufre. En la temporada

2003-04 se sembraron dos líneas puras diferentes, en la VI y VII Regiones. Se compararon dosis de 0, 20 y 40 kg/ha de S (Magnesul®). En la segunda temporada se sembró una línea pura en San Clemente y se comparó 4 dosis de S entre 0 y 40 kg/ha. Los resultados de la primera temporada mostraron alta respuesta a S en San Clemente al comparar el control con las dosis de 20 o 40 kg/ha de S, no existiendo diferencias entre éstas. El incremento de rendimiento fue desde 56 a 68 kg/ha. El rendimiento obtenido en Rancagua fue inferior, debido al menor potencial de producción de la línea, pero aumento desde 42 a 47 qqm/ha ( $p < 0.05$ ), no existiendo diferencias entre 20 y 40 kg/ha de S aplicados. El % de nitrógeno en floración fue semejante: 2.6 - 3% en San Clemente y sólo 1.5% en Rancagua. Ello explicaría las diferencias de rendimiento, atribuidas a diferencias en la fertilidad de mazorcas. La concentración de N y magnesio a la cosecha fue similar ( $p < 0.05$ ); el S aumentó desde 0.14 a 0,25 % ( $p < 0.01$ ). Durante la reciente temporada, el S mostró efectos claros, y el rendimiento fluctuó entre 51 y 65 qqm/ha, para las dosis de azufre comparadas. La mayor fertilidad de la mazorca, así como un leve incremento del peso del grano explicarían los cambios de rendimiento.

19

### RESPUESTA DE TRIGO CANDEAL A DOSIS DE AZUFRE EN EL VALLE CENTRAL DE CHILE

FUENZALIDA J.

Imperial 508, Las Condes, Santiago.  
pjfuenza@yahoo.com.ar

La fertilización ha mejorado el rendimiento del trigo empleando altas dosis de nitrógeno (N), en desmedro de otros nutrientes. Por otro lado, la fertilidad del suelo se ha deteriorado por el desequilibrio entre la demanda de nutrientes y las dosis aplicadas. En el caso del trigo panadero o candeal se ha descuidado el empleo de azufre (S), afectando principalmente la calidad del gluten, con el consiguiente recha-

zo de la industria. Por esto, se planificó un estudio para medir la respuesta a S en un suelo aluvial de bajo contenido de S. Se compararon dosis entre 0 y 60 Kg/ha de S, provenientes de Kieserita (Magnesul®; 20% S y 25% Mg). Los principales resultados indicaron un aumento del rendimiento, debido a mayor fertilidad de espigas y sobrevivencia de tallos con espiga, mayor cantidad de gluten húmedo y valor "Index". No se cuantificaron cambios en el % de K, Mg y N del grano, pero hubo un aumento significativo de S del grano, >45% con dosis de 40 y 60 kg/ha de S, comparados con el control. La absorción total de nutrientes por el grano se asoció al aumento del rendimiento y al empleo de S.

20

### GERMINACIÓN DE MAÍZ DULCE A TEMPERATURA SUBÓPTIMAS Y EL EFECTO DE UN TRATAMIENTO DE ACONDICIONAMIENTO

FERNÁNDEZ G. y JOHNSTON M.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas,  
Santa Rosa 11315, Santiago. E-mail: gfernand@u  
chile.cl

Una de las posibilidades para mejorar el problema de siembras tempranas de maíz es invigorizar las semillas mediante un tratamiento de acondicionamiento. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de un tratamiento de hidro-acondicionamiento sobre la germinación y emergencia de maíz dulce en bajas temperaturas. Semillas de maíz de tamaño uniforme se trataron embebiendo las semillas en agua durante 30 horas y posteriormente se deshidrataron con dos sistemas de secado (uno con circulación de aire frío y otro mixto, que corresponde a circulación de aire frío más estufa a 30°C), hasta que las semillas recuperaron el peso inicial. Se midió germinación a 20, 15 y 10°C y emergencia en cámara de crecimiento a 20 y 10°C; además, se comparó el vigor de la semilla utilizando diferentes índices y la prueba de conductividad eléctrica. Se utilizó 100 semillas y cuatro repeticiones por tratamiento en un diseño com-

pletamente al azar. Se realizó un Andeva, comparando las medias con la prueba de Duncan. Se midió diariamente la germinación y emergencia. El tratamiento de hidro-acondicionamiento no mejoró la germinación final en condición de baja temperatura, sin embargo, las semillas presentaron una mayor velocidad de germinación y de emergencia. La prueba de conductividad eléctrica señala que el tratamiento de hidro-acondicionamiento mejora el vigor de la semilla. Las semillas con secado mixto presentan una mayor velocidad de germinación y una menor conductividad eléctrica.

## 21

**DIVERSIDAD GENÉTICO-MOLECULAR DE GERMOPLASMA NATIVO DE PAPA (*Solanum tuberosum*) MEDIANTE AFLP (AMPLIFIED FRAGMENT LENGTH POLYMORPHISM)**

SOLANO J., ANABALÓN L. y MORALES D.

Universidad Católica de Temuco. Escuela de Agronomía. Casilla 15-D. Temuco.

Chile es considerado como un subcentro de origen de la papa cultivada, coexistiendo en el país material genético nativo e introducido. Así, las papas nativas de Chiloé se caracterizan por presentar una rica variabilidad de formas, tamaños, colores y características fenológicas. En el presente trabajo, la detección de los niveles de polimorfismo y de relaciones genéticas se realizó mediante la técnica de marcadores moleculares AFLP (Amplified fragment length polymorphism). Se analizaron 20 accesiones de papas traídas desde la isla grande de Chiloé en la Región de los Lagos. Se incluyó la variedad comercial Desirée y como control una especie de la serie Etuberosa, *Solanum fernandezianum*, recolectada en el Archipiélago de Juan Fernández. Se realizó un dendograma de similaridad basado en el registro de la totalidad de las bandas de AFLP generadas en un rango entre los 65 y los 290 pares de bases. Fue necesario usar más de una combinación de partidores para distinguir los grados de polimorfismo y de relación entre las accesiones analizadas, sin embargo, una

solamente una combinación de partidores fue necesaria para establecer un nivel de polimorfismo óptimo. La técnica permitió identificar diferencias y similitudes que podrían estar asociadas a importantes caracteres relacionados con formas predominantes del tubérculo, coloración de flores y resistencia a enfermedades. Finalmente, los resultados corroboran que el análisis de ADN por AFLP es una técnica segura para la exploración de la diversidad genética en poblaciones de plantas y en particular de papa.

## 22

**TIPOS CITOPASMÁTICOS EN EL MATERIAL NATIVO DE PAPA (*Solanum tuberosum* ssp *tuberosum*) Y SU DIVERSIDAD GENÉTICA A NIVEL NUCLEAR.**

GRAU P., RIEGEL R., PÉREZ J.R. y CONTRERAS A.

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

La papa fue domesticada en los Andes Sudamericanos; sin embargo, la papa más cultivada mundialmente (*Solanum tuberosum* ssp *tuberosum*) tiene el ADN del cloroplasto característico del tipo-T y mitocondrial del tipo-β, el que fue introducido de las papas cultivadas de las regiones costeras del sur de Chile. Todos los análisis citoplasmáticos en papas realizados a la fecha, sólo han considerado un número limitado de accesiones del germoplasma nativo de Chile. Dentro del presente trabajo se identificaron los tipos citoplasmáticos presentes en las 114 accesiones nativas, genéticamente más divergentes, del Banco de Germoplasma de Papa perteneciente a la Universidad Austral de Chile. Dentro de la colección fue posible encontrar cuatro tipos citoplasmáticos diferentes. El 76,3% del material autóctono pertenece al tipo citoplasmático esperado (T/β), el 4,4% al W/β, el 3,5% al T/α y 15,8% al W/α. La mayor diversidad genética a nivel nuclear, con un 20%, la presenta el grupo de accesiones que poseen el citoplasma T/β. La alta diversidad dentro de este grupo apoya la hipótesis de que en el proceso de migración de *S. tuberosum* ssp *andigena* ésta se

habría hibridizado con *S. tarjense* (donante del cloroplasto tipo-T), originando así a *S. tuberosum* ssp *tuberosum*. La existencia de otros tipos de cloroplasto y mitocondrias hasta ahora asociados a *S. tuberosum* ssp *andigena* pueden explicarse por una migración simultánea del híbrido señalado anteriormente o a una introducción más tardía de accesiones del tipo andigena. Esta segunda hipótesis concordaría con la menor diversidad genética presente en este grupo de accesiones.

## 23

### NUEVO HERBICIDA PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DEL ARROZ

KOGAN M., ALISTER C., GÓMEZ P. y FIGUEROA R.

Pontificia Universidad Católica de Chile, Fac. de Agronomía e Ing. Forestal, Dpto. de Ciencias Vegetales, Casilla 306, Correo 22, Santiago. E-mail: mkogan@puc.cl

Durante las temporadas 2003 y 2004 se realizaron una serie de trabajos experimentales con el objeto de comparar la eficacia del herbicida penoxsulam, inhibidor ALS (acetolacto sintasa) perteneciente a la familia química triazolopirimidina sulfonamida, con los herbicidas comerciales actualmente recomendados para el cultivo del arroz. Penoxsulam, en dosis de 30, 40 y 50 g ia ha<sup>-1</sup>, fue comparado con aplicaciones en "benzedura" de sulfonilureas en dosis comerciales (metsulfuron-metil, bensulfuron-metil y ciclosulfomuron) y con aplicaciones secuenciales de molinate ("benzedura") y otros (MCPA, cyhalofop, bentazon, triclopir-k) aplicados luego de bajada la lámina de agua. Los resultados mostraron que penoxsulam controló excelentemente hualtata (*Alisma plantago-aquatica*), tanto en su estado juvenil como adulto y hualcacho (*Echinochloa* spp). Con relación a pasto cabezón (*Schoenoplectus mucronatus*) y cortadera (*Cyperus difformis*) el control fue de un 50 a 80% y de un 80 a 100%, respectivamente. En general los rendimientos del arroz en las parcelas tratadas con penoxsulam, tanto en "benzedura", 12 días después de siembra (DDS), como luego de bajar la lámina de agua (35 DDS),

produjeron un incremento en el rendimiento de un 40 a 80% sobre el testigo. Los rendimientos obtenidos con una aplicación de penoxsulam en "benzedura" (en todas las dosis) fueron iguales a los obtenidos con aplicaciones secuenciales de molinate ("benzedura") más MCPA o bentazon a los 45 y 35 días luego de bajar la lámina de agua, respectivamente. Penoxsulam controló hualtata resistente a metsulfuron-metil y bensulfuron-metil.

Trabajo incluido en el Proyecto FONDECYT 1050807.

## 24

### EFFECTO DE LA FERTILIZACION FOLIAR CON NITROGENO EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE GRANO, EN TRIGO CANDEAL (*Triticum turgidum* var. *durum*)

MATUS I.<sup>1</sup>, HIRZEL J.<sup>1</sup> y LILLO J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile. imatus@inia.cl

<sup>2</sup>Universidad Adventista de Chile, Facultad de Agronomía, Chillán, Chile.

El ensayo se estableció en el Campo Experimental Santa Rosa, perteneciente a INIA Quilamapu, ubicado en el kilómetro 22 del camino Chillán - Nahueltoro (Lat. 36° 32' y Long. 71° 55'). El objetivo del ensayo fue determinar el efecto de la aplicación foliar de nitrógeno, en base a Urea (46% N), sobre el rendimiento y calidad del grano en tres genotipos de trigo candeal (*Triticum turgidum* var. *durum*). Se utilizó un diseño de parcelas divididas con tres tratamientos (fertilización foliar) aplicados en diferentes estados fenológicos, tres subtratamientos (genotipos) y cuatro repeticiones. El tratamiento T<sub>1</sub> consistió en una aplicación de 10 kg/ha de nitrógeno en hoja bandera. El tratamiento T<sub>2</sub> en una aplicación de 10 kg/ha de nitrógeno en hoja bandera y grano acuoso, y el tratamiento T<sub>3</sub> en una aplicación de 10 kg/ha de nitrógeno en hoja bandera, otra en grano acuoso y otra en grano lechoso. La fertilización base consistió en la aplicación de N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O en dosis de 50:120:80 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Posteriormente se aplicó 100 kg ha<sup>-1</sup> de N al estado de macolla, y 50 kg ha<sup>-1</sup> de N al



estado de tercer nudo. Los parámetros evaluados fueron rendimiento de grano y contenido de proteína. Los resultados obtenidos indicaron que la aplicación foliar de N no afectó las variables evaluadas en ninguna de las variedades consideradas en este experimento

## 25

### MEJORAMIENTO DEL LUPINO AMARILLO (*Lupinus luteus*) COMO NUEVA PROTEAGINOSA PARA LA INDUSTRIA ACUÍCOLA NACIONAL.

OSORIO M.<sup>1</sup>, PEÑALOZA E.<sup>1</sup>, SALVO H.<sup>1</sup> y CALIGARY P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INIA-Carillanca, Unidad de Biotecnología, Temuco. hsalvo@inia.cl

<sup>2</sup>Universidad de Talca, Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, Talca.

La industria acuícola nacional se enfrenta al desafío de sustituir fuentes convencionales de proteína animal por proteína de origen vegetal. Aun cuando *Lupinus albus* y *L. angustifolius* están actualmente contribuyendo con una proporción de esta proteína, es necesario mejorar la calidad nutricional del grano de acuerdo a los requerimientos de la demanda. Con este objetivo, la Unidad de Biotecnología de INIA-Carillanca está ejecutando el proyecto FONDEF A0411004 dirigido a desarrollar materias primas de origen vegetal para la industria acuícola nacional. Parte de este proyecto estudia la factibilidad de mejorar la calidad nutricional de *L. luteus* (lupino amarillo) para explotarlo como complemento de la harina de pescado, siempre y cuando su contenido proteico supere a las especies de lupino y afrecho de soya actualmente utilizados con este propósito. En este trabajo se presentan resultados del contenido de proteína y del potencial productivo de 100 accesiones de *L. luteus* evaluados en INIA-Carillanca, IX Región. En estas accesiones, la proteína del grano fluctuó entre 46 y 60%, con porcentajes de cutícula entre 22 y 30%, y producción de grano entre 8 y 80 g/planta. Aun cuando preliminares y evaluados en pequeña escala, estos resultados pronostican interesantes posibilidades para explotar la potencialidad agronómica e industrial de *L. luteus* como nueva fuente de proteína vegetal.

## 26

### ESTUDIO DE RESISTENCIA A GLIFOSATO EN ARROZ

ALVARADO R., HERNÁIZ S. y PEDREROS A.

INIA Quilmapu, Casilla 426, Chillán. ralvarad@inia.cl

Las malezas han llegado a ser una de las mayores limitantes en la producción de arroz en Chile, lo que se agrega a la escasa diversidad de herbicidas y una falta de uniformidad en el control de las principales especies. Por esto, en INIA Quilmapu se decidió estudiar la presencia de resistencia natural a glifosato como una alternativa al control de malezas. La metodología inicial siguió dos caminos, aplicación temprana a mezcla de semilla F2 en condiciones de invernadero en la temporada 1999-2000, para luego ser sembradas en condiciones de campo aplicándose glifosato y en la temporada 2000-2001 aplicaciones tardías a plantas seleccionadas en el proyecto de mejoramiento poblacional en estado de macolla. Se seleccionaron plantas, no controladas por glifosato y que fueron capaces de producir semillas, multiplicándose en la temporada 2003-2004. Se sembraron directamente 90 líneas en la temporada 2004-2005 con semilla pregerminada, en parcelas de 10 x 0,6 m, a las que se aplicó glifosato en dosis de 1 y 3 L/ha al estado de tres hojas y 2 L/ha al estado de macolla, en dos repeticiones, dejando un testigo sin aplicar en una repetición. La aplicación de 2 y 3 L/ha de glifosato aumentó el período de crecimiento del arroz y disminuyó la altura de plantas. De las noventa líneas, en 40 de ellas se encontraron plantas que sobrevivieron, con las que se seguirá trabajando.

## 27

### SISTEMA DE PRODUCCION DE POROTO PALLAR (*Phaseolus coccineus* L)

TAY J., FRANCE A. y PEDREROS A.

INIA, CRI Quilmapu, Casilla 426, Chillán, jtay@inia.cl

El género *Phaseolus sensu stricto*, incluye 55 especies, de las cuales 5 han sido domesticadas, *Phaseolus vulgaris* L., poroto común, *Ph. coccineus*, poroto pallar, *Ph. lunatus*, poroto lima, *Ph. acutifolius*, poroto

tepari y *Ph. polyanthus*, poroto petaco. En el país, se cultiva sólo el poroto común a nivel comercial, existiendo también pequeñas siembras a nivel de huerta casera de poroto pallar. A esta última especie la investigación agrícola nacional no le ha prestado mucha atención, a pesar de su excelente calidad culinaria y atractivos granos de gran tamaño. Se debe destacar que en el país existe una interesante diversidad genética, sobresaliendo por granos de gran tamaño, con colores blanco y morado jaspeado. El poroto pallar se produce y es consumido, como vaina verde y grano seco, en varios países de Latinoamérica como Colombia, Costa Rica, Guatemala y México, donde se conoce con el nombre de frijol ayocote o chinapopo. También es conocido en Europa, en España como judía pinta o escarlata y en Inglaterra, como scarlet runner bean. El presente poster presenta los resultados de la evaluación de tres accesiones de poroto pallar, seleccionadas de un material recogido en el predio de pequeños agricultores de la IX Región, y de la validación de un sistema de producción a escala comercial. Los resultados obtenidos en la validación señalan que el poroto pallar tiene un potencial de rendimiento de grano seco de 30 qq/ha, en cultivo botado y 38 qq/ha, en cultivo con tutores, cosechados a mediados de marzo.

28

#### INTROGRESIÓN DE GENES QUE CONFIEREN TOLERANCIA A ALUMINIO AL<sup>3+</sup> EN TRIGO (*Triticum aestivum* L)

INOSTROZA-BLANCHETEAU C.<sup>1</sup>, SOTO B.<sup>2</sup>, PEÑALOZA E.<sup>2</sup>, TONEATTI M.<sup>1</sup> y SALVO H.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Católica de Temuco, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Escuela de Agrono-

mía. Casilla 15-D, Temuco, Chile. E-mail: agroblanc@yahoo.com

<sup>2</sup>INIA Carillanca, Unidad de Biotecnología. Casilla 58-D, Temuco, Chile. hsalvo@inia.cl

Altas concentraciones de aluminio fitotóxico (Al<sup>3+</sup>) en el suelo, son una limitación importante para la producción de trigo en Chile. El uso de enmiendas calcáreas se utiliza para reducir el aluminio Al<sup>3+</sup> y neutralizar la acidez del suelo. Pero, su eficacia queda localizada sólo a los primeros centímetros del suelo. Actualmente se está estudiando la identificación de genes relacionados con la tolerancia a Al<sup>3+</sup>, los que pueden estar presentes en germoplasma cultivado de trigo y/o en sus parientes silvestres. Con el objetivo de identificar la presencia de genes de tolerancia a Al<sup>3+</sup> se evaluó la respuesta de los cultivares de trigo, Kumpa-INIA, Pandora-INIA, Tukan-INIA, Chinese Spring, la línea Car3911 y el cultivar Carazihno (testigo tolerante), en soluciones nutritivas suplementadas con 0, 5, 10, 15, 20 y 40 µM de Al<sup>3+</sup>. La tolerancia se estimó midiendo la longitud de la raíz y se expresó como crecimiento relativo radical (CRR). La línea Car3911, resultó ser la más tolerante y se utilizó como padre donante de genes de tolerancia. El control genético de la tolerancia a Al<sup>3+</sup> de Car3911, se determinó en una población F<sub>2</sub>. El grado de ligamiento entre marcadores SSR y la tolerancia a Al<sup>3+</sup> se realizó utilizando BSA (Michelmore *et al.*, 1991). La recuperación del genoma del padre recurrente en las líneas tolerantes a Al<sup>3+</sup>, se efectuó utilizando la metodología de retrocuzas avanzadas y selección asistida por marcadores moleculares (MAS-BC). Para determinar los porcentajes de recuperación del padre recurrente se utilizó la metodología de genotipo gráfico ("Graphical Genotype").

## FRUTICULTURA

29

**CONTROL DEL ABORTO FLORAL EN NOGAL 'SERR' CON LA APLICACIÓN DE AMINOETOXI VINIL GLICINE (AVG).**LEMUS G.<sup>1</sup>, BLANCO S.<sup>2</sup>, ERRÁZURIZ M.<sup>3</sup>, NÚÑEZ J.<sup>3</sup> y HALÇARTEGARAY P.<sup>4</sup><sup>1</sup> INIA La Platina<sup>2</sup> UNICYT<sup>3</sup> Universidad Santo Tomás<sup>4</sup> VALBIFRUT

En la temporada 2004/2005 se evaluó el efecto de la aplicación de Amino etoxi vinil glicine, un inhibidor de la formación de etileno, en nogal 'Serr', para conocer su efecto en el fenómeno denominado aborto de la flor pistilada, fenómeno que afecta severamente a este cultivar y que se atribuye a una generación excesiva de etileno en el momento de la fecundación de la flor. Se utilizó la formulación comercial ReTain<sup>R</sup> al 15% y se probaron las dosis 31; 62; 124 ppm, comparado con la aplicación control de agua pura. Se trabajó en tres huertos adultos de 'Serr', en Rancagua, Buin y Pomaire. Los tratamientos se aplicaron a la mitad de cada árbol, dejando la otra mitad como testigo. Se observó la respuesta del follaje y se midió la cuaja y factores de calidad de la nuez a la cosecha. Los tratamientos no alteraron el color u otro factor de la apariencia del follaje. La cuaja mejoró significativamente, con todas las dosis evaluadas del regulador de crecimiento, duplicándose con la dosis baja y triplicándose con las mayores concentraciones. La nuez a la cosecha tendió a ser más grande, pero, los otros factores de calidad evaluados no se afectaron con el tratamiento. Se concluye que el químico puede ser una herramienta adecuada en el manejo de este cultivar.

30

**ALTERNATIVAS QUÍMICAS PARA EL CONTROL DE LA ABSCIÓN DE FLOR PISTILADA DEL NOGAL 'SERR' EN LA LOCALIDAD DE BUIN.**NÚÑEZ J.<sup>1</sup>, HALÇARTEGARAY P.<sup>2</sup>, PEÑAILILLO M.<sup>1</sup> y ARAYA I.<sup>1</sup><sup>1</sup>Universidad Santo Tomás, Área de Recursos Naturales, Escuela de Agronomía, Santiago.

E-mail: jnunez@santotomas.cl

<sup>2</sup>Valbifrut S.A.

Se analizaron alternativas químicas para disminuir la caída de flor postilada del nogal 'Serr'. En huertos adultos, plantados a 10x10 m, riego gravitacional y ubicados en Buin - RM, se iniciaron las investigaciones en el otoño del 2003, aplicando antes de caída de hojas (última semana de mayo), ethephon (1.800 ppm), ethephon (900 ppm) + aceite (1%), y testigo sin aplicación. En el 2004, aumentó el número de tratamientos, aplicando iguales dosis de ethephon y aceite pero en dos momentos: 3<sup>a</sup> semana de abril y mayo. Adicionalmente, se aplicó aminoethoxyvinylglycine (AVG), 125 ppm al 40, 70 y 100% de flor postilada receptiva. La unidad experimental correspondió a una rama basal con tres y cinco repeticiones. En los años 2003 y 2004, la caída de flor pistilada en las ramas basales de árboles testigos fue 78.6% y 66.8%, respectivamente. Los tratamientos con ethephon más aceite y en segundo lugar, ethephon en dosis alta, aplicados en mayo en ambas temporadas, redujeron significativamente la caída de amentos, responsables del alto aporte de polen que induce a la abscisión de flor femenina, la que a su vez, fue significativamente reducida por la dosis más alta. La brotación de yemas vegetativas fue comparable. Los tratamientos con AVG, independiente de la época de aplicación, obtuvieron significativas reducciones de la caída de flor postilada respecto al testigo, obteniéndose las mayores reducciones al aplicar AVG en forma más temprana: 53, 29 y 16 % de reducción para 40, 70 y 100% de flor receptiva, respectivamente.

## 31

**SINTOMATOLOGÍA DEL EXCESO Y DE LA FALTA DE POLINIZACIÓN EN LA FLOR PISTILADA DEL NOGAL 'SERR'.**LEMUS G.<sup>1</sup>, GONZÁLEZ C.<sup>2</sup> y REGINATO G.<sup>2</sup><sup>1</sup> INIA CRI La Platina, casilla 439/3, Santiago. E-mail: glemus@inia.cl<sup>2</sup> Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Santiago

En la temporada 2004-2005, en el Campo Experimental Los Tilos del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), se evaluó la sintomatología de aborto de flores en 'Serr'. Se polinizó con diferentes diluciones (peso/peso) de polen con talco, probándose concentraciones de 0; 1; 5; 25; 50 y 100% y se realizó polinización manual sobre flores pistiladas en estado receptivo Ff<sub>1</sub> y Ff<sub>2</sub>. Las flores polinizadas con las diferentes concentraciones fueron fijadas en F.A.A. y se realizaron 10 cortes transversales y uno longitudinal. Cada corte fue colocado en azul de toluidina-0 al 0.05% y después de 5 minutos, se trabajó bajo microscopio óptico. De acuerdo a este procedimiento, se observó el sistema vascular y reproductivo. Se observó deterioro rápido, necrosis estigmática y caída del pedúnculo en la flor abortada por exceso de polen, en comparación a las sin polinizar. Dos zonas de abscisión se encontraron en la flor abortada por exceso de polen. En la zona de abscisión entre el pedúnculo y la flor no se comprometió directamente el sistema vascular ventral. La flor abortada por exceso de polen puede caer con o sin pedúnculo adherido. Se encontró nucelo en forma cónica, como evidencia de fecundación en la flor abortada por exceso de polen.

## 32

**EFFECTO DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE POLEN EN EL ESTIGMA SOBRE LA ABSCISIÓN DE LA FLOR PISTILADA DE LOS NOGALES 'SERR' Y 'HARTLEY'.**GONZÁLEZ C.<sup>1</sup>, REGINATO G.<sup>1</sup> y LEMUS G.<sup>2</sup><sup>1</sup> Universidad de Chile Facultad de Ciencias Agronómicas, Santiago. cristian.g@terra.cl<sup>2</sup> INIA La Platina Casilla 439/3 Santiago. E-mail: glemus@inia.cl

En la temporada 2004 - 2005, se estudió

el efecto de diferentes concentraciones de polen en la abscisión de flores de los cultivares 'Serr' y 'Hartley'. Se trabajó en 48 árboles por variedad, con 20 flores pistiladas en madera de 2 y 3 años. En ambas variedades, durante el período de liberación de polen Fm y Fm<sub>2</sub>, se acopió polen, el que se empleó en la polinización de su mismo cultivar. Se realizaron diluciones (peso / peso) con talco para obtener concentraciones de 0; 1; 5; 25; 50 y 100%. Manualmente se polinizó las 20 flores pistiladas en dos estados de receptividad: Ff<sub>1</sub> y Ff<sub>2</sub>. Se evaluó el número de flores abortadas y su posible relación con la concentración de polen o el momento de la polinización. Paralelamente, se contaron los granos de polen aplicados en cada concentración. El polen utilizado en los experimentos presentó más de 90% de viabilidad, en ambos cultivares. El cultivar Serr presentó sensibilidad a la concentración de polen, no así 'Hartley'. El aborto se observó desde el tratamiento con 1% de polen en 'Serr', hasta casi 100% de aborto con 5% de polen. En 'Hartley' no se observó aborto por exceso de polen. El aborto en 'Serr' varió, según la concentración aplicada y no según el momento de la polinización. En 'Hartley' se observó mayor cuaja con mayor aporte de polen. Se sugiere el uso de mecanismos de diagnóstico para determinar densidad de polen, especialmente en huertos establecidos con el cultivar 'Serr'.

## 33

**CONTROL DE LA CARGA FRUTAL EN HIBRIDOS DE MANDARINO VAR. FORTUNA EN POSTCUAJA.**

FICHET T. y ESGUEP V.

Universidad de Chile, Facultad Ciencias Agronómicas, Dpto. Producción Agrícola, casilla 1004, Santiago. E-mail: tfichet@uchile.cl

Durante la temporada 2002 se realizaron distintos tratamientos con el objeto de poder aumentar la carga frutal de esta variedad, la cual presenta una fuerte floración, sin embargo, producto de esta fuerte competencia, postcuaja, los árboles prácticamente se quedan sin fruta a cosecha. Se hizo aplicaciones de ácido bórico en botón

floral; ácido giberélico ( $GA_3$ ), NAA-800 y citoquininas (CKs) en postcuaaja, y rayado de tronco, también, en postcuaaja. Los tratamientos con  $GA_3$ , CKs, y rayado provocaron un retraso en las caídas postcuaaja de un mes, sin embargo el NAA-800 no logró un raleo superior al testigo. El ácido bórico no tuvo efecto sobre una mayor retención de fruta. Solo los tratamientos de rayado y rayado más  $GA_3$  lograron una mayor retención de fruta, lo que indicaría que la fuerte competencia y posterior caída postcuaaja, se debe a una disponibilidad de hidratos de carbono, principalmente. Sin embargo, producto de esta mayor carga frutal, los árboles de estos dos tratamientos presentaron un fuerte añerismo a la temporada siguiente. En cuanto a los parámetros de calidad (acidez, pH, °Brix, % jugo y grosor de cáscara), estos no variaron entre los diferentes tratamientos.

## 34

#### CONTROL DE LA CARGA FRUTAL EN HIBRIDOS DE MANDARINO VAR. FORTUNA POST CAIDA DE DICIEMBRE.

FICHET T. y CORDERO M.

Universidad de Chile, Facultad Ciencias Agronómicas, Dpto. Producción Agrícola, casilla 1004, Santiago. E-mail: tfichet@uchile.cl

En base a los resultados obtenidos durante la temporada 2002, se realizaron nuevos tratamientos con el objeto de poder aumentar la carga frutal de esta variedad, sin provocar un fuerte añerismo, producto de las altas cargas obtenidas. Para ello se permitió que los árboles regularan su carga con la caída de diciembre, para posteriormente realizar distintos tratamientos a objeto de aumentar la carga frutal. Estos tratamientos fueron: ácido giberélico ( $GA_3$ ), ácido 3,5,6-TPA,  $GA_3$  + ác. 3,5,6-TPA y dos tipos de rayado de corteza. Los tratamientos con 3,5,6-TPA provocaron una mayor caída de fruta, un mes después de aplicados, sobre un 20% más de fruta que el testigo, en cambio, los tratamientos con rayado provocaron una disminución en las caídas de fruta, post-tratamientos, sobre un 40% más de fruta retenida que el testigo.

El tratamiento con  $GA_3$  no provocó un cambio notorio en el ritmo de caída de fruta post-tratamiento, siendo su comportamiento muy similar al testigo. Ello provocó que los tratamientos de rayado presentaran mayor kg de fruta por árbol, sin embargo, los árboles tratados con auxina de síntesis, presentaron mayor calibre de fruta. Esto demuestra el efecto raleador de esta auxina y su efecto sobre el calibre final de la fruta. Además del efecto de la carga frutal sobre el tamaño final del fruto.

## 35

#### EVALUACIÓN DEL EFECTO RALEADOR DE CIANAMIDA HIDROGENADA EN MANZANOS 'RED KING OREGON', 'BRAEBURN' Y 'RED CHIEF'

REGINATO G. y GARCÍA C.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas, Casilla 1004, Santiago. E-mail: greginat@uchile.cl

Para evaluar el raleo con cianamida hidrogenada (CH), durante la temporada 2002-2003, en Curicó, VII Región, se aplicó CH al 0,2 y 0,4% en botón rosado y plena flor en manzanos 'Red King Oregon' (RKO)/franco. En septiembre 2003, en Quinta de Tilcoco, VI Región, se aplicó CH (0,2% y 0,3%), en 'Red Chief'/franco y 'Braeburn'/MM106. En 'Braeburn' se aplicó cuando las flores reinas de los dardos o las ramillas, llevaban dos días abiertas. En 'Red Chief' sólo se aplicó después de que la flor reina estuvo dos días abierta, evaluado en los dardos. Adicionalmente, se incluyeron tratamientos de CH durante la floración con aplicación complementaria de Carbaryl, solo o mezclado con ANA, en 'Red King Oregon' y 'Red Chief', aplicado a caída de pétalos; en 'Braeburn' sólo se complementó con Carbaryl. Las evaluaciones se realizaron terminada la caída natural de frutos. En 'RKO', los resultados fueron erráticos y poco consistentes. Para 'Braeburn', el mejor efecto lo obtuvieron los tratamientos en concentración 0,2% de CH aplicado tempranamente y ambas concentraciones en combinación con Carbaryl. En 'Red Chief', el mejor resultado lo obtuvo la aplicación de 0,3% de CH solo y combinado con Carbaryl y ambas concentraciones combinadas con Carbaryl+ANA.

A cosecha, en 'RKO', se observaron diferencias para número de semillas, peso y tamaño de frutos, sin embargo, poco concordantes con el grado de raleo obtenido. Además, se observó una baja incidencia de daño en fruta y follaje. Ninguno de los tratamientos afectó el retorno floral.

## 36

### EVALUACIÓN DE PATRONES DE MANZANO EN EL ESTABLECIMIENTO DE HUERTOS BAJO CONDICIONES DE REPLANTACIÓN.

REGINATO G., CÓRDOVA C. y VELOZ A.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Casilla 1004, Santiago. E-mail: greginat@uchile.cl

Durante la temporada 2004-05, en Paine y Quinta de Tilcoco, se evaluó el primer año de desarrollo de la variedad Granny Smith, sobre seis portainjertos: Pajam2, Budagowsky118, MM106, MM111, M9 y M26; bajo dos condiciones de suelo, fumigado y no fumigado. La fumigación en Paine se realizó el 4 de Octubre de 2004, utilizando 1,3-dicloropropeno, en una dosis de 300 L/ha. La plantación se realizó el 9 de noviembre del mismo año. La fumigación en Quinta de Tilcoco se realizó el 5 de septiembre, con bromuro de metilo (97 g m<sup>-2</sup>), y la plantación se realizó el 21 de septiembre del mismo año. En ambas unidades de ensayo, y en todos los patrones, ocurrió un detrimento del crecimiento de las plantas sobre el suelo testigo (no fumigado), respecto de las plantas sobre suelo fumigado, llegando éste a un 40 y 75% respectivamente. En Paine, los patrones menos afectados fueron Budagowsky118, MM106 y M26, con un crecimiento 43, 47 y 53% menor en la condición no fumigada, respectivamente. En M7 y Pajam2 se observó una reducción del crecimiento del 65%, en M9 fue de 67%. En Quinta de Tilcoco, los portainjertos menos afectados fueron Pajam2, M7 y MM106, en los que la disminución del crecimiento fue de 39, 45 y 50% respectivamente. En Budagowsky118 y M26 esta disminución fue de 67 y 77% respectivamente; y nuevamente M9 fue el patrón más afectado, mostrando un crecimiento nulo.

## 37

### COMPARACIÓN DE PORTAINJERTOS CONSIDERANDO EL EFECTO DEL TAMAÑO DEL ÁRBOL Y LA CARGA FRUTAL

REGINATO G. y GARCÍA DE CORTÁZAR V.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Casilla 1004, Santiago, Chile. E-mail: greginat@uchile.cl

En función de demostrar cuan importante es tomar en cuenta el tamaño del árbol y la carga frutal en la comparación de portainjertos u otras comparaciones productivas que involucran tamaño de fruta, productividad, carga frutal y tamaño del árbol, se comparó el comportamiento productivo de dos tamaños de árbol en un huerto de duraznero 'Ross'. Para ello, se seleccionaron dos grupos de 15 árboles cada uno, cuyo tamaño fue expresado como área de sección transversal de tronco (ASTT), y fueron raleados a mano a inicios del endurecimiento de carozo. Aparte de ASTT, el tamaño del árbol se determinó como la fracción interceptada de  $PAR$  ( $PAR_i$ ) por los árboles, la que se determinó periódicamente durante la temporada, aproximadamente cada tres semanas. A la cosecha todos los frutos fueron contados y pesados, calculando el peso medio del fruto y la productividad. La comparación en el comportamiento productivo de los dos grupos seleccionados de tamaño de árbol, en cuanto a tamaño de fruto, rendimiento y producción total fueron establecidas mediante ANDEVA y análisis de covarianza, donde las covarianzas fueron la carga frutal y tamaño del árbol, expresadas en función del ASTT o  $PAR$  interceptado. Se detectaron diferencias cuando se analizó mediante ANDEVA, sin embargo, cuando las covarianzas fueron consideradas en los análisis estadísticos, no se presentaron diferencias entre grupos (ambas parejas de covarianzas fueron altamente significativas; ASTT y frutos por cm<sup>2</sup> ASTT;  $PAR_i$  y frutos por  $PAR_i$ ). Se discutirá la necesidad de realizar un análisis más objetivo de las capacidades productivas de los árboles frutales.

### DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA DE REPLANTACIÓN EN DURAZNERO Y MANZANO, MEDIANTE ENSAYOS EN MACETAS.

REGINATO G., CÓRDOVA C. y GIAVELLI I.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Casilla 1004, Santiago. E-mail: greginat@u-chile.cl

Se evaluó el problema de replantación, en duraznero y manzano, basado en la comparación de crecimiento de plántulas, luego de doce semanas de crecimiento en macetas, utilizando varios suelos de replantación, los que fueron fumigados con bromuro de metilo (666 g m<sup>-3</sup>, suelos tratados para eliminar los problemas de replantación) o dejados sin fumigar (suelo testigo, con problemas de replantación). Las plantas se mantuvieron bajo sombreadero (18%) durante su desarrollo. Se utilizaron suelos provenientes de huertos existentes o donde existieron huertos adultos de cerezo, ciruelo y duraznero, para el caso de duraznero, y peral y manzano para el caso de manzano. Cada condición se caracterizó de acuerdo a su pH y presencia de nemátodos. El crecimiento de los árboles se evaluó cada quince días, midiendo su altura, número de hojas y área de sección transversal de tronco (ASTT); al final del ensayo se determinó el área foliar. Al comenzar el ensayo se midió peso fresco de las plantas, y al finalizar peso fresco y seco. Algunas de estas condiciones, se establecieron también en terreno. En general, se apreciaron diferencias en el crecimiento entre los dos tratamientos, para todos los casos analizados, aunque no siempre significativas, siendo mayor el crecimiento para el tratamiento fumigado; la diferencia de crecimiento entre tratamientos se atribuyó al problema de replantación. Se encontró una alta relación ( $R^2 = 0,87$ ) entre el detrimento del crecimiento de las plantas observado en macetas con el obtenido en terreno, evaluados como diferencia entre suelo no fumigado y fumigado, especialmente en manzanos.

### ANÁLISIS DE CALIDAD DE FRUTA EN DIFERENTES VARIEDADES DE NOGAL, VI REGIÓN.

BASTÍAS R., ALMARZA P. y LUNDSTEDT J.

INIA, CRI Rayentue, Rengo. Casilla 890 Rancagua. rbastias@inia.cl

Este estudio fue conducido durante la temporada 2004-2005, en el huerto experimental Los Choapinos INIA Rayentué (34° 32' 15" L. Sur y 74° 83' 42" L. Oeste, VI Región). Consistió en la caracterización de calidad de fruta sobre ocho variedades de nogal: 'Serr', 'Chandler', 'Sunland', 'Vina Especial', 'Tehama', 'Pedro', 'Franquette' y 'Howard'. Para ello, el peso (g), largo (mm), diámetro (mm), relación pulpa/nuez (%) y relación largo/diámetro en nueces con y sin cáscara fueron debidamente cuantificados. Además, la eficiencia productiva (kg/área de sección transversal de tronco, ASTT, cm<sup>2</sup>) fue medida en las distintas variedades. La información fue sometida a un análisis de varianza y de "cluster", utilizando para ello el software estadístico Statgraphics plus v.4 y SPSS v 11.0, respectivamente. La variedad 'Sunland' presentó los valores de peso de nuez (pulpa + cáscara) y pulpa, estadísticamente más altos (14 y 7,9 g), mientras que la variedad 'Howard' los más bajos (11 y 5,8 g). Mediante el análisis de "cluster" se identificaron dos grupos variedades, el primero representado por 'Serr', cuyo porcentaje de pulpa superó significativamente al resto (60%) y el segundo por 'Chandler' en que este valor fue estadísticamente más bajo (46%), lo cual resultó ser inversamente proporcional a la eficiencia productiva de ambas variedades: (0,05 kg fruta/cm<sup>2</sup> ASTT y 0,09 kg fruta/cm<sup>2</sup> ASTT, respectivamente). De los resultados se concluyó que las diferencias en los parámetros de calidad de fruta evaluados dependen fuertemente del genotipo, sin embargo, faltaría investigar aspectos de clima y de manejo productivo asociado.

40

### CARACTERIZACIÓN DEL CRECIMIENTO Y MADURACIÓN DEL FRUTO DE DOS GENOTIPOS DE MORERA (*Morus alba* L.)

VEGA A.<sup>1</sup>, BERGER H.<sup>2</sup> y LEIVA P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Mayor, Escuela de Agronomía, Camino La Pirámide 5750, Huechuraba, Santiago. E-mail: alexis.vega@umayor.cl

<sup>2</sup>Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Casilla 1004, Santiago.

Se estudió el desarrollo del fruto desde cuaja hasta abscisión de dos genotipos de morera, uno de frutos blancos (A) y otro de frutos negros (B). A los frutos se les evaluó el largo, diámetro, peso seco, color, color del jugo, resistencia a la presión, sólidos solubles (SS), pH, acidez titulable (AT) y relación SS/AT. Además, se evaluaron la tasa respiratoria, emisión de etileno y aceptabilidad para tres estados de madurez de cosecha de los frutos. También se estudiaron posibles índices de madurez de cosecha. El patrón de crecimiento de los frutos de los genotipos A y B (base peso seco) es doble sigmoideo y exponencial, respectivamente ( $R^2 = 0,76$ ). En las otras variables utilizadas para caracterizar el crecimiento del fruto, el coeficiente de determinación varió de bajo a medio ( $R^2 = 0,32-0,53$ ). En las variables físicas se observaron diferencias entre las fechas de muestreo, no así entre las variables químicas. En el genotipo A, no se observaron diferencias en la tasa respiratoria entre los estados de madurez, en tanto, la tasa de emisión de etileno aumentó a medida que avanzó la madurez. En el genotipo B, ambas tasas fueron mayores en el estado de madurez menos avanzado. La aceptabilidad de los frutos de morera fue mejor evaluada en el estado de madurez más avanzado. No se encontró un índice de cosecha práctico para el genotipo A, en tanto, el color es el índice más adecuado para el genotipo B.

41

### CARACTERIZACIÓN DEL FRUTO DE NUEVO GERMOPLASMA DE GRANADO (*Punica granatum* L.) PARA CHILE.

VEGA A.<sup>1</sup> y CARREÑO A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Mayor, Escuela de Agronomía, Camino

La Pirámide 5750, Huechuraba, Santiago. E-mail: alexis.vega@umayor.cl

<sup>2</sup>Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Casilla 1004, Santiago.

Se estudió la calidad de la fruta y productividad de 11 genotipos de granado. Se midió el área de sección transversal del tronco (ASTT), carga frutal, peso total de frutos y productividad. A los frutos se les evaluó el diámetro polar y ecuatorial, peso, color, grosor de la cáscara y número de semillas. Para las semillas se determinó el diámetro ecuatorial y polar, peso de 20 semillas y de 20 piñones (semillas sin arilo). Se determinó el color del jugo, sólidos solubles (SS), acidez titulable (AT), SS/AT, dureza del piñón, jugo total del fruto, peso total de semillas, rendimiento de semillas por fruto y rendimiento de jugo del fruto. Para las variables medidas en campo se compararon genotipos de la misma edad (4 y 5 años). Para las variables medidas a los frutos y sus semillas se compararon todos los genotipos. En plantas de 4 años no se observaron diferencias en el ASTT, carga frutal, peso total de frutos por planta y productividad, pero si las hubo entre los genotipos de 5 años para las dos últimas variables. En frutos y semillas se observaron diferencias significativas para todas las variables medidas entre algunos de los genotipos. Las diferencias estadísticas se dieron principalmente entre frutos de diferente color (rojos y rosados) y no entre frutos del mismo color. Los genotipos CH9 y R4 (rojos) y CH11 y A5 (rosados), fueron los que presentaron mejores características de calidad de fruta, lo que permite recomendarlos desde el punto de vista comercial.

42

### INTRODUCCIÓN *IN VITRO* DE MATERIAL ADULTO DE NOGAL (*Juglans regia* L.)

AVILÉS F., RÍOS D. y SÁNCHEZ-OLATE M.

Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Forestales. Victoria 631, Casilla 154-C Correo 3, Concepción. E-mail: faaviles@udec.cl

Con el objetivo de optimizar programas de producción masiva de plantas, se anali-



zaron dos protocolos de asepsia para la introducción de material de campo de *Juglans regia* L. y dos tipos de tejidos (herbáceos y lignificados). La primera asepsia consistió en un lavado con alcohol, seguido de un lavado con fungicida y un lavado con cloro. La segunda asepsia reemplaza el lavado con alcohol por la aplicación de un tratamiento con temperatura a 50°C. Se evaluó oxidación (%), contaminación (%) y brotes con crecimiento activado (%) a las dos semanas de iniciado el cultivo. Para los análisis estadísticos se utilizó un diseño aleatorio simple con un nivel de significancia de 0,05. La oxidación tuvo valores significativamente menores en los brotes lignificados (20%). La contaminación disminuyó significativamente en la asepsia con temperatura (20%). La mayor respuesta en brotación se obtuvo en brotes lignificados (70%). En conclusión, la asepsia que controla significativamente el nivel de contaminación es el uso de temperatura, y el tipo de tejido que presenta los niveles más bajos de contaminación y la mayor respuesta en brotación son los tallos lignificados.

## 43

#### INDUCCIÓN Y MANIFESTACIÓN DE EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA A PARTIR DE TEJIDO DIFERENCIADO PROVENIENTE DE *Castanea sativa* MILL.

GOTELLI G.<sup>1</sup>, SÁNCHEZ-OLATE M.<sup>1</sup>, RÍOS D.<sup>1</sup> y RADOJEVIC L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Concepción, Fac. Ciencias Forestales, Concepción. E-mail: drios@udec.cl

<sup>2</sup>IBISS, Belgrado, Yugoslavia.

En *Castanea sativa* sólo existen antecedentes de embriogénesis somática a partir de embriones cigóticos inmaduros y microtallos cultivado *in vitro*. Se estudió la introducción y manifestación del potencial embriogénico de tejido vegetal diferenciado, junto con la proliferación de callos embriogénicos y desarrollo de embriones somáticos. Se utilizaron hojas y epicótilos de microplantas como explantes de origen *in vitro*, además de ejes embrionarios como explantes de origen *in vivo*. En la inducción se empleó el medio WPM suplementado

con diferentes concentraciones de auxinas (2,4-D y ANA) y citoquininas (BAP, Kin y Zea). Para la proliferación se utilizaron los medios de cultivo MS, WPM y B-5, suplementados con diferentes concentraciones de ANA, 2,4-D y BAP. Los resultados indican que los explantes de microplantas inducen un mayor porcentaje de callo embriogénico (100%); sin embargo, los callos inducidos desde ejes embrionarios (10%) son de mejor calidad, con características macromorfológicas de color blanco, translúcidos, friables, con zonas proembriogénicas y algunos inicios de estados globulares. Por otra parte, en proliferación el medio B-5 produjo un porcentaje significativamente mayor de callos con embriones somáticos (23%) en comparación a WPM (12%) y a MS (2%). Los embriones somáticos alcanzaron estado cotiledonar y algunos iniciaron el proceso de germinación con desarrollo incipiente de la radícula. Se constata la ocurrencia de embriogénesis somática en *Castanea sativa* Mill. a partir de material vegetal diferenciado y de origen *in vivo*, lo que tiene un potencial importante para la aplicación de esta técnica a escala comercial.

## 44

#### RESPUESTA DEL CEREZO (*Prunus avium* L.) CV. LAPINS A LA APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES<sup>1</sup>

VENEGAS A.<sup>2</sup>, VIDAL I.<sup>2</sup>, MELÍN P.<sup>3</sup>, OCAMPO J.<sup>2</sup> y SEPÚLVEDA J.<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Casilla 537, Chillán, Chile.

<sup>3</sup>Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería Civil Agrícola, Casilla 537, Chillán, Chile.

Se evaluó la respuesta de cerezos (*Prunus avium* L.) cv. Lapins a aplicación foliar de distintos bioestimulantes comerciales asperjados en primavera, en los estados fenológicos de: 100% floración, caída de pétalos y fruto cuajado. Los siguientes productos fueron evaluados: Biozyme TF®, Terrasorb foliar®, Kelpak®, Frutaliv®, en dosis recomendadas por los fabricantes. Los parámetros evaluados fueron: porcentaje de cuaja y parámetros de calidad de fruta en cosecha y poscosecha (calibre, color,

sólidos solubles, presión y elasticidad). Los resultados obtenidos indican que no hubo diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en cosecha para cuaja y calibre. En poscosecha, el color y sólidos solubles fueron los adecuados para el cultivar independientes de los tratamientos. De todas las variables estudiadas, solamente la presión de pulpa se vio afectada por los tratamientos a un nivel de probabilidad del 10%, siendo los productos Biozyme TF® y Kelpak® los de mejor comportamiento sobre la firmeza del fruto. Los contenidos foliares de macro y micronutrientes para los tratamientos y testigo se mantuvieron en los niveles adecuados para la especie y no variaron entre tratamientos.

<sup>1</sup> Proyecto financiado por la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción, código D. I.203.122.017-1.0

#### 45

### RESPUESTA DEL CEREZO (*Prunus avium* L.) CV. LAPINS A APLICACIONES FOLIARES DE CALCIO, BORO Y COMBINADAS.

VENEGAS A., OCAMPO J. Y RUBILAR A.

Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Casilla 537, Chillán, Chile. E-mail: ferveneg@udec.cl

Se midió la respuesta en cerezos (*Prunus avium* L.) cv. Lapins a la aplicación de fertilizantes foliares en base a calcio y boro, asperjados en primavera entre los estados de botón blanco y fruto cuajado. Se aplicaron las siguientes fuentes de calcio y boro: Cloruro de Calcio, Basf foliar Ca SL y Solubor, en dosis equivalentes a las recomendadas por los fabricantes. Los tratamientos establecidos fueron los siguientes: (T1) Testigo agua pura; (T2) Cloruro de Calcio (66 g de Ca 100 L de agua<sup>-1</sup>); (T3) Solubor (52 g de boro (100 L de agua<sup>-1</sup>); (T4) Cloruro de Calcio + Solubor y (T5) Basf foliar Ca SL + Solubor. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar. Los parámetros evaluados fueron: porcentaje de cuaja, contenido foliar de calcio y boro, rendimiento, contenido de calcio y boro en el fruto, y parámetros de calidad de fruta en cosecha y poscosecha, como porcentaje de

partidura, presión de pulpa, sólidos solubles, deshidratación, porcentaje de depresiones superficiales (pitting), pardeamiento de pedicelo, color y calibre. Los resultados obtenidos indican que las combinaciones de calcio y boro (T4 y T5) producen un menor porcentaje de partidura a la cosecha. Además, en poscosecha, se obtiene una mayor estabilidad en el tiempo de la presión de pulpa de los frutos.

#### 46

### EFFECTO DEL ACIDO GIBERELICO SOBRE EL DESARROLLO DE PETECA EN LIMONES.

FICHET T. y VARGAS A.

Universidad de Chile, Facultad Ciencias Agronómicas, Dpto. Producción Agrícola, casilla 1004, Santiago. E-mail: tfichet@uchile.cl

Durante la temporada 2003 se hicieron aplicaciones de ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) en dos concentraciones 20 y 30 mg/L, y cloruro de calcio con y sin 20 mg/L de GA<sub>3</sub> para controlar Peteca en limones variedad Lisboa en la localidad de Alto Jahuel, Región Metropolitana. La concentración más alta de giberélico (30 mg/L) logró disminuir en un 50% la incidencia de Peteca con respecto al tratamiento testigo y al tratamiento con cloruro de calcio. Los tratamientos de GA<sub>3</sub> con y sin de cloruro de calcio, disminuyeron la incidencia de Peteca pero no fueron estadísticamente diferentes al testigo. Al mismo tiempo se logró retrasar, en dos meses, la coloración amarilla en los frutos tratados con GA<sub>3</sub> con un índice de color (IC) de -3,0, en promedio, para los diferentes tratamientos con GA<sub>3</sub> (con y sin cloruro de calcio). Vale decir valores inferiores al máximo exigido para exportación (IC < -1,5). En cambio, los limones de los tratamientos testigo y cloruro de calcio, a los dos meses después de realizadas las aplicaciones, presentaban un IC de -0,84, que corresponde a un color amarillo no apto para la exportación. En cuanto a los parámetros de poscosecha (acidez, pH, °Brix, % jugo y grosor de cáscara), estos no variaron entre los diferentes tratamientos. Lo que indica que el ácido giberélico afecta solamente la degradación de la clorofila y la síntesis de pigmentos.

## 47

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE DIFERENTES CULTIVARES DE AVELLANO EUROPEO (*Corylus avellana* L.) EN LA VII Y VIII REGIÓN.**

GRAU, P.

INIA Quilimapu, Casilla 426, Chillán. Email: pgrau@inia.cl

Se evaluó el comportamiento de siete cultivares comerciales de avellano europeo (Barcelona, Montebello, Tonda delle Langhe, Grifoll, Morell, Gironell y Negret) en seis localidades de la VII y VIII regiones. Los huertos fueron establecidos el año 1999, excepto el huerto de la localidad de Esperanza Plan (establecido el año 2000). La densidad es de 4x3 m, lo que corresponde a 833 plantas/ha. Este trabajo corresponde a los resultados obtenidos al quinto año de establecimiento (período 2004/2005), entregando los parámetros de rendimiento en fruto, vigor (sección de área de tronco) y eficiencia productiva de los cultivares. El cultivar Montebello presentó el mayor rendimiento en fruto en todas las localidades, aunque en algunas localidades no fue diferente de los cultivares Barcelona, Grifoll y Morell. En la localidad de Río Claro (VII región), los cultivares expresaron el rendimiento más alto, que en el caso del cultivar Montebello corresponde a 2,9 t/ha. Los cultivares que presentaron el menor rendimiento en todas las localidades fueron Negret y Tonda delle Langhe. El cultivar Barcelona presentó el mayor vigor en la mayoría de las localidades y el cultivar Negret el menor vigor. La más alta eficiencia productiva la presentó el cultivar Montebello, alcanzando 97,4 g/cm<sup>2</sup> en la localidad de Rucamanqui (VIII región), mientras que el cultivar Tonda delle Langhe obtuvo la eficiencia menor, alcanzando 7,2 g/cm<sup>2</sup> en la localidad de Teno (VII región).

## 48

**CARACTERIZACIÓN DEL DESARROLLO Y DE LA DEMANDA HÍDRICA DE ALMENDROS (*Prunus amygdalus* Batsch) 'DESMAYO LARGUETA' EN SECANO**

ARIAS L., REGINATO G. y MAURO C.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agro-

nómicas. Casilla 1004, Santiago, Chile. E-mail: greginat@uchile.cl

Durante la temporada 2004/2005 se realizó un ensayo con la variedad de almendro 'Desmayo Largueta', de 3 años de edad, en un huerto ubicado en Los Robles, Lolol, secano costero de la VI Región. El desarrollo se determinó a través de la medición de los estados fonológicos y crecimiento de las ramillas y tronco, y fue complementado con la evaluación de la interceptación solar, mediante una barra AccuPAR. La demanda hídrica se cuantificó a través del estado hídrico del suelo y de las plantas, con mediciones realizadas con un equipo DIVINER 2000 y con una cámara de presión (Bomba de Scholander), respectivamente. Los brotes presentaron crecimiento continuo hasta mediados de enero con un promedio aproximado de 45 cm por ramilla. Las mediciones de interceptación solar muestran que hasta esta misma fecha la sombra del árbol proyectada aumenta y después de ésta se mantiene. El tronco continuó aumentando su diámetro durante todo el período de estudio, aunque a partir de mediados de enero-comienzos de febrero la tasa de crecimiento fue disminuyendo. Los valores obtenidos de potencial hídrico xilemático, a través de la cámara de presión, presentaron su punto más negativo a comienzos de febrero, con valores de hasta -16 bares, para las mediciones de la mañana (en la mayoría de los casos) y con valores más negativos para las mediciones del medio día. Se aprecia que la planta durante todo el período extrajo agua del suelo dado el comportamiento de las curvas de potencial hídrico del suelo.

## 49

**EVALUACIÓN SENSORIAL DE OCHO VARIETADES DE ALMENDRAS**

REGINATO G., MEDEL M. y MAURO C.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Casilla 1004, Santiago, Chile. E-mail: greginat@uchile.cl

Se realizó un análisis sensorial de ocho variedades de almendras: Desmayo largueta, Marcona, Desmayo rojo, Ferragnes, Tuono, Supernova, Nonpareil y Texas. Se eva-

luó aceptabilidad con un panel no entrenado, compuesto por 12 personas, mediante una pauta no estructurada. De igual forma, pero con un panel entrenado, se evaluó: aceptabilidad, apariencia, color, aroma, amargor, dulzor, astringencia, sabor, textura y dureza. No se presentó diferencia significativa en el parámetro aceptabilidad, tanto para el panel no entrenado como para el panel entrenado. Los parámetros de color y astringencia presentaron diferencias significativas entre las variedades. En cuanto al color, la variedad Nonpareil fue la más blanquecina y en cuanto a astringencia, la variedad Texas fue la que presentó menor valor. Se presentarán árboles de clasificación para mostrar la variabilidad encontrada entre las variedades.

### 50

#### MEJORAMIENTO GENÉTICO EN MANZANO. SELECCIONES AVANZADAS CON RESISTENCIA A VENTURIA Y OÍDIO.

CRUZ, M.

INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán. E-mail: mcruz@inia.cl

El programa de mejoramiento genético en manzano fue iniciado en 1995 con hibridaciones destinadas a incorporar resistencia a *Venturia inaequalis* y *Podosphaera leucotricha* (oídio) en variedades comerciales. Como progenitores masculinos se utilizó Murray, portador del gen Vm de resistencia a *Venturia*, y también resistente a oídio, Trent (con gen Vf), Britegold (Vf) y Prima, con gen Vf y resistente a oídio, en cruza-mientos con variedades comerciales como Fuji, Royal Gala, Braeburn e Imperial Gala. También con variedades europeas antiguas, con resistencia poligénica. Cada año las semillas obtenidas fueron sembradas en invernadero, previa estratificación en frío. Tres semanas después fueron artificialmente infectadas con conidias de *V. inaequalis*. La infección por oídio ocurrió en forma natural. Al cabo de un mes se eliminó el material enfermo y las plantas sanas fueron trasplantadas a vivero. Después de 18 meses fueron injertadas en patrones M9. La fructificación en tercera hoja permitió la

calificación como selección avanzada de aquéllas con frutos de calidad. En la temporada 2004/05 fructificaron 770 selecciones resistentes a *Venturia* y oídio de un total de 1465. Entre éstas, 30 calificaron como selecciones avanzadas. Fueron evaluadas sus características de peso, color, firmeza de pulpa, % sólidos solubles y acidez titulable, entre otras. Los valores promedios a la cosecha de los tres últimos factores fueron entre 5 y 10 kg/cm<sup>2</sup>, 10 y 15 % azúcar, 1,3 y 9 g/L, respectivamente. Actualmente está siendo evaluado su comportamiento en postcosecha.

### 51

#### PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE FRUTA DEL CV. LAPINS SOBRE SEIS PORTAINJERTOS EN LA ZONA DE CURICÓ: RESULTADOS DE DOS AÑOS DE ESTUDIO.

GRATACÓS E., ELORRIAGA A., KULCZEWSKI M., CORTÉS A., CONCHA J. y GUAJARDO F.

Facultad de Agronomía. Universidad Católica de Valparaíso. San Francisco s/n. La Palma. Quillota. Casilla 4-D. Quillota, Chile. eduardo.gratacos@ucv.cl

Durante las temporadas 2003-2004 y 2004-2005 se estudió la respuesta productiva de seis portainjertos para cerezo sobre la fenología, productividad, eficiencia productiva y calidad de fruta en Curicó. Se registraron las variables edafoclimáticas, en una plantación de 1998 del cv. Lapins. Los portainjertos usados fueron Mazzard F 12/1, Santa Lucía 64, Stockton Morello, CAB 6P, Weiroot 158 y Weiroot 154. Los resultados mostraron que tanto el crecimiento vegetativo como la productividad tuvieron diferencias según el portainjerto usado, destacando la serie Weiroot por su precocidad. El portainjerto Santa Lucía 64 presenta una floración más temprana que el resto de los portainjertos, adelantándose dos a tres días. En la producción acumulada (t/ha) W158, W154 y Stockton Morello fueron los más productivos con 49,4; 47,5 y 45,5 toneladas por hectárea, respectivamente. Weiroot 158 y Weiroot 154 presentaron problemas de calibre en la temporada 2003-2004, por lo que se trabajó con regulación de carga, lo que permitió mejorar el peso de la fruta pero redujo la producción por

árbol. La fruta de todos los portainjertos obtuvo calidad exportable con valores de 17-18° Brix. En el peso de los frutos, Stockton Morello y W154 presentaron valores de 12,2 y 11,3 g respectivamente y fueron distintos a Santa Lucia 64, Weiroot 158, Mazzard F12-1 y CAB 6P los que fluctuaron entre 9,5 y 10,5 g.

## 52

### NUEVAS VARIEDADES DE MANZANA RESISTENTES A ENFERMEDADES FUNGOSAS DE ORIGEN CHECO

VON BENNEWITZ, E.

Universidad Católica del Maule, Fac. Ciencias Agropecuarias y Forestales, Escuela de Agronomía, Casilla 7-D, Curicó. E-mail: evon@ucm.cl

La mayor parte de la producción orgánica de manzanas a nivel mundial y también en Chile, ocurre en huertos orgánicos con variedades muy sensibles a venturia (*Venturia inaequalis*) y oídio (*Podosphaera leucotricha*), que requieren un uso extensivo de programas de control. En sistemas de fruticultura sustentables como la Producción Orgánica e Integrada existe una creciente tendencia a nivel mundial por incorporar cada vez más las variedades resistentes a enfermedades fungosas en las nuevas plantaciones. La investigación y desarrollo de variedades de manzana resistentes a venturia posee un historial de muchos años, pero es en el último tiempo cuando estas variedades cobran mayor interés comercial. En el caso de huertos orgánicos de Europa, las plantaciones se efectúan en los últimos años en un 80% con variedades nuevas. En el presente estudio se presentan algunas de las características más importantes y resultados de las evaluaciones de nuevas variedades de manzanas resistentes a venturia, que se realizan en distintos centros de investigación en Suiza y que el autor tuvo oportunidad de conocer durante los años 2003 y 2004 en una estadía en el Instituto de Investigación para la Agricultura Orgánica (FiBL-Suiza). Dentro de las variedades estudiadas cobran especial interés las de origen checo. La República Checa posee una tradición

frutícola y vitivinícola que se remonta a cientos de años. Su conocimiento en nuestro país es muy escaso. Se presenta información sobre el estado de investigación y desarrollo frutícola checo, que el autor también tuvo oportunidad de conocer durante los años 1997 al 2000.

## 53

### EFFECTO DE LA INTERCEPTACIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR Y CARGA FRUTAL SOBRE LA PRODUCTIVIDAD Y PESO DEL FRUTO EN MANZANO 'ROYAL GALA'

MESA K., GARCÍA DE CORTÁZAR V., REGINATO G. y MAURO C.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Casilla 1004, Santiago, Chile. E-mail: greginat@uchile.cl

Durante la temporada 2004-2005, en la localidad de Corcolén, VI Región, se realizó un ensayo en manzanos 'Royal Gala', de siete años de edad, con el objetivo de establecer la relación que explica la productividad y el tamaño del fruto, como función de la interceptación de radiación solar y la carga frutal. Se eligieron 32 árboles, los cuales se separaron en pequeños y grandes, de acuerdo al área sección transversal del tronco. La carga frutal se ajustó mediante un raleo manual en cada uno de los grupos de árboles, estableciéndose niveles de carga entre 2 y 8 frutos/cm<sup>2</sup> de ASTT. La medición de la radiación no interceptada (PAR<sub>ni</sub>) se midió con un equipo SUNSCAN, durante la temporada hasta cosecha, cada 20 días. A cosecha se evaluó la productividad y tamaño de fruto. La productividad por árbol (kg/cm<sup>2</sup> de ASTT) expresada en función de la carga frutal (frutos/cm<sup>2</sup> de ASTT) presenta un R<sup>2</sup>=0,98 y 0,91 para los árboles grandes y pequeños, respectivamente; la productividad expresada como kg/fracción interceptada, en función de la carga, en frutos/fracción interceptada, presenta un R<sup>2</sup>=0,95 y 0,93, para árboles grandes y pequeños. En el rango de carga probado, poca relación se encontró entre peso de fruto y la carga frutal.

## 54

**EFFECTO DE LA INTERCEPTACIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR Y CARGA FRUTAL SOBRE LA PRODUCTIVIDAD Y PESO DEL FRUTO DE DURAZNOS 'ROSS'.**

VARELA J., REGINATO G., GARCÍA DE CORTÁZAR V. y MAURO C.

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

Se realizó un ensayo en Malloa, VI Región, temporada 2004-2005, en duraznos 'Ross'. 32 árboles fueron separados en dos grupos según el área de sección transversal del tronco (ASTT), expresado en  $\text{cm}^2$ . A inicios de endurecimiento del carozo se raleó manualmente los frutos, dentro del rango de 1 a 5 frutos  $\text{cm}^{-2}$  de ASTT. A partir de caída de pétalos y cada 20 días hasta cosecha se evaluó la radiación interceptada (PARni), tres veces al día: al medio día solar (MDS), dos horas antes y cuatro horas después. A la cosecha se evaluó la producción total, en número y peso de todos los frutos de cada árbol. Existieron diferencias en ASTT y fracción interceptada entre tipos de árbol, aunque la función entre ASTT y la interceptación de la radiación solar (IRS) fue de  $R^2 = 0,4$ . El tamaño de frutos y la productividad no fue diferente entre tipo de árboles, mostrándose significativas las covarianzas de IRS y carga frutal (frutos/fracción interceptada). La regresión entre peso de fruto y carga frutal (frutos/fracción interceptada) presenta un  $R^2 = 0,46$ , y entre productividad (kg/fracción interceptada) y la carga frutal (frutos/fracción interceptada) de un  $R^2 = 0,74$ .

## 55

**EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS DE MANEJO EN EL ESTABLECIMIENTO DE HUERTOS DE MANZANO BAJO CONDICIONES DE REPLANTACIÓN**

REGINATO G., CÓRDOVA C. y VELOZ A.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Casilla 1004, Santiago. E-mail: greginat@uchile.cl

Durante la temporada 2004-05, en Paine, Curicó y Talca se evaluó el primer año de desarrollo de manzano 'Granny Smith' /

MM106, bajo condiciones de replantación, con tratamientos de suelo fumigado, no fumigado, y aplicación de fosfato monoamónico más mancozeb sobre suelo no fumigado. En cada parcela se plantaron seis plantas. Al momento de la plantación se evaluó el peso y diámetro de tronco. Al final de la temporada de crecimiento, se evaluó el diámetro de tronco, largo de brotes y número de hojas. No todas las unidades presentaron el mismo comportamiento. En Paine se presentó el mayor grado de detrimento respecto al problema de replantación; en este lugar la relación del crecimiento de las plantas (expresado como incremento de área de sección transversal de tronco) entre los tratamientos de suelo fumigado y testigo (suelo sin fumigar), es prácticamente 5:1, lo cual sería indicador de un severo problema de replantación. El tratamiento alternativo (fosfato monoamónico + mancozeb) no se diferenció significativamente del testigo. Muy distinta es la condición de Curicó, donde los tratamientos no se diferenciaron estadísticamente. Una situación intermedia, con poco detrimento en el crecimiento se observó en Talca, sin embargo, el escaso desarrollo alcanzado en este lugar dificulta el obtener mayores conclusiones.

## 56

**PRODUCTIVIDAD DE PLATANO EN EL SEXTO CICLO DE PRODUCCIÓN, CON APLICACIÓN DE NITRÓGENO Y POTASIO.**

SANTANA G. DA S.<sup>1</sup>, COELHO E.F.<sup>2</sup>, SANTOS M.R.<sup>3</sup> y PAZ V.P.S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UFV, Viçosa, MG, Brasil. E-mail: gessionei@vico sa.ufv.br

<sup>2</sup>Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, Brasil. ecoelho@cnpmf.embrapa.br .

<sup>3</sup>Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, BA, Brasil. vps paz@ufba.br

El cultivo de plátano ocupa el segundo lugar en volumen de frutales producidos y consumidos en Brasil, además la tercera posición en área de explotación. El cultivo demanda alta cantidad de nutrientes para mantener buen desarrollo y obtención de elevada rentabilidad (EMBRAPA, 2003). El potasio ( $\text{K}_2\text{O}$ ) y el nitrógeno (N) son los nutrientes de mayor necesidad para el cre-

cimiento y producción de plátano. La relación producción/insumo es comúnmente presentada por expresiones denominadas función de producción, siendo, por lo tanto, una herramienta importante para la optimización del uso de los insumos agrícolas. El presente estudio, con el objetivo de evaluar el efecto de láminas de riego y dosis de nitrógeno y potasio sobre la productividad de plátano 'Prata-Anã' en el sexto ciclo de producción, fue desarrollado en la región de Minas Gerais, Brasil. El diseño experimental fue en bloques al azar con cinco tratamientos y tres repeticiones. Los factores estudiados fueron cantidad de agua y dosis de N y K<sub>2</sub>O, en cinco niveles de aplicación. Los resultados muestran que la productividad se mantuvo creciente en respuesta a la aplicación de agua y mayores niveles de nitrógeno y potasio. La productividad máxima obtenida fue de 25,9 t ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>, para dosis de N y K<sub>2</sub>O iguales a 392 kg ha<sup>-1</sup> y 1100 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

## 57

**PROPAGACIÓN DEL PATRON CLONAL DUKE 7 DE PALTO (*Persea americana* Mill.) MEDIANTE ACODO AÉREO Y MICROPROPAGACIÓN**

AGUILERA M., PRAT M.L. y RAZETO B.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Agrícola, Casilla 1004, Santiago. E-mail: maguilerapalma@yahoo.com mlprat@uchile.cl

La susceptibilidad del palto a *Phytophthora cinnamoni* y a la salinidad ha estimulado la propagación a través de patrones clonales resistentes o tolerantes a estos factores adversos. Se evaluó el efecto del tamaño de la semilla de la planta nodriza sobre la propagación mediante acodo aéreo de brotes etiolados y se buscó un medio de multiplicación y de enraizamiento in vitro para Duke 7. Para el primer ensayo, las semillas se clasificaron como pequeñas (10 a 28 g) o grandes (30 a 45 g). Se midió porcentaje de germinación, número de días para lograr diámetro de injertación, porcentaje de prendimiento, número de días para lograr el brote etiolado. Las semillas de mayor peso presentaron un mayor

porcentaje de germinación, un adelanto de 1 mes en la fecha de injertación, y del proceso de etiolación y acodo aéreo, respecto a las de menor tamaño. Para el segundo ensayo se evaluaron 2 medios basales para la multiplicación, el primer medio se basó en un MS a la mitad de su concentración y el segundo se basó en un DKW modificado. Para el enraizamiento se utilizaron los mismos medios de cultivo alterando los reguladores de crecimiento, poniendo citoquininas y auxinas en una proporción de 1:10 respectivamente. Las variables a medir fueron número de brotes y altura de cada explante, y porcentaje de enraizamiento. El medio DKW obtuvo un mayor número de brotes y altura con respecto al MS, y no hubo diferencia entre los porcentajes de enraizamiento entre ambos medios.

## 58

**MEJORAMIENTO DE LA TASA DE MULTIPLICACIÓN EN ARÁNDANO A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INMERSIÓN TEMPORAL (SIT) EN BIOREACTORES.**

ZUÑIGA M.<sup>1</sup>, PAREDES M.<sup>2</sup>, BECERRA V.<sup>2</sup> y CASTRO D.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Hortifrut S.A. E-mail: mzuniga@hortifrut.cl

<sup>2</sup>INIA Quilamapu, Chillán. E-mail: mparedes@inia.cl

<sup>3</sup>Universidad Católica de Oriente, Antioquia, Medellín, Colombia

La principal limitante en la producción de plantas de arándano a través del sistema de micropropagación convencional es el alto costo de la planta producida comparado con otros medios de propagación. A pesar de esta situación, en arándano es posible comercializar plantas producidas *in vitro* y con un año de crecimiento, debido a que los agricultores están dispuestos a pagar un mayor precio por la planta ofrecida. Uno de los factores importantes que inciden en el precio de la planta es la tasa de multiplicación de la especie durante el proceso de micropropagación. El objetivo de esta investigación fue evaluar la factibilidad del uso del sistema de inmersión temporal (SIT), para mejorar la tasa de multiplicación del arándano en el sistema de micropropagación convencional. Se determinó la tasa de multiplicación y otras variables de crecimiento en los cultivares

Elliot, Duke y O'Neal, bajo diferentes frecuencias y tiempos de inmersión y volúmenes del medio WP. Los subcultivos se realizaron cada 21 días. La cosecha y evaluación de los brotes se realizó a los 63 días. Los resultados obtenidos indicaron que los tres cultivares presentaron un comportamiento diferente al proceso de multiplicación en el medio líquido en el SIT, siendo el cultivar O'Neal el más adecuado. La tasa de multiplicación promedio fue de 5 cada 63 días, con plantas de buena calidad para salir al invernadero. Mientras que la frecuencia, tiempo y volumen de inmersión óptima fue de 24 horas, 3 min y 300 mL de medio para 80 explantes.

59

#### **COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES HÍBRIDAS DE ARÁNDANOS EN EL VALLE DE CHOAPA, REGIÓN DE COQUIMBO.**

SALVATIERRA A., MEZA F. y LOBOS G.

INIA Intihuasi, Casilla 36-B, La Serena. E-mail: asalvatierra@inia.cl

La incorporación de la zona norte de Chile a la producción de arándanos, se ha

visto potenciada y fortalecida por la disponibilidad comercial de variedades híbridas de bajos requerimientos de frío y alta calidad de frutos. En un jardín de variedades establecido en 1999 se evaluó el comportamiento productivo y se realizó un seguimiento nutricional de las variedades O'Neal y Misty frente a condiciones de la zona norte. O'Neal y Misty comienzan a madurar en octubre, presentando niveles productivos promisorios, en especial la variedad Misty (2 kg/planta promedio acumulado de tres años) por sobre O'Neal (1kg/planta promedio acumulado de tres años). Sin embargo, en la última temporada se observó un atraso en la fecha de inicio de cosecha y una disminución en la producción de ambas variedades, asociándose esto a condiciones climáticas. Por otra parte, se ha observado sintomatología asociada a niveles elevados de manganeso, lo que podría estar afectando el crecimiento y rendimiento de las plantas. Misty ha sido la variedad que ha presentado las características más promisorias, sin embargo, se requiere estudiar su comportamiento bajo las condiciones del norte para establecer pautas de manejo apropiadas.

## **HORTICULTURA**

60

#### **EFFECTO DE LA DENSIDAD Y DISTRIBUCION DE PLANTAS EN EL CULTIVO DE LA CHALOTA PROPAGADA POR SEMILLA VERDADERA**

BLANCO C. y ESCAFF M.

INIA. La Platina, Casilla 439-3, Santiago. E-Mail: cblanco@inia.cl

La distancia entre las plantas y su distribución en chalotas es un factor determinante del calibre que pueden alcanzar los bulbos al momento de la cosecha; también otorga la posibilidad de obtener mayores rendimientos, calidad y aprovechamiento espacial de la superficie, facilitando las labores culturales del cultivo. Con el objetivo de evaluar la respuesta a distintas densidades poblacionales del cultivar de chalota

Matador, proveniente de semilla verdadera, y su efecto sobre rendimiento y calidad, se realizó un ensayo en la Región Metropolitana, durante la temporada 2001-02. El diseño experimental fue de parcelas divididas, en donde el tratamiento principal fue el número de hileras sobre la mesa (2 y 3) y los sub-tratamientos fueron las densidades de plantas, representadas por distancias sobre la hilera de 2, 3, 4 y 5 cm. En este estudio se pudo apreciar que existe una respuesta creciente en el rendimiento desde 23 a 33 t ha<sup>-1</sup>, al aumentar la densidad poblacional, ya sea en número de hileras como distancia sobre la hilera, debido al incremento en el número de bulbos. Sin embargo, se visualizó claramente que a medida que se aumentó el número de plantas por hectárea, al incrementar el número de hileras o la distancia sobre hilera, se



produce una disminución en el peso promedio del bulbo, por lo que se produjo una concentración en los calibres más pequeños.

## 61

### EFECTO DEL AMBIENTE EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE ARVEJAS DE VAINA COMESTIBLE TIPO SUGAR SNAP EN LA IX REGION.

ROUANET J.L.<sup>1</sup>, KEHR E.<sup>1</sup>, MERA M.<sup>1</sup>, IHL M.<sup>2</sup> y BIFANI V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> INIA-Carillanca. Casilla 58-D, Temuco E-mail ekehr@inia.cl

<sup>2</sup> Universidad de la Frontera, Dpto. Ing. Química, casilla 54-D, Temuco

La duración de los períodos de desarrollo, el crecimiento de las plantas y su tasa pueden variar por efecto del régimen térmico, indicando adaptación al ambiente. Se determinó en 6 variedades de arveja tipo sugar snap de vaina suculenta comestible (*Pisum sativum* L.) el largo del período siembra-floración (S-F), acumulación de fitomasa base materia verde (MV) y la tasa de crecimiento (TCC) base materia seca (MS) y MV, sembradas en agosto de 2004 bajo riego, con el objetivo de evaluar su adaptación, en el Valle Central (Maquehue) y Precordillera (Carillanca) de la IX Región, diferentes en el régimen térmico. En Maquehue, con mayor acumulación GDC 5,5 para el período S-F, la duración de éste fue 80 días, menor que en Carillanca, 87 días, para todas las variedades. La acumulación de fitomasa al estado de vaina verde en Maquehue alcanzó 115.750 kg ha<sup>-1</sup> (variedad Sweet Ann), mientras que en Carillanca alcanzó a 56.368 kg ha<sup>-1</sup> para la misma variedad, indicando una mejor adaptación para producción de fitomasa en ambientes con temperaturas, entre 20-24°C y mayor acumulación de GDC. La TCC base MS desde emergencia fue mayor en Maquehue. Esta diferencia se mantuvo hasta diciembre, cosecha de vaina verde, con 83 g MS m<sup>-2</sup> día<sup>-1</sup> en Maquehue y 4 g MS m<sup>-2</sup> día<sup>-1</sup> en Carillanca, con la misma tendencia en base MV, explicando la mayor acumulación de fitomasa en Valle Central bajo las condiciones de la temporada de estudio.

## 62

### EFECTO DEL VOLUMEN DEL CONTENEDOR DE ALMÁCIGO EN MELÓN RETICULADO CULTIVADO EN INVERNADERO

MISLE E., GARRIDO E. y ALVARADO P.

Universidad Católica del Maule, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Casilla 278, Curicó. E-mail: emisle@ucm.cl

Se realizó un ensayo durante la temporada 2003-2004 en Romeral, VII región de Chile para determinar el efecto del tamaño del contenedor sobre el almácigo, el cultivo y la producción de melón en invernadero (*Cucumis melo* L. var *reticulatus* cv. Durango). El almácigo fue producido en multi-contenedores de polipropileno, con celdas individuales de 25, 32, 43 y 72 ml, en sustrato de suelo y aserrín de pino. Las distintas celdas produjeron plántulas con biomasa diferente, no estableciéndose una relación directa con el tamaño del contenedor, pero las de 25 ml resultaron inadecuadas, por exhibir raíces fuera del orificio de drenaje. En invernadero, plantas provenientes de celdas de 72 ml alcanzaron valores más altos, con diferencias significativas en biomasa, área foliar, largo del eje principal y número de hojas, por un breve período; a 30 días del trasplante estas diferencias no fueron significativas. El volumen de celda afectó la primera cosecha: plantas de celdas de 72 ml tuvieron mayor peso (18.278 kg ha<sup>-1</sup>) y número de frutos (13.397 frutos ha<sup>-1</sup>) de primera categoría. En la segunda cosecha y final, no hubo diferencias significativas. El mayor tamaño de contenedor promueve mayor rendimiento y calidad en primera cosecha, pero se requiere más investigación para determinar si existe una relación cuantitativa del tamaño del contenedor con el almácigo y cultivo del melón.

## 63

### INFLUENCIA DEL SISTEMA DE ALMACIGUERA Y TAMAÑO DE CONTENEDORES EN EL CULTIVO DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.)

GÓMEZ C. y OBERPAUR C.

Universidad Santo Tomás, Escuela de Agronomía, Ejército 146, Santiago. coberpaur@santotomas.cl

La producción de plantines de cebolla en contenedores bajo invernadero es común,

aunque tradicionalmente se trasplanta a raíz desnuda. Se sembraron contenedores con 286, 432 y 814 celdas por bandeja, de 18, 10 y 5 cc por celda, correspondiendo a densidades de 1144, 1728 y 3256 pl m<sup>-2</sup>, destinadas a trasplante a raíz cubierta; y cajoneras con las mismas densidades para trasplantar a raíz desnuda, correspondiendo a un diseño completamente al azar con estructura factorial 3x2 bajo invernadero. El crecimiento fue evaluado quincenalmente. Hasta 25 días después de emergencia (DDE) no influye la densidad ni el tipo de almaciguera en las plántulas. 77 DDE la máxima densidad afecta negativamente al diámetro de cuello y PS radicular, siendo menor en las plántulas provenientes de celdas individuales. Plantas, cv. Grano de Oro, provenientes del ensayo en almaciguera, se trasplantaron al aire libre, con un diseño de bloques completos al azar, evaluándose hasta cosecha de bulbos. 23 días después del trasplante (DDT) existen diferencias según diámetro de cuello entre las tres densidades, pero no entre los sistemas de trasplante (raíz cubierta, raíz desnuda). No se detectan diferencias en el PS de raíces, habiendo diferencias en el peso aéreo. Plantas provenientes de la mayor densidad en almaciguera muestran menor diámetro de cuello y peso de la canopia, no detectándose diferencias en altura de plantas hasta 84 DDT. En cosecha no hay diferencias entre los tratamientos en relación a categorías de calidad, aun cuando se observan diferencias en peso fresco entre las tres densidades.

#### 64

### ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE NITRÓGENO Y CONTENIDO DE NITRATOS EN ZANAHORIA.

LÓPEZ X., BENAVIDES C. y ALZAMORA V.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Santa Rosa 11.315, Santiago, Chile. Casilla 1004. E-mail: xlopez@uchile.cl

Se estudió el efecto de diferentes dosis de nitrógeno sobre los niveles de nitrato en raíces de zanahoria (*Daucus carota* L.). Se usó un diseño con cuatro bloques completamente aleatorizados y cinco tratamientos: 50, 100, 150 y 200 kg/ha de nitrógeno. Se utilizó análisis de regresión para evaluar materia seca, nitrógeno y nitrato total en

función de las dosis de nitrógeno. Para analizar rendimiento, contenido de nitrógeno total, nitrato total y otras variables, como diámetro hombros, largo raíz, materia seca y color, se utilizó Análisis de Varianza. Las variables con diferencias significativas (5%), se sometieron a la prueba de comparación múltiple de Duncan. A cosecha, sólo diámetro de hombros y largo de raíz, presentaron diferencias significativas entre tratamientos. El contenido de nitrógeno presentó diferencia estadística sólo entre el testigo y el resto de los tratamientos. El valor RIN de 2,23% (concentración mínima de N a cosecha) fue el que permitió la máxima producción de materia seca total (3,99 t ha<sup>-1</sup>). El contenido de nitrato total no presentó diferencias significativas entre los tratamientos, alcanzando un contenido promedio de 300 mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup> kg<sup>-1</sup> base peso fresco (p.f.). Este valor es mayor al máximo permitido en alimentos infantiles en Chile, que es de 250 mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup> kg<sup>-1</sup> p.f. Las dosis ocupadas en este estudio, cubrieron exageradamente los requerimientos del cultivo, observándose acumulación de nitrato aún en el tratamiento no fertilizado. Con estos resultados, no hay un margen para corregir el problema del nitrato vía RIN, mediante una dosis física sub óptima de fertilización nitrogenada.

#### 65

### EVALUACIÓN DE LÍNEAS MEJORADAS DE POROTO VERDE (*Phaseolus vulgaris* L.) VAINA REDONDA PARA USO AGROINDUSTRIAL.

BASCUR G.

INIA, CRI La Platina, Dpto. Horticultura y Cultivos. Casilla 439/3, Santiago. gbascur@inia.cl

En Chile, el mercado consumidor de poroto verde para fresco presenta marcadas preferencias por vainas de color verde claro y de forma plana, características que están presentes en las variedades Apolo INIA y Venus INIA. Sin embargo, estas variedades no pueden ser usadas por la agroindustria para el proceso de congelado por no tener vainas redondas, razón por la que se deben utilizar variedades importadas, que en la mayoría de los casos poseen una vaina de color verde oscuro. El proyecto de mejoramiento genético de poroto que se realiza en el CRI La Platina del INIA ha obtenido lí-

neas mejoradas de vaina cilíndrica y de color verde claro, provenientes de cruzamientos entre Apolo INIA y materiales introducidos de vaina redonda, con el propósito de desarrollar variedades comerciales de buenas características agronómicas y calidad de vaina, y con una adecuada aptitud para el proceso de congelado. En ensayos realizados en el CRI La Platina durante tres temporadas se han evaluado estas líneas para determinar su potencial de rendimiento, adaptación, características de vaina, y en la temporada 2004-05 se evaluó su aptitud para congelado. Los resultados obtenidos han permitido identificar cinco líneas sobresalientes por hábito de crecimiento arbustivo determinado, rendimientos en vaina verde entre 12 y 15 t ha<sup>-1</sup>, vainas largas (15-20 cm), redondas sin hilo y con intensidad variable del color verde claro, característica que se mantiene después del proceso de congelado.

## 66

#### COMPORTAMIENTO DE DIFERENTES CULTIVARES DE CHALOTAS PROPAGADAS POR SEMILLA VERDADERA EN DISTINTAS ÉPOCAS DE ESTABLECIMIENTO

ESCAFF M. y BLANCO C.

INIA. La Platina. Casilla 439-3, Santiago. E-mail: mescaff@inia.cl

El conocimiento de las variedades y de la época de establecimiento tiene mayor importancia cuando se trata de un cultivo relativamente desconocido en el país como lo es el cultivo de chalota propagada por semilla verdadera. Por lo cual, durante la temporada 2003-04 en la Región Metropolitana se llevó a cabo un trabajo con el objetivo de evaluar el comportamiento de siete cultivares de chalotas propagadas por semilla (Rox, Rosella, Prisma, Mirage, Ambition, Bonilla y Matador) y estudiadas en tres diferentes épocas de establecimiento (trasplante en 24 de septiembre, 2 y 22 de octubre). Cada época se estudió en forma independiente bajo un diseño de bloques al azar, donde cada cultivar se estableció con tres repeticiones. De acuerdo a los resultados se puede mencionar que los rendimientos más altos fueron de alrededor de 57 t ha<sup>-1</sup> en la primera época con los cvs. Ambition y Matador. Du-

rante la segunda y tercera época sólo Matador fue significativamente superior con 47 y 37 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Los calibres alcanzados permitirían realizar exportaciones a Europa y Estados Unidos. Además, la evaluación de los cultivares permitió conocer la adaptación del cultivo en una zona agro ecológica distinta a la tradicional.

## 67

#### DESARROLLO DE LINEAS PURAS EN ZAPALLO DE GUARDA (*Cucurbita maxima* DUCH.) PARA LA GENERACION DE VARIEDADES COMERCIALES.

BASCUR G.

INIA, CRI La Platina, Dpto. de Horticultura y Cultivos, Casilla 439/3, Santiago. gbascur@inia.cl

Existe gran diversidad de tipos de frutos que se comercializan en el país y que se diferencian por color, forma, tamaño, aspecto y, principalmente, por sus características de grosor y color de pulpa, las que determinan la calidad del fruto maduro. Desde el punto de vista agronómico, en el país no existen variedades comerciales, cultivándose solo ecotipos asociados a distintas zonas productoras. El trabajo de mejoramiento genético que se realiza en el CRI La Platina tiene como objetivo obtener una nueva variedad del tipo estándar ("op") con características uniformes de planta y frutos y, especialmente, que presente las propiedades de calidad del zapallo "Camote". A partir de frutos seleccionados en siembras comerciales en la Región Metropolitana, se obtuvieron diferentes poblaciones que presentaron una gran variación para características de planta y fruto. En estas poblaciones se procedió a realizar sucesivas autopolinizaciones en las cuales se cosechó solamente el fruto proveniente de la flor intervenida, los que fueron evaluados en base a la calidad presentada. Este procedimiento permitió generar 240 líneas puras con cinco autofecundaciones, las que han sido evaluadas en las localidades de Curacaví y La Platina de la Región Metropolitana. Los resultados obtenidos han permitido estabilizar todas las características dentro de cada línea pura, observándose una gran variación entre ellas, lo que ha permitido seleccionar material de muy buena

adaptación, rendimiento, tamaño de fruto y de muy buena calidad, que serán la base para el desarrollo de variedades mejoradas en este tipo de zapallo.

68

**CHENA-INIA, CULTIVAR DE CEBOLLA (*Allium cepa* L) PARA LA EXPORTACIÓN Y CON CAPACIDAD DE GUARDA**

ESCAFF M.

INIA. La Platina. Casilla 439-3, Santiago. E-mail: mescaff@inia.cl

Chena-INIA es un cultivar de cebolla apto para la exportación y para el consumo interno, con un buen comportamiento para la guarda. Fue creado en el marco del programa de mejoramiento de Aliáceas comestibles del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación La Platina. Es un cultivar que se distingue por tener una forma redonda achatada, color amarillo-dorado, de 285 g de peso de los bulbos, que tienen alta resistencia a la brotación en almacenaje, con una duración en bodega por al menos 150 días. Posee un alto porcentaje de la población (80 a 90%) con un centro de crecimiento y el promedio de centros es 1,2 por bulbo. Los rendimientos comerciales destacan sobre los testigos, ya que ha presentado en promedio 95,0 t ha<sup>-1</sup>. Las características obtenidas de los bulbos cumplen con las demandas internas y externas de este tipo de cebolla.

69

**CURITAL INIA: NUEVA VARIEDAD DE ZAPALLITO ITALIANO TIPO NEGRO CHILENO.**

BASCUR G.

INIA, CRI La Platina, Depto. Horticultura y Cultivos, Casilla 439/3; Santiago, Chile. gbascur@inia.cl

El zapallo italiano tipo "negro chileno" es el más cultivado en el país y su fruto es de forma cónica, alargado, de color verde oscuro con la presencia de estrías longitudinales de color verde claro. Presenta una gran desuniformidad en las características de planta, fruto y es de bajo potencial productivo. La escasa disponibilidad de variedades comerciales, los problemas de producción y de calidad, el alto costo de semilla

de algunas variedades híbridas, han sido las bases del trabajo de mejoramiento genético que está desarrollando el CRI La Platina del INIA. A partir de selecciones hechas en cultivos comerciales y mediante autofecundaciones e interpolinizaciones se obtuvieron líneas puras, las que fueron evaluadas en distintas temporadas y localidades, lo que permitió seleccionar Curital INIA. Esta nueva variedad, de polinización libre ("op"), se caracteriza por un hábito de crecimiento erecto, alta producción de frutos a la primera cosecha y un rendimiento total promedio de 170.000 frutos comerciales por hectárea, superior en un 20% respecto del tipo Negro Chileno. Presenta una muy buena estabilidad a distintos ambientes, lo que permite recomendarla para todas las zonas en que se cultiva esta cucurbitácea. Su fruto es de forma cilíndrica, de color verde oscuro, con vetas verde claro y con presencia de brillo.

70

**ARVEJAS DE VAINA COMESTIBLE TIPO SUGAR SNAP, POSIBLE NUEVA OPCIÓN HORTÍCOLA PARA CHILE.**

KEHR E.<sup>1</sup>, MERA M.<sup>1</sup>, ROUANET J.L.<sup>1</sup>, IHL M.<sup>2</sup> y BIFANI V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> INIA-Carillanca, Casilla 58-D, Temuco. ekehr@inia.cl

<sup>2</sup> Universidad de La Frontera, Dpto. Ing. Química, Casilla 54-D, Temuco.

Las arvejas Sugar Snap pertenecen a la especie *Pisum sativum* L. y se caracterizan por vainas de paredes suculentas dulces. El engrosamiento de paredes se debe al gen recesivo n. Como en otros tipos de vaina comestible, la legumbre carece de película fibrosa interna llamada pergamino. Empezaron a comercializarse en Estados Unidos a principios de los 80, donde se consumen en fresco y congeladas. En 2004 se inició la evaluación de variedades introducidas en dos localidades de La Araucanía. Hay materiales recientes mejorados respecto de las primeras variedades de este tipo y algunos son de follaje áfilo. No obstante, los tallos son poco fibrosos, haciendo este tipo más susceptible a la tendedura que las arvejas proteaginosas, aptas para producción de grano seco. La susceptibilidad a enfermedades de incidencia invernal (As-

*cochyta*, *Colletotrichum*) y particularmente a bacteriosis (*Pseudomonas syringae*) es también mayor. Su incidencia es de relevancia, disminuyendo el rendimiento y la calidad. Por ello, la siembra a salidas de invierno (agosto-septiembre) es claramente preferible en localidades donde el suelo mantiene humedad por más tiempo durante la temporada, como es el caso del valle central del sur del país. El rendimiento observado, 5-10 t/ha, ha sido bajo, atribuyéndose en parte al exceso de lluvias que caracterizó la primera temporada de ensayos. Su aceptación por el consumidor chileno, actualmente más receptivo a productos nuevos, ampliaría el abanico de especies hortícolas producidas en el país. Además, no se descarta la posibilidad de exportar.

71

**EFFECTO DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA FRUTAL SOBRE LA PARTICIÓN DE MATERIA SECA, RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SEMILLAS ORGÁNICAS DE MELÓN (*Cucumis melo* L. var. *inodorus*) CV. HONEY DEW BAJO INVERNADERO.**

PAILLÁN H., ESPINOZA R. y CARRASCO G.

Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias; Dpto horticultura. Casilla 747, Talca. E-mail: hpaillan@utalca.cl

En esta investigación, se evaluó el efecto de la distribución de la carga frutal en el rendimiento y calidad de semillas de *Cucumis melo* cv. Honey Dew, en condiciones de manejo orgánico, bajo invernadero, en la Estación Experimental Panguilemo, ubicada en la comuna de Talca, VII región del Maule, perteneciente a la Universidad de Talca. El cultivo experimental se estableció el 23 de diciembre de 2003 y se cosechó a partir del 14 de Marzo de 2004, presentando los frutos un índice de madurez adecuado para la extracción de semillas. Se evaluó producción y calidad de semillas, partición de materia seca y área foliar. Los tratamientos fueron aplicados en el proceso de hibridación, dejando tres frutos por planta, en distintas posiciones a partir del octavo nudo: tres seguidos; una, dos y tres hojas por medio. Se utilizó un diseño experimental Completamente al Azar. Se obser-

vó efecto de los tratamientos en la producción de semillas comerciales por planta y por hectárea, promediando éstas 9 g y 283 kg, respectivamente. Al aumentar el número de nudos entre frutos polinizados disminuyó significativamente la producción de semillas por planta. Por otro lado, respecto a la calidad de las semillas, el porcentaje de germinación se afectó positivamente al aumentar el número de nudos entre frutos polinizados. La partición de materia seca se mantuvo constante entre los tratamientos, demostrando la constancia de la relación fuente – receptáculo.

72

**EFFECTO DEL ARREGLO DE LA CARGA FRUTAL SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SEMILLAS DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill) EN PRODUCCIÓN ORGÁNICA BAJO INVERNADERO**

PAILLÁN H., PÉREZ P. y CARRASCO G.

Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias; Dpto Horticultura. Casilla 747, Talca. E-mail: hpaillan@utalca.cl

La producción y calidad de semilla híbrida de tomate bajo producción orgánica se ve afectada por los manejos de hibridación y productivo. Dentro de este último tiene gran importancia la carga frutal de la planta, que incide en la relación fuente – receptáculo. Se efectuó una investigación en la Estación Experimental Panguilemo, ubicada en la comuna de Talca, VII región del Maule, perteneciente a la Universidad de Talca. El cultivo experimental se condujo desde octubre 2004 hasta marzo 2005, bajo condiciones de invernadero. El cultivar utilizado correspondió a los parentales del cv. Diplom y los tratamientos evaluados correspondieron a tres niveles de carga frutal: 16 a 21, 22 a 27, y 28 a 34 frutos por planta. La producción de semilla fluctuó entre 6,5 y 9,4 g/planta. Respecto del peso específico de la semilla, éste varió según la ubicación del fruto en la planta. La distribución de la materia seca en la planta siguió parámetros normales, alcanzando valores de 80 a 85% en tallos y hojas, de 8 a 11% en la raíz y finalmente de 3,5 a 4% en el fruto. La germinación de la semilla se

ubicó entre 96 a 98%. Los tratamientos de baja carga frutal, 16 a 21 y 22 a 27 frutos por planta, afectaron negativamente la producción de semilla por planta. Por el contrario, el tratamiento de mayor carga frutal tuvo un efecto positivo en el rendimiento de semillas por planta.

### 73

#### CONTROL BIOLÓGICO DE LA POLILLA DEL TOMATE (*Tuta absoluta* MEYRICK) CON LOS HONGOS ENTOMOPATÓGENOS *Metarhizium anisopliae* Y *Beauveria bassiana*.

RODRÍGUEZ M., GERDING M.E. y FRANCE A.

INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán. E-mail: mrodrigu@inia.cl

Pruebas realizadas en laboratorio permitieron seleccionar los aislamientos Qu-M558 de *Metarhizium anisopliae* y Qu-B912 de *Beauveria bassiana* como los más patogénicos sobre huevos y larvas de la polilla del tomate. Con estos aislamientos, se realizaron evaluaciones del daño ocasionado por *T. absoluta* en plantas de tomate cultivadas en macetas y en invernadero. La evaluación del porcentaje de folíolos dañados de las plantas cultivadas en macetas, indicó diferencias con respecto al testigo de un 63% menos de daño en las plantas tratadas con el aislamiento Qu-M558 y 53% en las plantas tratadas con Qu-B912 ( $P < 0,05$ ). En el cultivo de invernadero en tanto, se observó una pérdida de 53% de área foliar en las plantas testigo, en tanto que las plantas tratadas con Qu-B912 y Qu-M558 perdieron solo un 16% y 33% de área foliar, respectivamente. Estos aislamientos fueron además inofensivos sobre los insectos benéficos que se utilizan en el cultivo del tomate.

### 74

#### ANÁLISIS DE CUARTA TEMPORADA DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.) DE INVERNADERO EN LA REGIÓN DE COQUIMBO.

ROJAS L.<sup>1</sup> y GONZÁLEZ G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> INIA Intihuasi, Casilla 36-B, La Serena. E-mail: Irojasa@inia.cl

<sup>2</sup> Universidad de La Serena

En Pan de Azúcar, Región de Coquimbo, se evaluó una cuarta temporada de ferti-

lización orgánica en tomate bajo invernadero. Los tratamientos comparados fueron Mineral Orgánico (60 t ha<sup>-1</sup> de compost), Mineral (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, en dosis de 500, 400 y 800 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente) y Testigo, sin aplicación de fertilizantes. El manejo general fue de tipo convencional, para asegurar la expresión del potencial de las plantas, de acuerdo a las referencias locales. El desarrollo de las plantas, expresado en grosor de tallos, tamaño de hojas y materia seca de parte aérea fue similar entre orgánico y mineral, e inferior en el testigo, con significación estadística. La misma relación se observó en la cantidad de materia seca de frutos y follaje producida. El contenido de nutrientes en la materia seca de frutos y follaje mostró una tendencia general a un nivel inferior en el testigo para la mayoría de los macroelementos. El rendimiento comercial fue similar entre orgánico y mineral (5,6 y 6 kg por planta, respectivamente) y fue significativamente inferior en el Testigo (3,1 kg por planta), encontrándose, además, similitud en la distribución de frutos por calibre entre Orgánico y Mineral. Los niveles de nutrientes alcanzados en el suelo tras cuatro temporadas de aplicación de compost en altas dosis, permiten explicar los rendimientos comparables del tratamiento Orgánico con Mineral. En el caso del nitrógeno, la alta extracción estimada en el Orgánico correspondería a la mineralización de un 10% del nitrógeno orgánico en los primeros 40 cm del suelo.

### 75

#### EVALUACIÓN DEL ENVASADO DE RADICCHIO (*Chichorium intybus* L. var. *foliosum*) CON EL SISTEMA DE CUARTA GAMA.

CALQUIN P., LOYOLA N. y ACUÑA C.

Universidad Católica del Maule, Fac. Ciencias. Agrarias y Forestales. Escuela de Agronomía, Carmen 684 Curico. Casilla 7-D. paulinacalquin@hotmail.com; nloyola@ucm.cl.

El presente trabajo evaluó el comportamiento del envasado de radicchio (*Chichorium intybus* L. var. *foliosum*), con el sistema de cuarta gama. Esta hortaliza fue donada por la Empresa Vital Berry S.A de Quilicura y los envases por la Empresa de plásticos

HYC. El ensayo se realizó en el Laboratorio de la Universidad Católica del Maule, Campus Nuestra Señora del Carmen, Curicó. Los objetivos del ensayo fueron determinar la vida útil del radicchio, al ser envasado en dos tipos de bolsas (HYC y JORGE IMPRESORES) y en distintas concentraciones de gases ( $T_0$ : 0,03%  $CO_2$ ; 21%  $O_2$ ;  $T_1$ : 25%  $CO_2$ ; 10%  $O_2$  y  $T_2$ : 16%  $CO_2$ ; 12%  $O_2$ ). Se realizó además, una evaluación sensorial al final del almacenamiento refrigerado con 2°C y 95% H.R., para medir diferentes atributos organolépticos y la aceptabilidad del radicchio envasado por parte de 13 panelistas entrenados. Se analizaron los siguientes parámetros: peso de la bolsa de radicchio, con una balanza de precisión Precisa 2200c; concentración de gases, con un cromatógrafo de gases 5890; color de la hortaliza, con un colorímetro Hunter Lab DP-9000; aparición de patógenos, identificados mediante una cámara húmeda. En la evaluación sensorial, se midió los siguientes atributos: sabor, color, olor, textura, apariencia y aceptabilidad. A modo de resultados preliminares, se puede señalar que los tratamientos  $T_1$  y  $T_2$ , fueron igualmente aceptados por los panelistas, y además, fueron eficientes en evitar la aparición de microorganismos patógenos.

## 76

#### MODELACIÓN DE LA CINÉTICA DE RESPIRACIÓN EN HONGOS COMESTIBLES.

LABRAÑA L., CAÑUMIR J.A., DE BRUIJN J. y VALDERRAMA N.

Universidad de Concepción, Fac. de Ingeniería Agrícola, Dpto. de Agroindustrias, Casilla 537, Chillán. E-mail jcanumir@udec.cl

Se han descrito alrededor de 80.000 especies de hongos, probablemente hay otras que no han sido descubiertas. El conocimiento de la cinética de respiración ha sido utilizado para estudiar la fisiología y comportamiento durante la post cosecha en muchos productos vegetales, ya que una alta tasa de respiración se asocia con una corta vida útil. El objetivo de este estudio, fue desarrollar un modelo matemático que represente el comportamiento de la cinética de respiración en hongos comestibles. La metodología utilizada para la determina-

ción de la cinética de respiración fue la denominada "flujo de gas constante", midiendo la concentración de  $CO_2$  generado en cierto período de tiempo a cinco temperaturas (10, 15, 20, 25 y 30°C). Las materias primas fueron muestras de setas de los géneros *Pleurotus*, *Lentinus* y *Grifola*. Los resultados muestran que la cinética de respiración es de orden cero. Se determinó también algunos parámetros cinéticos, tales como la energía de activación ( $E_a$ ) y la constante cinética de respiración ( $k$ ), con los que finalmente se desarrolló un modelo matemático para estos productos.

## 77

#### GENERACIÓN DE LÍNEAS GENÉTICAS DE TOMATE CON RESISTENCIA AL ESTRÉS POR ENFRIAMIENTO

OYANEDEL E., DELGADO N. y SALAS P.

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

El tomate es sensible al estrés por enfriamiento, por lo que su cultivo está restringido a épocas del año y zonas geográficas con temperaturas mayores a 10°C. Mediante cruzamientos sexuales del tomate cultivado con un ecotipo de *Lycopersicon hirsutum* resistente al frío se ha obtenido resistencia al frío. Sin embargo, efectos de ligamiento de genes han permitido la expresión de características indeseables de la especie silvestre, como frutos pequeños y bajo rendimiento. En la presente investigación se están desarrollando líneas genéticas con introgresiones de *L. hirsutum* menores a 5 cm., analizando 3 regiones genómicas en los cromosomas 2, 3 y 9. Para ello se generaron poblaciones  $F_2$  derivadas de líneas casi-isogénicas con introgresiones únicas (parental masculino) y el cultivar E6203 como parental femenino. En la población  $F_2$  con una introgresión en el cromosoma 2 se verificó la presencia de un gen (o grupo de genes) de resistencia al frío y se determinó que se comporta en forma recesiva. Mediante marcadores moleculares (microsatélites) se seleccionaron plantas  $F_2$  con recombinación genética, las cuales se auto-

polinizaron para obtener las generaciones  $F_3$  y  $F_4$ . En los 2006 y 2007 se estudiará el fenotipo en plantas  $F_4$ , evaluando la resistencia al frío en las etapas de germinación, crecimiento vegetativo y desarrollo del fruto, así como el rendimiento y calidad de la fruta. En forma paralela se evalúan parámetros fisiológicos que puedan explicar la resistencia al frío, estudiando el metabolismo de carbohidratos, fotosíntesis y producción de ácido abscísico.

Proyecto FONDECYT 1040687

## 78

### CONTROL DE LA BROTAÇÃO AXILAR EN TOMATE INDETERMINADO MEDIANTE REGULADORES DEL CRECIMIENTO

OYANEDEL E. y THOMSEN P.

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

Las plantas de tomate indeterminado se conducen en un eje simple, eliminando manualmente los brotes axilares. Esta práctica representa un desgaste de las reservas de la planta, genera una vía de ingreso de enfermedades e implica un fuerte costo en mano de obra. Para evitar la formación de estos brotes se evaluó el efecto de hidrácida maleica (HM) y ácido naftalén acético (ANA) sobre un cultivo comercial de tomate cv. Fortaleza, desarrollado en un invernadero frío en Limache. Se realizaron dos ensayos paralelos entre mayo y diciembre del 2004, evaluando rendimiento, calidad del fruto y crecimiento vegetativo. En el Ensayo 1 los productos se aplicaron en forma localizada, sobre las yemas axilares, con 50 ppm de ANA, 630 y 6300 ppm de HM. En el Ensayo 2 se aplicó HM mediante una aspersión al follaje, con dosis de 63 y 630 ppm. La aplicación localizada de ANA y la dosis más baja de HM no redujeron el crecimiento de los brotes axilares. Sin embargo, con la aplicación localizada de HM 6300 ppm la tasa de crecimiento de los brotes axilares disminuyó 84%, pero al mismo tiempo el rendimiento disminuyó en 80%, con respecto al testigo. Efectos similares se observaron al aplicar HM al fo-

llaje (630 ppm). La dosis más baja de HM (63 ppm) permitió reducir la tasa de crecimiento de los brotes en un 32%, pero el rendimiento disminuyó en 22% en comparación con el testigo.

## 79

### INTERACCIONES GÉNICAS QUE CONTROLAN EL PROCESO DE FLORACIÓN EN TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

DULANTO P.<sup>1</sup>, ANGOSTO T.<sup>2</sup> y LOZANO R.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Austral de Chile. Fac. Ciencias Agrarias. Instituto Producción y Sanidad Vegetal. Casilla 567. Valdivia. E-mail: paoladulanto@uach.cl

<sup>2</sup> Universidad de Almería. Dpto. Biología Vegetal y Ecología. España.

<sup>3</sup> Universidad de Almería. Dpto. Biología Aplicada. España.

La floración es uno de los procesos de mayor complejidad del desarrollo vegetal. En él participan muchos factores endógenos y ambientales cuya integración en diferentes rutas aseguran la producción de flores, frutos y semillas y con ello, el éxito reproductivo de la especie. El desarrollo simpodial de tomate supone una alternancia entre las fases vegetativa y reproductiva, sin que se conozcan los mecanismos genéticos y moleculares que regulan dicho proceso. Uno de nuestros objetivos fue determinar las interacciones de los loci *Pistillate* (*PI*), *Blind2* (*BL2*), *Single Flower Truss* (*SFT*) y *Self Prunning* (*SP*) durante el proceso de floración de tomate. El método utilizado fue el análisis genético de las mutaciones en dichos genes. Los genes *PI* y *SP* participarían en rutas independientes, pues los dobles mutantes *pi-sp* mostraron fenotipos aditivos de *PI* y *SP*. El gen *SFT* es determinante en el inicio de la floración y en el mantenimiento de la identidad del meristemo floral, de ahí que *sft* retrasa significativamente la transición floral e impide el desarrollo normal de la inflorescencia. Los dobles mutantes *pi-sft* no mostraron desarrollo de inflorescencias o flores. Los dobles mutantes *pi-bl2* presentaron características de *bl2* y al parecer, no mostraron diferencias significativas en el tiempo de floración con respecto a *bl2*, lo cual, sugiere que *BL2* podría actuar como un regulador



de *PI*. La caracterización de mutantes es una excelente herramienta para identificar los genes, interacciones génicas y hormonales necesarias para que ocurra la floración en tomate.

80

### POBLACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS EN MELÓN RETICULADO: I. EFECTOS SOBRE CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS DE LA PRODUCCIÓN

KRARUP C. y RUBIO P.

Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Casilla 306, Santiago 22, Chile. ckrarup@uc.cl

Las recomendaciones de población para melón varían de menos de 10.000 a más de 50.000 plantas·ha<sup>-1</sup>, dependiendo de las distancias entre y sobre hilera y del tipo de melón usados. Los objetivos de esta investigación fueron definir y evaluar efectos de población y distribución de plantas sobre aspectos cualitativos de la producción de Colima, un híbrido de hábito compacto, representativo de los cultivares modernos de melón reticulado. Los tratamientos de población (plantas·ha<sup>-1</sup>) y distribución de plantas (distancia entre y sobre hilera en m) fueron: 10.417 (2,4·0,4), 13.889 (1,8·0,4), 18.519 (1,8·0,3), 22.222 (1,5·0,3), 27.777 (1,8·0,2), 27.777 (1,2·0,3) y 41.667 (1,2·0,2). En todos los tratamientos los frutos cosechados se concentraron en 0,3 m a cada lado del eje de la hilera. No se detectaron efectos significativos en características de calidad en cosecha (forma, reticulado, mancha basal, golpe de sol, sólidos solubles y firmeza) o poscosecha (firmeza, sólidos solubles y daño por enfriamiento), excepto en tamaño de frutos. El tratamiento óptimo fue 22.222 plantas·ha<sup>-1</sup> (1,5·0,3). Independiente del tratamiento, los frutos cosechados presentaron una dispersión notoria del tamaño (promedio 1,2 kg) y del contenido de sólidos solubles (promedio 10,2°Brix), indicando que incluso cultivares híbridos presentan alta variabilidad en algunas características y las normas de calidad deben contemplarlas.

Financiado por Proyecto FONDECYT N° 1020882.

81

### POBLACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS EN MELÓN RETICULADO: II. EFECTOS SOBRE CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS DE LA PRODUCCIÓN.

KRARUP C. y DAMM N.

Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Casilla 306, Santiago 22, Chile. ckrarup@uc.cl

En melón reticulado Colima se determinó el efecto de los siguientes tratamientos de población (plantas·ha<sup>-1</sup>) y de distribución de plantas (distancia entre y sobre hilera en m): 10.417 (2,4·0,4), 13.889 (1,8·0,4), 18.519 (1,8·0,3), 22.222 (1,5·0,3), 27.777 (1,8·0,2), 27.777 (1,2·0,3) y 41.667 (1,2·0,2), sobre aspectos cuantitativos de la producción. Los resultados demostraron que el aumento de población produjo una disminución significativa del peso de los frutos (1,4 a 1,1 kg), pero que el número de frutos por planta no varió significativamente, por lo que el rendimiento total aumentó de ± 20 a ± 52 ton·ha<sup>-1</sup> en los tratamientos extremos. Al mantener la distancia entre hileras (1,8 m) y aumentar la distancia sobre hilera (0,2-0,3-0,4 m), se produjo un aumento significativo del tamaño de frutos, pero los rendimientos no resultaron distintos debido al menor número de frutos. Al mantener la distancia sobre hilera (0,3 m) y aumentar la distancia entre hileras (1,2-1,5-1,8 m) no hubo efectos significativos sobre peso de frutos y, aunque el número total de frutos varió, los rendimientos fueron iguales. Se concluye que en melón reticulado debe usarse una población de 22.222 plantas/ha, distribuidas en un marco de plantación de 1,5·0,3 m, para lograr los rendimientos óptimos en cantidad y calidad.

Financiado por Proyecto FONDECYT N° 1020882.

82

### EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DIFERENTES TAMAÑOS DE CONTENEDORES SOBRE LA PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE TOMATE

BARRA C., ALVARADO P. y TAPIA M.L.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Santiago. palvarad@uchile.cl,

La producción industrial de plantines

hortícolas, necesita contar con sistemas de producción que permitan obtener plantines de óptima calidad en el menor tiempo posible. El presente ensayo se desarrolló durante los meses de enero a marzo de 2005. Se utilizó tomate cv. Miramar en cuatro tamaños de contenedores, de 12, 16, 32 y 43 cc por celda, con el fin de evaluar efectos directos ejercidos por estos sobre el crecimiento y desarrollo de los plantines. La primera etapa del ensayo se realizó en bandejas plásticas y posteriormente se evaluó su establecimiento en campo luego de 20 días después del trasplante. Los resultados obtenidos señalaron que los plantines provenientes de los diferentes tamaños de celdas se comportaron en forma distinta para los cuatro tamaños de celda evaluados. Es así como plantines provenientes del tratamiento 43 cc mostraron una evidente superioridad al momento del trasplante con respecto a los plantines procedentes de contenedores con celdas más pequeñas. Esto se observó en la precocidad alcanzada por los plantines, junto con la obtención de plantas de mayor altura, peso seco y área foliar. En los restantes tratamientos se mostró un menor crecimiento de los plantines y un desarrollo más tardío a medida que disminuyó el tamaño del contenedor. Sin embargo, las evaluaciones realizadas 20 días después del trasplante mostraron una disminución del efecto ejercido por los contenedores, no encontrándose diferencias significativas entre los cuatro tratamientos evaluados.

83

#### **EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE RÚCULA (*Eruca sativa*) EN FLOATING SYSTEM A DIFERENTES DENSIDADES DE CULTIVO SOBRE SUSTRATO VERMICULITA**

CASTAGNINO A.M.<sup>1</sup> y<sup>2</sup>, SASTRE P.<sup>1</sup> y<sup>4</sup> y MENET A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional del Centro de la Prov. de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. Rca. de Italia 780. Azul - Argentina Tel: 0228 -433291/93. Email: amc@faa.unicen.edu.ar

<sup>2</sup>Universidad Católica Argentina - Facultad de Ciencias Agrarias.

<sup>3</sup>Instituto Nacional de Agronomía París - Grignon - Francia.

<sup>4</sup>Universidad de Morón - Fac. Agronomía - Buenos Aires. Argentina.

La técnica de *Floating system* constituye

una alternativa económica y sencilla de producción en hidroponía, para la obtención de hortalizas de hoja IV Gama como la rúcula: incrementa la densidad de cultivo, en función del mayor número de plantas producidas por unidad de superficie y el reducido espacio entre un contenedor y otro, pero tiende a confinar el aparato radical en un espacio limitado ocasionando a las plantas cambios de notable importancia sobre su estructura con influencia notable también a nivel fisiológico. La utilización de sustratos como vermiculita permite un control riguroso del medio ambiente radical mediante un completo manejo del suministro de agua y nutrientes. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la restricción radical en el cultivo de rúcula IV Gama en *Floating system* sobre sustrato vermiculita. El ensayo fue conducido en cámara en condiciones controladas, a 25°C. La siembra se efectuó en bandejas de poliestireno expandido con tres tamaños de cepellón: grande (100 cm<sup>3</sup>), mediano (60 cm<sup>3</sup>) y chico (20 cm<sup>3</sup>), correspondientes a: 477, 522 y 1148 pl/m<sup>2</sup> respectivamente. Este sistema de raíz flotante constó de una pileta plástica con estructura metálica, forrada con polietileno de 150 micrones, en la que se colocaron a flotar los contenedores en solución nutritiva, una vez que las plantas emergieron. Se evaluaron las siguientes variables: área foliar, largo total, peso fresco; peso seco, N° y largo de hojas. Los resultados obtenidos permiten demostrar la viabilidad del sistema, habiéndose logrado el máximo rendimiento con el mayor tamaño de celda.

84

#### **DIAGNÓSTICO NEMATOLÓGICO EN 30 PREDIOS DEDICADOS A LA PRODUCCIÓN DE TOMATES DEL SECTOR COLÍN.**

TORRES A.<sup>1</sup>, RIQUELME J.<sup>1</sup> Y LOLAS M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INIA Raihuén, Casilla 34, San Javier, VII Región. andreatorres@inia.cl

<sup>2</sup>Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias, Talca.

Durante la temporada 2004/2005, se realizó un diagnóstico de la situación nematológica de 30 predios dedicados a la pro-

ducción de tomate del sector Colín, Comuna de Maule, VII Región. En cada uno de estos predios se tomó una muestra compuesta (25 submuestras) de suelo extraídas al azar, de diferentes puntos del terreno que se destinaba tanto a producción de almácigos como plantación de tomate. A las submuestras de suelo se les retiró los restos vegetales, piedras o cualquier elemento extraño, se homogeneizó y se extrajo aproximadamente 1 kg de suelo, que se colocó en una bolsa de polietileno hermética (Ziploc), debidamente marcada para ser enviada para análisis al Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Talca. En el análisis nematológico se utilizó como método de extracción el embudo Baermann, con una eficiencia de extracción entre 65 y 78%. *Meloidogyne* spp, se encontró en el 46,6% de los predios, con un rango de 1 a 6 ejemplares. *Heliocotylechus* spp y *Pratylenchus* spp. fue determinado en 36,6 % de los predios, con rangos de 1 a 38 y 1 a 5 ejemplares, respectivamente. *Hemicyclophora* spp., *Paratylenchus* spp. y *Trichodorus* spp, se obtuvo en el 20, 10 y 6,7% de los predios y sus rangos fueron entre 1 a 3 ejemplares.

## 85

#### CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS EN SIETE VARIEDADES DE ARVEJAS FRESCAS DE VAINAS COMESTIBLES PRODUCIDAS EN DOS SECTORES, MAQUEHUE Y CARILLANCA, IX REGION

ALBORNOZ E.<sup>1</sup>, IHL M.<sup>1</sup>, KEHR E.<sup>2</sup> y BIFANI V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de La Frontera, Dpto. Ing. Química, Casilla 54-D, Temuco. mihl@ufro.cl

<sup>2</sup> INIA-Carillanca, Casilla 58-D, Temuco.

En el presente estudio se intenta correlacionar algunos cambios físicos (color  $L^*a^*b^*$ , firmeza), químicos (sólidos solubles) y bioquímicos (inactivación por temperatura de la enzima peroxidasa) en arvejas frescas de vaina succulenta comestible (*Pisum sativum*, variedades Sweet Ann, Sugar Daddy, Sugar Snap, Sugar Lace II, SP 0895, Sugar Prince, EP 9016), cultivadas en dos sectores de la IX Región, Maquehue y Carillanca, para su consumo en fresco. Para el procesamiento agroindustrial, interesa

escaldar a una temperatura y tiempo que asegure inactivar la peroxidasa, dado que es la enzima más termo-resistente en los productos hortofrutícolas por lo que se realizan varias curvas de escaldado a diferentes temperaturas y tiempos, hasta obtener el tiempo de inactivación para cada temperatura. Paralelamente, se realizó una evaluación sensorial de las diferentes variedades. Comparando las variedades, no se observa diferencia en sólidos solubles, firmeza y color en ambos sectores de cultivo, pero hay cambios en los parámetros cinéticos de la peroxidasa: en el valor  $z$  (termo-resistencia) y  $E_a$  (energía de activación). Es así como la variedad Sweet Ann, sensorialmente mejor evaluada, presenta en sólidos solubles  $10,2 \pm 1,4$  y  $11,1 \pm 1,4$  °Brix; en firmeza  $0,7 \pm 0,2$  y  $0,7 \pm 0,2$  kgf; en valor  $z$   $54,3$  y  $30,9^\circ\text{C}$ ; en  $E_a$   $13,1$  y  $21,7$  kJ/mol, para Maquehue y Carillanca, respectivamente.

## 86

#### EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE MELÓN (*Cucumis melo*) VARIEDAD GALIA, EN SUELOS SALINOS SÓDICOS TRATADOS CON GUANO DE CABRA.

RIQUELME A.<sup>1</sup>, BRICEÑO M.<sup>2</sup> y GONZÁLEZ C.<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Arturo Prat, Departamento de Agricultura del Desierto, Av. Arturo Prat 2120, casilla 121, Iquique. ariquem@unap.cl

<sup>2</sup>Universidad Arturo Prat, Departamento de Química, Av. Arturo Prat 2120, casilla 121, Iquique. mbriceno@unap.cl

Este trabajo tiene la finalidad de evaluar el rendimiento de melón (*Cucumis melo*) var. Galia en suelos salino sódicos, sometidos a la aplicación de diferentes cantidades de guano de cabra, regados con las aguas de la Pampa del Tamarugal, en la Estación Experimental Canchones, a 90 km al sur oeste de la ciudad de Iquique y 900 m.s.n.m., dependiente de la Universidad Arturo Prat. La preparación del suelo se realizó en octubre de 2004. El sistema de riego fue con polietileno planza y goteros autocompensados de 4 L/h a 50 cm. La incorporación de guano se realizó según los tratamientos: T1 (sin guano); T2 (40 t/ha) y T3 (80 t/ha). Para la caracterización de muestras (suelo, guano de cabra y aguas

de riego) se utilizó las metodologías descritas en Métodos oficiales de análisis (1994). Los resultados presentaron diferencias entre los tratamientos aplicados, donde luego de 12 semanas de realizado el trasplante, el tratamiento T1 presentó plantas con menor cubrimiento, menor tamaño de hojas y frutos, que los tratamientos con guano de cabra. El tratamiento T2 presentó un tamaño de fruto más regular que el tratamiento T3, esto se debe principalmente a que el periodo de floración del T3 fue primero que en T2. La información obtenida en este estudio permitirá comprender el efecto que tiene la incorporación de enmiendas orgánicas en suelos salinos sódicos y aportar al mejoramiento del rendimiento de este cultivo en condiciones desérticas.

87

#### RELACIÓN ENTRE LAS TEMPERATURAS DE FORMACIÓN DE SEMILLAS DE PIMIENTO Y SU CALIDAD

PEÑALOZA P. y TRUJILLO K.

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Casilla 4-D, Quillota-Chile. ppenaloz@ucv.cl .

Esta investigación tuvo por objetivo asociar la temperatura de cinco diferentes localidades en las cuales se produce semillas de pimiento con la formación de las mismas, rendimiento y calidad obtenida con una variedad (4p 150) producida en dichas condiciones. Se evaluó la germinación y el vigor mediante conductividad eléctrica del exudado de las semillas y envejecimiento acelerado; rendimiento y porcentaje de cuaja. El porcentaje de germinación no se relacionó con la temperatura de formación de la semilla, no obstante, se encontró asociación entre la temperatura durante el desarrollo del cultivo y el vigor de las mismas. La conductividad de los lixiviados mostró correspondencia con la temperatura media, así como el contenido de calcio de los lixiviados con el número de días con temperaturas bajo los 10°C. El porcentaje de plántulas anormales (envejecimiento acelerado), aumentó conforme aumentaba el número de días con temperaturas sobre los

30°C. En el rendimiento se observó una estrecha relación entre porcentaje de cuaja y el número de días con temperaturas bajo los 10°C, aumentando ésta conforme disminuía el número de días. Se determinó una relación inversa entre los gramos de semilla por fruto cosechado y el número de días con temperaturas bajo los 10°C, así como el porcentaje de semillas de bajo calibre se vio afectado por las temperaturas medias de formación de la semilla. De esta manera se concluye que la calidad y vigor de las semillas de pimiento están relacionados con las temperaturas a las que se somete el cultivo durante la etapa de producción.

88

#### RELACIÓN DE LA TEMPERATURA Y UNIDADES DE CALOR CON LA CALIDAD DE SEMILLAS DE TOMATE

PEÑALOZA P. y TRUJILLO K.

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Casilla 4-D, Quillota-Chile. ppenaloz@ucv.cl .

El objetivo de este estudio fue evaluar la relación entre rendimiento y calidad de semillas de tomate con la temperatura y unidades de calor. Se estudiaron semillas de una variedad de tomate (Tx 712) producida en tres diferentes agro climas, registrando en cada una la temperatura máxima y mínima diaria y las unidades de calor. La calidad de las semillas fue evaluada por germinación, conductividad eléctrica, envejecimiento acelerado y plantas útiles al trasplante. Se analizó el porcentaje de cuaja, los gramos de semilla por fruto y el porcentaje de semillas de descarte. Mediante análisis de correlación múltiple se obtuvo que el promedio de unidades de calor acumuladas diariamente es el dato que más participa en las variaciones de la calidad de dichas semillas, ya que explica el porcentaje de descarte total junto con el número de días entre polinización y cosecha con temperaturas bajo 10°C ( $r^2=0,999$ ), porcentaje de semillas bajo calibre ( $r^2$  de 0,979) en conjunto con número de días con temperaturas sobre 30°C, porcentaje de cuaja ( $r^2=$

0,984), porcentaje de semillas muertas en la prueba de envejecimiento acelerado ( $r^2=0,846$ ) y el contenido de potasio en el extracto de la prueba de conductividad eléctrica ( $r^2=0,835$ ). El análisis de la temperatura durante la formación de la semilla y las unidades de calor para el mismo periodo son una potencial herramienta de predicción de rendimiento y calidad en zonas actuales de producción, así como para la búsqueda de nuevas áreas de trabajo.

89

### COMPORTAMIENTO DE SEIS CULTIVARES DE CEBOLLAS (*Allium cepa* L.) PARA COSECHA TEMPRANA EN VILLA ALEGRE, VII REGIÓN

PAILLÁN H.<sup>1</sup>, MORALES C.G.<sup>1</sup> y VARAS E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias, Dpto. Horticultura. Casilla 747, Talca. hpaillan@utalca.cl

<sup>2</sup>INIA Raihuén, Villa Alegre, VII región.

Se realizó una investigación con seis variedades de cebolla: Mercedes, Caballero, Canaria dulce, Candy, Linda Vista y Twister, todas de día corto (*Allium cepa* L.), durante la temporada 2002 – 2003 en la localidad de Villa Alegre, VII región, Chile, con el objetivo de evaluar su comportamiento productivo, rendimiento total, comercial y desecho, además de la calidad comercial a la cosecha y determinar la (s) mejor (es) épocas(s) de plantación. El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones cada variedad y en tres épocas de plantación: 5 de abril, 30 de abril y 19 de mayo. Los rendimientos totales mostraron diferencias estadísticas significativas entre las variedades en la plantación del 5 de abril, variando entre 25,94 y 35,34 t/ha. La plantación del 30 de abril, no presentó diferencias significativas en el rendimiento total de los cultivares, variando entre 29,13 y 36,20 t/ha, y finalmente en la plantación del 19 de mayo, los tratamientos no difirieron estadísticamente. Respecto a los rendimientos comerciales, se diferenciaron estadísticamente entre los cultivares, siendo los híbridos Mercedes y Canaria dulce los que presentaron mayores valores respecto al

resto de los tratamientos. No se encontraron diferencias significativas en relación con el contenido de materia seca y sólidos solubles ( $^{\circ}$ Brix) en las tres épocas de plantación entre los cvs. de cebolla.

90

### CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA ORGÁNICA DE AJÍ (*Capsicum annuum* L.) Y DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD ORGANOLÉPTICA DEL MERKÉN, EN COMUNIDADES MAPUCHES DE LA IX REGIÓN, CHILE

GONZÁLEZ C., MERINO D. y LEONELLI G.

Universidad Católica de Temuco, Fac. de Recursos Naturales, Escuela de Agronomía. Casilla 15-D, Temuco. clgoncar@alu.uct.cl

El potencial de la producción de semilla orgánica de ají para merkén, en comunidades mapuches de la IX Región se determinó a través de evaluaciones de campo, análisis de laboratorio y pruebas sensoriales mediante encuestas. Los objetivos fueron caracterizar el fruto y la producción de semillas en cinco localidades mapuches de la comuna de Purén, evaluar el rendimiento industrial de ají y la calidad organoléptica del merkén, elaborado a partir de la variedad Cacho de Cabra y el ecotipo Chol-Chol. Los resultados mostraron que los frutos del sector Lingue presentaron mayor peso fresco (28,3 g), al igual que la longitud de fruto (18,8 cm) y de pedúnculo (3,86 cm), y el menor diámetro de fruto (1,86 cm). Para la producción de semilla fue el sector Ipinco Arriba el que consiguió el mayor rendimiento estimado (324 kg/ha). El mayor rendimiento industrial fue alcanzado por la variedad Cacho de Cabra (8,6%), obteniendo a su vez el merkén con mayor contenido de ácido ascórbico ( $35,04 \pm 0,1$  mg/100 g de alimento), y la pungencia más alta (12397SHU). En relación con el análisis sensorial, sólo se encontraron diferencias en cuanto a la pungencia. Los ajíes de los sectores evaluados tienen potencialidades para ser utilizados en la producción de semilla orgánica debido a la adaptabilidad que presentan a las condiciones locales y de manejo ecológico con el que son producidos.

## PRADERAS

91

**PRODUCCIÓN DE SEIS CULTIVARES DE *Lolium hybridum* EN EL SECANO DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

DEMANET R., CANTERO E., SALAS P. y CANSECO C.

Universidad de La Frontera. Instituto de Agroindustria. Casilla 54-D. Temuco. rdemanet@u fro.cl

En diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones en el periodo 2002/2005, se evaluó la producción de forraje de seis cultivares de *Lolium hybridum*, tres diploides: Brutus, Geysler y Maverick y tres tetraploides: Store, Solid y Belinda (Testigo). El ensayo se realizó en un Andisol de la IX Región, en la Estación Experimental Las Encinas, de la Universidad de la Frontera, 38°45' LS, 72°35' LO, 90 m.s.n.m. El establecimiento se realizó el 8 de octubre de 2002, con dosis de semilla 25 kg ha<sup>-1</sup>. Se midió población de plantas, altura sin disturbar, contenido de MS, rendimiento y composición botánica. La población de plantas evaluada 30 días post siembra fue en promedio 625 pl/m<sup>2</sup>. El mayor valor lo obtuvo el cultivar Brutus: 735 pl/m<sup>2</sup> y el menor Solid: 497 pl/m<sup>2</sup>. La producción acumulada promedio del ensayo en las tres temporadas de evaluación fue 27,7 t MS ha<sup>-1</sup>, donde Belinda y Maverick superaron significativamente el rendimiento del resto de los cultivares: 33,1 y 30,6 t MS ha<sup>-1</sup>, respectivamente. El rendimiento promedio del ensayo en las tres temporadas fue 9,22 t MS ha<sup>-1</sup>. Maverick fue el único cultivar que logró un rendimiento similar a Belinda con 11,0 t MS ha<sup>-1</sup>. La persistencia, medida en la población de macollos al finalizar el experimento, presentó un promedio de 2.238 macollos/m<sup>2</sup>, donde los cultivares tetraploides Solid, Belinda y Store obtuvieron los mayores valores con 2.832, 2.741 y 2.729 macollos/m<sup>2</sup>. Maverick es el cultivar alternativo a Belinda, dado su comportamiento productivo y persistencia.

92

**EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE CUATRO ESPECIES DE AGROPYRON FORRAJERO EN CONDICIONES DE CAMPO**

RADIC S., GONZÁLEZ R. y OPAZO S.

Universidad de Magallanes, Facultad de Ciencias, Escuela de Técnicos Agropecuarios. Punta Arenas. E-mail: rodrigo.gonzalez@umag.cl

Este trabajo tiene como objetivo general determinar la producción de materia seca en cuatro especies de *Agropyron* (*A. desertorum*, *A. cristatum*, *A. juncea* y *A. smithii*), y evaluar su respuesta a la fertilización, al riego y a la combinación de ambos tratamientos. Se utilizó un diseño experimental split-plot, con las especies en las subparcelas y los tratamientos de fertilización (sin fertilización y fertilizado 46N-20P-18K-22S kg/ha) y riego (sin y con riego, 10 mm/semana) en las parcelas, además, se utilizó un control sin riego ni fertilización. La evaluación de la producción de materia seca, se efectuó en la primera semana de abril 2005, y además, se realizarán dos cortes posteriores, uno en noviembre 2005 y en abril del 2006, de tal forma de evaluar el rebrote de las especies en la misma temporada. Las fechas de corte se ajustan a la utilización del forraje en las estepas de las estancias de Tierra del Fuego, y coinciden con el regreso de los ovinos a los campos de invierno y la lactancia en ovejas. De los resultados del corte realizado en abril, se concluye que hubo diferencias significativas en la producción de materia seca, entre las cuatro especies de *Agropyron* evaluadas, no importando el tratamiento aplicado, siendo las de mayor productividad *A. desertorum* (613 kg MS/ha) y *A. cristatum* (535 kg MS/ha). La aplicación de riego no produjo respuesta significativa para el aumento de producción en ninguna de las especies, mientras que la fertilización presentó diferencias significativas en la producción de materia seca.

93

### PRODUCCIÓN DE TRES CULTIVARES DE *Lolium multiflorum* Y UN CULTIVAR DE *Lolium hybridum* EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

DEMANET R.<sup>1</sup>, MORA M.<sup>1</sup>, CANSECO C.<sup>1</sup> y GROVES D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de La Frontera. Instituto de Agroindustria. E-mail: rdemanet@ufro.cl

<sup>2</sup>Universidad de La Frontera. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Casilla 54-D. Temuco.

En diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones en el periodo 2001/2004, se evaluó la producción de forraje de tres cultivares de *Lolium multiflorum*: Montblanc (Testigo), Domino y Concord, y un cultivar de *Lolium hybridum*: Belinda. El ensayo se realizó en un Andisol de la IX Región, en la Estación Experimental Las Encinas, de la Universidad de la Frontera, 38°45' LS, 72°35' LO, 90 m.s.n.m. El establecimiento se realizó el 24 de abril de 2001, con dosis de semilla 30 kg ha<sup>-1</sup> y 100 kg ha<sup>-1</sup> de avena cv. Nehuen. La población de plantas evaluada 30 días post siembra fue en promedio para el ensayo 750 pl/m<sup>2</sup>. Concord registró el mayor número: 972 pl/m<sup>2</sup> y Domino el menor: 512 pl/m<sup>2</sup>. La producción acumulada promedio de tres temporadas de ensayo fue 54,6 t MS ha<sup>-1</sup>. Belinda y Domino obtuvieron 57,6 y 55,2 t MS ha<sup>-1</sup>, respectivamente, siendo similares a Montblanc que presentó un rendimiento de 55,9 t MS ha<sup>-1</sup>. El cultivar Concord fue inferior al testigo, alcanzando sólo 45,6 t MS ha<sup>-1</sup>. El rendimiento promedio de las tres temporadas del ensayo fue 18,2 t MS ha<sup>-1</sup>, y al igual que en el caso anterior los cultivares Montblanc, Belinda y Domino fueron similares estadísticamente con 20,0, 19,2 y 18,4 t MS ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Sólo Concord fue inferior al testigo, presentando un rendimiento de 15,2 t MS ha<sup>-1</sup>. Los cultivares Belinda y Domino son una opción al cultivar Montblanc en el secano de la IX Región.

94

### PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE NUEVE HÍBRIDOS Y UNA LÍNEA EXPERIMENTAL DE *Zea*

### Mays PARA ENSILAJE EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

TORRES C.<sup>1</sup>, DEMANET R.<sup>2</sup> y CANSECO C.<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Universidad de La Frontera. Instituto de Agroindustria. Casilla 54-D. Temuco. E-mail: rdemanet@ufro.cl

En la temporada 2004/2005, se evaluó la producción de forraje de nueve híbridos de *Zea mays*: P-3954 (Testigo), Nexxos, Bixxas, Dixxmo, Daxxar, Tango, Monitor, Jouvence y Andor y una línea experimental: Exp. 108. El ensayo se realizó en un Andisol de la IX Región, en la Estación Experimental Maquehue, perteneciente a la Universidad de La Frontera, 38°50' LS, 72°41' LO, 90 m.s.n.m. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y parcelas de 30 m<sup>2</sup>. El establecimiento se realizó el 6 de Noviembre de 2004, con dosis de semilla 100.000 granos ha<sup>-1</sup>. La población promedio del ensayo fue 91.583 pl/ha y no se presentaron diferencias entre los tratamientos. La producción de materia seca promedio de la planta entera fue 21,4t MS ha<sup>-1</sup>. Andor obtuvo el mayor rendimiento con 24,5 t MS ha<sup>-1</sup>, pero fue similar a Nexxos y P-3954. La producción promedio de mazorca fue 12,1 t MS ha<sup>-1</sup>, siendo Nexxos superior al testigo con 15,2 t MS ha<sup>-1</sup>. La producción de proteína cruda promedio fue 1,38 t ha<sup>-1</sup> en planta entera y 0,96 t ha<sup>-1</sup> en mazorca, donde Nexxos fue significativamente superior en ambos parámetros. La producción de energía metabolizable promedio fue 56.700 Mcal ha<sup>-1</sup> en planta entera y 38.000 Mcal ha<sup>-1</sup> en mazorca. Los híbridos Andor, Nexxos y Jouvence fueron superiores al testigo en planta entera, y en mazorca sólo Nexxos. Las opciones al híbrido P-3954 son Andor y Nexxos, dado su nivel de rendimiento y calidad.

95

### PRODUCCIÓN DE CUATRO CULTIVARES DE *Trifolium pratense* EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

DEMANET R., MORA M. y CANSECO C.

Universidad de La Frontera. Instituto de Agroindustria. Casilla 54-D. Temuco. E-mail: rdemanet@ufro.cl

En diseño de bloques completos al azar

con cuatro repeticiones en el periodo 2001/2004, se evaluó la producción de forraje de cuatro cultivares de *Trifolium pratense*: Toltén, Red Gold, Quiñequeli (Testigo) y Red Queli. El ensayo se realizó en un Andisol de la IX Región, en la Estación Experimental Las Encinas de la Universidad de la Frontera, 38°45' LS, 72°35' LO, 90 m.s.n.m. El establecimiento se realizó el 1 de Junio de 2001, con dosis de semilla de 12 kg ha<sup>-1</sup>, y se asoció con 100 kg ha<sup>-1</sup> de avena cv. Nehuen. Se midió población de plantas, altura sin disturbar, contenido de MS, rendimiento por corte y total, y composición botánica. La población de plantas evaluada 30 días post siembra fue en promedio 199 pl/m<sup>2</sup>, donde sólo Toltén superó significativamente al testigo con 238 pl/m<sup>2</sup>. El rendimiento acumulado promedio de las tres temporadas del ensayo fue 38,1 t MS ha<sup>-1</sup>. Los cultivares Red Queli, Toltén y Red Gold registraron una producción similar: 39,8, 38,7 y 38,6 t MS ha<sup>-1</sup>, respectivamente, presentando diferencias significativas con Quiñequeli (T), que presentó una producción de 35,3 t MS ha<sup>-1</sup>. La producción promedio de las tres temporadas fue 12,7 t MS ha<sup>-1</sup>. El cultivar Quiñequeli obtuvo un rendimiento de 11,8 t MS ha<sup>-1</sup>, que fue significativamente inferior a Red Queli, Toltén y Red Gold cuyo rendimiento fue: 13,3, 12,9 y 12,9 t MS ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Los tres cultivares evaluados son alternativos a Quiñequeli.

96

#### INTRODUCCIÓN DE GERMOPLASMAS FORRAJEROS MEJORADOS PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL SISTEMA OVINO EN LA XII REGIÓN, SEGUNDO AÑO DE RESULTADOS

RADIC S., KUSANOVIC S., VERA R., ALLENDE R., GONZÁLEZ R. y OPAZO S.

Universidad de Magallanes, Facultad de Ciencias, Escuela de Técnicos Agropecuarios. Punta Arenas. E-mail: rodrigo.gonzalez@umag.cl

Este proyecto tiene como objetivo general aumentar la productividad de vegas y estepas mediante la incorporación y evaluación de germoplasmas forrajeros mejorados. Para ello, se realizaron jardines de

variedades en cuatro sectores de la región (dos en el continente y dos en Tierra del Fuego). El diseño experimental fue bloques completos al azar con tres repeticiones, utilizando como tratamientos las especies forrajeras. Se realizó un análisis de varianza para cada sector, y las medias se compararon con prueba DMS. En la primera temporada se realizó un solo corte, evaluando el establecimiento de las especies según cobertura y producción de materia seca (MS). El primer año, *Lolium perenne* fue estadísticamente superior a las demás especies evaluadas en tres de los sectores (1.700 kg MS/ha como promedio de los sectores). En esta segunda temporada se realizaron dos cortes en la misma parcela, uno en diciembre y el otro en marzo. En un sector de T. del Fuego, *Lolium perenne* (3.000 kg MS/ha) fue la única especie que presentó diferencias significativas del resto. En un sector del continente, las especies *Lolium perenne* (6.800 kg MS/ha), *Holcus lanatus* (5.500 kg MS/ha) y *Dactylis glomerata* (4.200 kg MS/ha) presentaron diferencias significativas sobre las demás especies. Mientras que en dos de los sectores (continente y T.del Fuego) hubo diferencias significativas en producción de MS sobre el resto de las especies, en *Lolium perenne* (7.800-6.300 kg MS/ha, respectivamente), *Holcus lanatus* (5.600-7.300 kg MS/ha), *Dactylis glomerata* (4.400-6.000 kg MS/ha) y *Festuca arundinacea* (4.400-6400 kg MS/ha).

97

#### PRODUCCIÓN DE SEIS MEZCLAS DE CULTIVARES DE *Lolium perenne* EN EL SECAÑO DE LA IX REGIÓN.

DEMANET R.<sup>1</sup>, CANSECO C.<sup>1</sup>, CANTERO E.<sup>1</sup> y REYES A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de La Frontera. Instituto de Agroindustria, Temuco. E-mail: rdemanet@ufro.cl

<sup>2</sup>Universidad de La Frontera. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Casilla 54-D. Temuco.

En diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones en el periodo 2002/2005, se evaluó la producción de forraje de seis mezclas de cuatro cultivares diploides de *Lolium perenne*: Nui (Testigo), Kingston, Foxtrot e Impresario, y tres cultivares te-



traploides: Calibra, Quartet y Pastoral. El ensayo se realizó en un Andisol de la serie Temuco, Estación Experimental Las Encinas, Instituto de Agroindustria, Universidad de La Frontera, IX Región, 38°45' LS, 72°35' LO, 90 m.s.n.m. El establecimiento se realizó el 4 de Abril de 2002, con dosis de semilla 25 kg ha<sup>-1</sup>. La población de plantas evaluada 30 días post siembra fue 729 pl/m<sup>2</sup>, la mayor la obtuvo la mezcla Foxtrot 70%+Calibra 30%: 926 pl/m<sup>2</sup> y la menor Quartet+Pastoral: 528 pl/m<sup>2</sup>. En la primera temporada, Kingston 70%+Calibra 30% registró un rendimiento significativamente superior a Nui. En la segunda temporada, no se registraron diferencias significativas entre los tratamientos. En la tercera temporada Kingston 30%+Calibra 70% presentó una producción superior al testigo (8,55 t MS ha<sup>-1</sup>). Tanto en el rendimiento acumulado como en el promedio de las tres temporadas de evaluación no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, obteniéndose un valor promedio para el ensayo de 31,7 t MS ha<sup>-1</sup> y 10,6 t MS ha<sup>-1</sup>, respectivamente. La persistencia, medida en macollos/m<sup>2</sup> al final del ensayo, no presentó diferencias entre los tratamientos, exceptuando la mezcla Kingston 50%+Impressario 50% que fue inferior al testigo. Las opciones de mezclas de cultivares de ballica perenne constituyen una alternativa al uso de cultivares sembrados solos.

98

#### PRODUCCIÓN DE DOS CULTIVARES Y DOS LÍNEAS EXPERIMENTALES DE *Cichorium intybus* EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANIA

DEMANET R., MORA M. y CANSECO C.

Universidad de La Frontera. Instituto de Agroindustria. Casilla 54-D. Temuco. E-mail: rdemanet@ufro.cl

En diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones y parcelas 10 m<sup>2</sup> en el periodo 2002/2005, se evaluó la producción de forraje de dos cultivares de *Cichorium intybus*: Puna (Testigo) y La Certa, y dos líneas experimentales: PI 6041, PI 6042. El ensayo se realizó en un Andisol de la IX Región, en la Estación Experimental Las Encinas de la Universidad de la Frontera,

38°45' LS, 72°35' LO, 90 m.s.n.m. El establecimiento se realizó el 18 de octubre de 2002, con dosis de semilla de 6 kg ha<sup>-1</sup>. Se midió población de plantas, altura sin disturbar, contenido de MS, rendimiento por corte y total, y composición botánica. La población de plantas evaluada 28 días post siembra fue en promedio 335 pl/m<sup>2</sup>. El cultivar Puna registró una población de 215 pl/m<sup>2</sup>, que fue significativamente inferior a las líneas evaluadas y al cultivar La Certa. La producción acumulada de las tres temporadas de la línea PI 6041 fue 26,3 t MS ha<sup>-1</sup>, significativamente superior al resto de los tratamientos evaluados. El promedio de tres temporadas del ensayo fue 8,1 t MS ha<sup>-1</sup>, donde PI 6041 y PI 6042 obtuvieron las mayores producciones con 8,8 y 8,2 t MS ha<sup>-1</sup>, respectivamente; sin embargo, sólo PI 6041 superó significativamente al testigo. La población, al finalizar el experimento, fue 60 pl/m<sup>2</sup>, donde La Certa y PI 6042 registraron una mayor persistencia con 91 y 68 pl/m<sup>2</sup>, respectivamente. La línea PI 6041 constituye una buena opción forrajera para la zona sur.

99

#### CARACTERIZACIÓN DE LA PRADERA NATURAL EN EL SECANO INTERIOR MEDITERRÁNEO DE LA VII REGIÓN DEL MAULE

MUÑOZ D., GARRIDO A. y TRONCOSO D.

Universidad Católica del Maule, Fac. Ciencias Agrarias y Forestales, Escuela de Agronomía, Casilla 13-D, Curicó. dmunoz@ucm.cl

La VII Región del Maule presenta un 45% de su superficie ocupada por praderas naturales mediterráneas de secano. Para el aprovechamiento y cuidado de este importante recurso, es necesario caracterizar la pradera. En tres localidades del secano interior de la Región del Maule: Villa Prat, Retiro y Cauquenes; se realizaron en la pradera natural, mediciones de la densidad y el número de especies presentes al interior de parcelas de exclusión de 20 x 20 m. Entre marzo a julio de 2005, se determinó con 30 observaciones por fecha de medición, la densidad de especies en un cuadrante de 20 x 20 cm, registrando el número

ro de plantas encontradas para cada especie discriminada. Además, se colectaron ejemplares para su posterior determinación taxonómica. En cada localidad se registró los principales parámetros climatológicos. Como resultados preliminares del estudio, se han encontrado presentes plantas de las especies *Crepis capillaris*, *Dichondra sericea*, *Oxalis perdicaria*, de los géneros *Erodium*, *Trifolium*, y de la familia *Poaceae*, entre las dominantes. Las densidades específicas más altas registradas corresponden a 7033 y 2151 plantas/m<sup>2</sup> para *Crepis capillaris* en Cauquenes y Retiro, respectivamente, y 393 para *Erodium sp.* en Villa Prat. Los resultados indican variaciones importantes tanto en el número de especies presentes como en la densidad de las mismas en función del tiempo, donde influyen factores climáticos como las precipitaciones.

100

#### **INTERACCION CAL/FOSFATO/MOLIBDATO EN LA CALIDAD NUTRITIVA Y ACTIVIDAD FOTOSINTETICA DE TREBOL BLANCO SOBRE ANDISOLES CHILENOS.**

VISTOSO E.M. y MORA M.

Universidad de La Frontera, Instituto de Agroindustria, Programa de Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales, Casilla 54-D, Temuco, Chile. E-mail: evistoso@ufro.cl

La interacción de molibdato con otros nutrientes en el sistema suelo-planta genera sistemas pastoriles sustentables, cuya calidad forrajera incide finalmente en la nutrición animal. El objetivo fue determinar, bajo invernadero, el efecto de interacciones Cal/Fosfato/Molibdato en la calidad y actividad fotosintética de *Trifolium repens* L cv. Will, sobre Andisoles chilenos. Los resultados indican que la aplicación de Fosfato/Molibdato, en trébol blanco, incrementó el rendimiento de materia seca, absorción (20-40%) y concentración de Mo foliar (10-30%) en ambos Andisoles con y sin enmienda, comparados con la aplicación de sólo dosis de Mo. Desde el punto de vista técnico-agronómico, los tratamientos 100 ppm P/6 ppm Mo y 200 ppm P/4 ppm Mo incrementan tanto la calidad mi-

neral (altos contenidos de P, Ca, Mg Cu y Fe foliar) como nutritiva de esta especie. Así, los contenidos de clorofila y proteína bruta influenciaron la asimilación y utilización de carbohidratos y, por ende, la actividad fotosintética de esta especie. En estos Andisoles, deficiencias de Mo pueden superarse por efectos sinérgicos de aplicaciones Cal/Fosfato porque fosfato compete fuertemente con molibdato por los sitios de adsorción incrementando tanto la disponibilidad de Mo en la solución del suelo como la absorción de Mo por Trébol Blanco.

101

#### **COMPARACIÓN DE IMÁGENES SATELITALES PARA ESTUDIOS DE VALOR PASTORAL**

OPAZO S., OLAVE C. y RADIC S.

Universidad de Magallanes, Facultad de Ciencias, Escuela de Técnicos Agropecuarios. Punta Arenas. E-mail: sergio.opazo@umag.cl carlos.olave@umag.cl

Debido a la fuerte importancia que tiene la pradera en Magallanes, ha surgido el interés de realizar un estudio que sea significativo y valórico para cada predio; que pueda mostrar su nivel de potencial pastoral. Para dar respuestas a este tipo de interrogantes surgió como posibilidad el uso de tecnologías modernas, como las imágenes de satélite; este uso se justifica debido a la gran área que abarcan los predios (aproximadamente 5.000 hectáreas como promedio). En un principio se realizó con imágenes de satélite de resolución espacial aceptable, o sea, un píxel de 30x30 metros que genera una cartografía de 1:50.000 (LANDSAT), donde los resultados podían orientar para la obtención de los valores pastorales, pero es necesario llegar a una escala que entregue como resultados una mejor diferenciación de la cobertura vegetal. A partir de esto se consideró satélites con una mejor resolución espacial, es decir, que abarquen menor cantidad de metros por píxel. De esta manera se llegó a obtener imágenes de un satélite llamado QUICKBIRD, cuya resolución puede llegar

hasta 1 m<sup>2</sup>. El objetivo principal de este trabajo fue comparar las dos imágenes (LANDSAT y QUICKBIRD) y mostrar las ventajas o desventajas presentes en cada una. Para demostrar esto, se realizó, con las dos imágenes, una clasificación de la

cobertura vegetal, determinando las comunidades vegetacionales existentes y, por medio de la metodología de Lara y Cruz (1986), se asignó un valor pastoral a cada especie, donde finalmente se estimó el valor forrajero que aporta la pradera natural.

## RECICLAJE Y MISCELANEOS

102

### EFFECTO DE REGIMENES PLUVIOMETRICOS EN EL DESARROLLO DE *Hordeum murinum*.

JOHNSTON M., OLIVARES A. y CALDERÓN C.

Universidad de Chile, Facultad Ciencias Agronómicas, casilla 1004, Santiago. E-mail: mjohnsto@uchile.cl

En invernadero se evaluó la producción y calidad de semillas de *Hordeum murinum* sometido a regímenes pluviométricos extremos simulados. Se establecieron siete tratamientos según cantidad y distribución de las precipitaciones: lluvioso-tardío (1987), normal-tardío (1989), seco-temprano (1981), lluvioso-normal (1982), normal-temprano (1962) y seco-tardío (1990), más uno de referencia sin restricción hídrica, en un diseño de bloques al azar con cinco repeticiones (maceta). Se sembraron semillas del año en macetas con suelo desinfectado, dejando las 5 plántulas más uniformes. Las lluvias se aplicaron según el calendario del año seleccionado. Se evaluó la producción de fitomasa aérea y radical, la cantidad de tallos florales y de semillas, su peso total, la proporción de anexos y el llenado, su viabilidad y capacidad germinativa. Se realizó ANDEVA con prueba SNK para medias. En los años secos se acortó el ciclo y hubo menor producción de materia seca aérea; los lluvioso-normal y normal-tardío presentaron un crecimiento radical similar insinuando que es más determinante la distribución de las precipitaciones. Todos los parámetros de crecimiento reproductivo en los regímenes fueron inferiores a los de referencia, no hubo producción de semillas en ambas distribuciones de años secos y en el normal-temprano, en el resto sólo hubo diferencias en

las distribuciones tardías y la calidad de semillas no difería significativamente. Luego, *H. murinum* destina gran parte de sus recursos a producción de semillas.

103

### IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE ÉXITO EN EMPRESAS SUSCRITAS AL ACUERDO DE PRODUCCIÓN LIMPIA "PRODUCTORES DE CERDO"

ZAVIEZO D., ALDUNCE P. y LEÓN A.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Casilla 1004, Santiago. dzaviezo@vtr.net

El objetivo de esta investigación fue identificar los factores de éxito de las empresas suscriptoras del Acuerdo de Producción Limpia (APL) del sector productores de cerdo y, en forma complementaria, identificar los aspectos que motivaron la firma de dicho APL así como los principales tipos de costos y beneficios asociados a su implementación. Mediante la aplicación de una serie de procesos metodológicos es posible establecer que los factores de éxito asociados al cumplimiento del Acuerdo son el compromiso de la dirección superior de la empresa con el cumplimiento del APL, la existencia de un encargado ambiental o del Acuerdo de Producción Limpia, la capacitación del personal en las materias relativas a la implementación de las medidas establecidas en el Acuerdo y la realización de auditorías ambientales internas en forma regular. Se concluye que es necesario fortalecer las direcciones superiores de las empresas en materias que tienen que ver con la gestión ambiental y producción limpia, con el fin de facilitar la implementación de un Acuerdo de Producción Limpia. Asi-

mismo, se propone incorporar la capacitación de los trabajadores como parte de las metas y acciones del APL y facilitar la realización de auditorías ambientales mediante la incorporación de listas de chequeo que a través de indicadores de desempeño permitan a las empresas evaluar el estado de avance del APL y los impactos asociados a las medidas desarrolladas.

104

#### **EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL EFECTO TENDERIZADOR DE LA ENZIMA DE PAPA-YO (*Vasconcella cundinamarcensis*) SOBRE CORTES DE CARNES**

ARANCIBIA J.<sup>1</sup>, VIDAL L.<sup>1</sup>, LOYOLA C.<sup>1</sup>, MELÍN P.<sup>1</sup> y GONZÁLEZ F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería Agrícola, Depto. Agroindustrias, Casilla 537, Chillán, Chile. E-mail: jearancibia@udec.cl

<sup>2</sup>Universidad de Concepción, Facultad de Medicina Veterinaria, Depto. Reproducción, Casilla 537, Chillán, Chile.

De todos los atributos de calidad comestible de la carne, la textura y dureza son actualmente considerados los más importantes para los consumidores. Es por esta razón que se ha experimentado con enzimas de plantas como una forma de proceder al ablandamiento artificial de la carne. Dentro de estas se encuentra la papaína, enzima proteolítica que reduce progresivamente las fibras de tejido conectivo. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto tenderizador de la enzima extraída del fruto inmaduro del papayo (*Vasconcella cundinamarcensis*), cultivado en Cobquecura, VIII Región, Chile; aplicado por inyección sobre cortes de carne. Se determinó la dosis y medio de dilución de la enzima para mejorar la textura de cada uno de los trozos de carne ensayados. Estos fueron cortados en cubos, luego se inyectaron con la enzima en diluciones preparadas en agua y salmuera en concentraciones de 1 a 25 uL. Posteriormente, las muestras fueron refrigeradas durante 48 horas. Resultados preliminares de las muestras inyectadas permiten evidenciar que estas al ser tratadas con soluciones de enzima en medio salino eran considerablemen-

te más blandas que las disueltas en agua. La apariencia visual de las muestras, presentaron buen color y forma, sólo en casos puntuales se encontró una exudación de la solución inyectada. Asimismo, se obtuvo una relación proporcional entre dosis de enzima y dureza de las muestras. Los resultados serán corroborados por determinación de dureza a través de un panel sensorial semientrenado y por el método de compresión, con equipo Instron.

105

#### **ESTUDIO DE LA CORRELACIÓN ENTRE EL CRECIMIENTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO SILVIAGROPECUARIO (PIB<sub>s</sub>), Y EL GASTO PÚBLICO SECTORIAL (G<sub>s</sub>), AJUSTADO CON VARIABLES DE REZAGO Y DICOTÓMICAS**

VALDERAS R., CUBILLOS H., MARCHANT R., ROYO A. y BRAVO C.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Economía Agraria. Casilla 1004, Santiago. E-mail: rvaldera@uchile.cl

A nivel de país, y de acuerdo a la teoría económica, existe una relación entre variaciones del Gasto y el nivel del producto interno bruto (PIB). Se desea probar si existe la misma influencia entre  $G_s$  y el  $PIB_s$  en un período de 31 años (1973-2003). Se identificaron subperíodos, detectables por el cambio de tendencias en la relación  $G_s - PIB_s$ , que suceden simultáneamente a la irrupción de cambios importantes en variables macroeconómicas. El método de investigación utilizado es una aplicación de los mínimos cuadrados para funciones lineales sobre la serie de datos obtenidos del Banco Central y de las partidas presupuestarias anuales de la Nación, deflactados al año 2003. En una investigación previa se llegó a la conclusión que existía una correlación entre el  $G_s$  y el  $PIB_s$ , (considerando todo el sector silviagropecuario), estando el coeficiente de aporte al crecimiento de este último de acuerdo al orden de magnitud del gasto público. A partir de ese hallazgo se investiga la correlación considerando la influencia del gasto rezagado e incluyendo variables dicotómicas (para explicar la irrupción de cambios económi-

cos), aplicando primeras diferencias. Los resultados obtenidos, considerando test de causalidad, permiten afirmar que el gasto público tiene un grado de influencia real sobre el crecimiento del PIB<sub>s</sub> y, que esta correlación se confirma al introducir variables dicotómicas y el rezago de la variable dependiente. Esto identifica efectos individuales de gasto en instituciones y programas sobre el PIB<sub>s</sub>, permitiendo estimar efectos de políticas sobre el PIB<sub>s</sub> de instituciones y programas.

## 106

**PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN PARCELAS EXPERIMENTALES, CUENCA RIO SAN JOSE**

TORRES A. y JIMÉNEZ M.

CIHDE- Universidad de Tarapacá, Fac. de Agronomía, Arica. E-mail atorres@uta.cl

Se informa del trabajo desarrollado en el Valle de Azapa para evaluar, diagnosticar el uso y manejo del agua de riego y reunir antecedentes del efecto y la dinámica de las sales movilizadas a través del riego. Fueron seleccionados 10 predios en cinco sectores del valle representativos de diversos sistemas productivos que constituyeron Parcelas Experimentales, en ellos se construyeron calicatas de 1 metro de profundidad, unas en suelos cultivados y otras en suelos no cultivados para caracterizar el componente edáfico de los sistemas de producción agrícolas; se tomaron muestras del agua de riego a intervalos regulares. Se evaluó el comportamiento agronómico de nuevos cultivos, se realizaron ensayos de cargas de agua y se efectuaron balances hídricos. Para caracterizar los sistemas de producción, incluyendo los métodos de riego y fuentes de agua, se encuestaron ochenta productores. Dentro de los resultados se destaca: -que la incorporación del riego ha disminuido la percolación profunda, -la composición química de las aguas subterráneas se mantiene relativamente constante a lo largo del período analizado, -durante los períodos de crecidas del Río San José se recargan los acuíferos y vertientes del valle, -las aguas subterrá-

neas se mezclan con aguas inicialmente menos salinas, -el ascenso en los niveles estáticos enriquece las aguas resultantes con sales solubles de los estratos no saturados, -los ensayos de cargas de agua vs producción así como los balances hídricos, muestran que las tasas de riego aplicadas por los agricultores no satisfacen toda la demanda evapotranspirativa de los cultivos.

## 107

**TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN EL CRI LA PLATINA. LA EXPERIENCIA CON GTT EN LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA (AFC)**

LÓPEZ H.

INIA La Platina, Santa Rosa 11610, La Pintana, Santiago, Chile. E-mail: hlopez@inia.cl

La Agenda Agropecuaria del Minagri para el período 2000-2010, estableció promover fuertemente el desarrollo de la AFC y su incorporación a la cadena agroalimentaria. Para cumplir este objetivo, el mejoramiento productivo a partir de la innovación y la capacitación técnica se consideraron prioritarios. La Mesa Agrícola de la AFC sugirió la necesidad de un trabajo interministerial, cuyo resultado fue un Convenio de Cooperación entre INIA e INDAP para la formación y puesta en marcha de un alto número de Grupos de Transferencia Tecnológica (GTT). Se priorizó en un comienzo los rubros leche, carne y papa, desde la VIII Región al sur, para luego extender (2002) este trabajo hacia la zona norte en rubros principalmente hortícolas y frutícolas. Cada GTT es un grupo de agricultores estructurado en torno a un rubro principal, con condiciones socioeconómicas y agroecológicas similares y que se reúnen periódicamente. En el ámbito de acción de la RM existen 19 GTT, con más de 250 agricultores y una superficie intervenida por sobre 650 ha en frutales y 300 ha en hortalizas y cultivos. Se han registrado más de 250 acciones de capacitación y se espera contar con un número de 25 GTT operando hacia fines del año 2005. El trabajo de capacitación técnica de INIA ha facilitado la asociatividad de los productores, los que

de esta manera han accedido a giras tecnológicas, compra de insumos en conjunto y mejoramiento de técnicas productivas.

## 108

### ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE APERTIZADOS DE CARACOLES (*Helix aspersa* M.)

MORAGA G., LOYOLA N. y ACUÑA C.

Universidad Católica del Maule, Fac. Ciencias. Agrarias y Forestales. Escuela de Agronomía, Carmen 684 Curico. Casilla 7-D. E-mail: gladysmoraga\_agro@yahoo.es; nloyola@ucm.cl.

Se elaboró y evaluó apertizados de caracoles (*Helix aspersa* M.) adquiridos en un plantel helicícola ubicado en Los Niches, Curicó. Los objetivos del ensayo fueron evaluar las características organolépticas y aspectos nutricionales de esta nueva alternativa comercial, garantizando higiene e inocuidad. Para ello, se utilizaron tres medios de cobertura ( $T_0$ : agua + NaCl al 2%;  $T_1$ : Agua + NaCl al 2% + ácido cítrico 0,015% + kilol;  $T_2$ : aceite de oliva extra virgen + tocoferol) y se evaluó el producto luego de uno y dos meses de almacenamiento. Además, se realizaron dos evaluaciones sensoriales para medir diferentes atributos organolépticos y la aceptabilidad del apertizado por parte de 14 panelistas entrenados. Se realizaron análisis de aminoácidos, vitaminas, colesterol, acidez, metales pesados, organoclorados y fosforados. Desde el punto de vista microbiológico se determinó la presencia de microorganismos totales y fecales contaminantes. En la evaluación sensorial, se midió los siguientes atributos: color, sabor, olor, textura y aceptabilidad. Preliminarmente, se puede señalar que conservas elaboradas según los tratamientos  $T_0$  y  $T_1$ , fueron igualmente aceptados por los panelistas. Conservas provenientes del tratamiento  $T_2$  fueron rechazadas por los panelistas, ya que detectaron en ellas olores desagradables y textura harinosa. Además, se presentaron resultados positivos en los tres tratamientos, respecto al contenido de aminoácidos, bajo colesterol y alto en vitamina C, así como también la ausencia total de microorganismos patógenos.

## 109

### PROGRAMACION DE RIEGO EN REMOLACHA (*Beta vulgaris* L.) UTILIZANDO LOS METODOS DE PENMAN-MONTEITH Y EVAPORIMETRO DE BANDEJA

ARAVENA R.<sup>1</sup>, MALDONADO I.<sup>2</sup>, QUEZADA C.<sup>1</sup> y SANDOVAL M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Concepción. Facultad de Agronomía, Casilla 537, Chillán, Chile. E-mail: aravenarene@yahoo.es; cequezad@udec.cl

<sup>2</sup>INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile.

En la temporada 2004-2005 se realizó un estudio con el objetivo de determinar el efecto del riego sobre parámetros vegetativos y productivos en remolacha, programando el riego de acuerdo a la evapotranspiración obtenida mediante evaporímetro de bandeja Clase A ( $T_0$ ) y el modelo de Penman-Monteith ( $T_1$ ), con una frecuencia de riego fija durante toda la temporada. El ensayo se ubicó en la comuna de El Carmen (Lat. S 36°54', Long. W 72°04'), provincia de Ñuble, Chile. Se utilizó un diseño completamente al azar, con dos tratamientos y cuatro repeticiones, en una siembra comercial de remolacha, bajo riego por aspersión, cobertura total, en un suelo de textura franca arcillosa. Se determinó el contenido de humedad del suelo mediante el método gravimétrico, paralelamente se definió la dinámica de la humedad, utilizando una sonda de capacitancia. En las plantas se midió resistencia difusiva, crecimiento de raíces fibrosas, a través de rizotrones, peso de raíces y zona aérea de la planta, índice de área foliar (IAF). Al momento de cosecha se evaluó rendimiento y porcentaje de sacarosa. Los parámetros vegetativos presentaron evoluciones similares, en tanto los de cosecha no presentaron diferencias significativas ( $P > 0,05$ ).

## 110

### INTEGRACIÓN DE LABORES DE LABRANZA EN PREPARACIÓN DE SUELOS PARA ARROZ

HERNAÍZ S. y ALVARADO R.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quilamapu, casilla 426, Chillán, Chile. shernaiz@inia.cl

En el cultivo de arroz existe la urgente

necesidad de conocer y adoptar distintas formas de preparación de suelos, de tal manera de alcanzar un manejo integrado del cultivo. Con este objetivo, el proyecto arroz de INIA ha desarrollado diferentes estudios tendientes a obtener tecnologías que den solución a estos requerimientos. En esta línea de trabajo, se realizó un ensayo destinado a comparar el sistema tradicional de preparación de suelos en el área arrocera, que consiste en dos pasadas de rastra de discos con suelo friable, más una rastra de clavos, con un sistema de labranza propuesto por INIA, en que se combina la labor tradicional con operaciones de fanguero realizadas a los 5, 10 y 15 días después de la inundación. Los resultados muestran que no hay diferencias estadísticas en el rendimiento del cultivo, aunque sí hay diferencias en el número de malezas. La labor tradicional más un fanguero a los 15 días produce una fuerte disminución del número de plantas de hualcacho (*Echinochloa* sp.) y la labranza tradicional más un fanguero a los 10 días produce una disminución muy importante de las plantas de pasto cabezón (*Cyperus* sp.). Estos resultados dan a la labranza en arroz la posibilidad de tener un papel importante en el manejo integrado del cultivo.

111

#### **EFFECTO DEL CINCELADO EN UN SUELO MOLLISOL MANEJADO EN CERO LABRANZA**

ALDEA A., SILVA P., MARTÍNEZ E., ORTIZ M. y ACEVEDO E.

Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Producción Agrícola. Laboratorio de Relación Suelo-Agua-Planta. Casilla 1004, Santiago, Chile. E-mail: eacevedo@uchile.cl

El cambio de labranza convencional (CT) a cero labranza (NT) genera cambios en las propiedades físicas del suelo. En suelos minerales el manejo en NT puede generar problemas de compactación. En esta investigación se evaluó el efecto del cincelado en indicadores físicos de un suelo Mollisol manejado durante cinco años con CT y NT. Al quinto año de manejo se cinceló la mitad de la superficie de las parcelas de CT y NT a una profundidad de 20

cm. No hubo diferencias en el rendimiento de trigo atribuibles al cincelado del suelo (CS). La impedancia horizontal y vertical fueron mayores en CT sin cincel (3,17 y 3,12 kg cm<sup>-2</sup>, respectivamente). El coeficiente de descanso del suelo no tuvo diferencias atribuibles a los tratamientos, alcanzando un valor de 1,07. El diámetro ponderado medio de los agregados tuvo interacción entre sistema de labranza y profundidad de suelo, siendo mayor en NT de 0-2 cm. El contenido de agua del suelo fue mayor en NT sin verse afectado por CS. La velocidad de infiltración fue mayor en NT-CS y CT-CS al momento de la siembra, pero no hubo diferencias en floración y cosecha. La densidad aparente del suelo a cosecha fue mayor en NT-CS (1,47 g cm<sup>-3</sup>) respecto al resto de los tratamientos.

112

#### **DEFINICION DEL ESTADO DE SITUACION DE UN SUELO, Y SU USO PARA INFERIR LA OPORTUNIDAD DE LABOREO\***

CUEVAS J.

Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos. Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia, Chile. E-mail: josecuevas@uach.cl

Para el adecuado laboreo de los suelos, es importante conocer su comportamiento mecánico, este se determina sobre la base de ensayos de laboratorio: consolidación, resistencia al corte. Estos necesitan de una toma de muestras compleja y muchas veces no se puede realizar dicha operación. Una alternativa es utilizar los límites de consistencia de los suelos, definidos por los límites líquido y plástico, y que se relacionan en una propiedad mecánica de los suelos llamada "estado de sitio" o "estado de situación", que es la diferencia de los contenidos de humedad que definen dichos límites. Término de la mecánica clásica, usado en el laboreo de suelos agrícolas, ya que depende de propiedades específicas de los suelos como tipo y cantidad de arcilla, materia orgánica, tipo de cationes intercambiables, y del grado de sollicitación mecánica a la cual ha sido sometido. Mientras menos estructurado un suelo, se

deforma con mayor facilidad y tiende a compactarse por pérdida de porosidad gruesa. En este trabajo se consideraron los rangos friables para un número importante de suelos de origen volcánico del sur de Chile, y se compararon con los obtenidos para un suelo de origen volcánico, bajo dos intensidades de manejo. El rango friable es más amplio para el suelo que ha sido manejado de manera menos intensa, lo que tiene implicancias sobre algunas propiedades del suelo, como la resistencia al corte, siendo para este caso menor que en la situación de manejo más intenso.

\* Dedicado a la memoria del Dr. Achim Ellies Schmidt.

### 113

#### EFFECTO DE BIOFILTROS EN LA REMOCIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS

TAPIA F.<sup>1</sup>, VILLAVICENCIO A.<sup>2</sup> y MOYANO S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) CRI La Platina, Casilla 439-3, Santiago. E-mail: ftapia@inia.cl.

<sup>2</sup> INIA CRI Rayentué, Rengo.

En ocho predios, cuyos rubros principales son maíz, frutales y viñas, ubicados entre la VI y VII región se establecieron asociaciones vegetacionales denominadas Biofiltros (BF), compuestas por pradera, arbustos y/o árboles (BF1) y sólo pradera (BF2). El objetivo del trabajo fue estudiar la eficiencia de los biofiltros en la remoción de residuos de plaguicidas desde el agua de escurrimiento. Durante la temporada de riego octubre 2004 - marzo 2005, se tomaron muestras de agua a la entrada del campo de cultivo, de BF1 y BF2 y a salida de BF1, BF2 y un testigo sin biofiltro. Según un protocolo de muestreo previamente establecido, se monitorearon cuatro riegos y las muestras colectadas se mantuvieron en frío a 4° C y fueron analizadas para diversos residuos de plaguicidas. Se detectó la presencia de clorpirifos, acetoclor, atrazina, diazinon, metidathion, metolaclor, dimetoato, propiconazol, kresoxim metil, triamedifon y glifosato, en concentraciones variables y que coincidieron con los productos aplicados por los productores a sus cultivos durante la temporada. Para plaguicidas de efecto resi-

dual aplicados al suelo, como clorpirifos, metolaclor y atrazina, la eficiencia de remoción lograda por el BF1 fluctuó entre 32,7 y 70,9%, con un promedio de 41,0 %; mientras que la eficiencia de remoción de BF2 fluctuó entre 60,3 y 86,0 %, con un promedio de 57,4%. En relación a los plaguicidas no residuales, como diazinon, metidathion, metolaclor, dimetoato, propiconazol, kresoxim metil, triamedifon y glifosato, aparentemente no fueron retenidos por los Biofiltros en esta primera temporada de muestreo.

### 114

#### EFFECTO DE BIOFILTROS EN LA REMOCIÓN DE SÓLIDOS SEDIMENTABLES Y SUSPENDIDOS DESDE AGUAS DE ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL

VILLAVICENCIO A.<sup>1</sup>, TAPIA F.<sup>2</sup> y PERALTA J.M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) CRI Rayentué, Casilla 890, Rancagua. E-mail: avillavi@inia.cl.

<sup>2</sup> INIA CRI La Platina, Santiago.

<sup>3</sup> INIA CRI Carillanca, Temuco.

En ocho predios localizados entre la VI y VII región, cuyos rubros principales son maíz, frutales y viñas se establecieron asociaciones vegetacionales denominadas Biofiltros (BF), compuestas por pradera, arbustos y/o árboles (BF1), y sólo pradera (BF2). El objetivo del trabajo fue estudiar su eficiencia en la remoción de sólidos sedimentables y suspendidos desde el agua de escurrimiento. Durante la temporada de riego octubre 2004 - marzo 2005, se tomaron muestras de agua a la entrada del cultivo, de BF1 y de BF2 y de salida de BF1, BF2 y testigo. Los resultados indicaron que tanto el agua de entrada a los predios como la de entrada y salida de biofiltros, presentó mayor carga de sólidos suspendidos que de sólidos sedimentables. Se encontraron eficiencias de remoción diferenciadas por predio y tipo de biofiltro, en promedio de 58.4 y 38.7% para sólidos sedimentables en el BF1 y BF2 respectivamente, mientras que para sólidos suspendidos fue de 47.8 y 54.6% en BF1 y BF2. Se encontró correlación entre eficiencia de remoción de sólidos e índice de área; valores entre 15 y 20 %



para BF1 y de 10% para BF2 de índice de área, serían suficientes para alcanzar eficiencias de remoción del orden de 70 a 80%. Se determinó que el primer riego aplicado al cultivo tiene una alta incidencia en el nivel de sólidos transportados; se recomienda manejar bajos caudales por surco y baja velocidad de avance del agua, para facilitar su infiltración y reducir el arrastre de material en suspensión.

115

### CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE COMPOSTAJE Y DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL COMPOST ELABORADO A PARTIR DE RESIDUOS ORGÁNICOS SÓLIDOS DE VINIFICACIÓN

PÉREZ M. y PINO C.

Universidad Católica del Maule, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Escuela de Agronomía, Casilla 7-D, Curicó. mperez@agroecologia.cl.

La elaboración de vinos implica la emisión de una cantidad importante de residuos orgánicos sólidos, compuestos por orujos, escobajos y borras. El compost es una importante enmienda o mejorador de algunas propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. El compostaje realizado actualmente por algunas bodegas de vinificación se caracteriza por presentar un inadecuado manejo de los parámetros técnicos y desconocimiento de las características físico-químicas de los materiales de inicio y del compost maduro. En este estudio se realizaron 5 tratamientos utilizando diferentes combinaciones entre orujos y escobajos (base peso fresco). Durante el proceso de compostaje se evaluaron la temperatura, la humedad, además se realizó un análisis químico del material inicial y del compost terminado, donde se evaluaron los siguientes parámetros: conductividad eléctrica, contenido de humedad, pH, carbono orgánico, N, P y K total, relación Carbono/Nitrógeno (C/N) y parámetros de caracterización física para cada tratamiento. Los resultados de esta investigación indican que la cantidad de escobajo en la mezcla influye en la aireación natural de la mezcla y los orujos influyen en las caracte-

rísticas nutricionales del compost. Las mayores concentraciones de nitrógeno total (base tal como es aplicado) se obtienen en compost producidos a partir de mezclas con al menos un 50% de orujo (T1, T2 y T3). Las diferentes proporciones de mezcla (orujos y escobajos), no afectan el contenido final de potasio total y fósforo total, y finalmente los mayores aportes de materia orgánica se producen utilizando compost elaborado a partir de mezclas con al menos un 50% de orujos.

116

### EFFECTO DE VOLÁTILES EXTRAÍDOS DE RAÍCES DE *Trifolium pratense* EN BIOENSAYOS OLFATOMÉTRICOS REALIZADOS CON EL INSECTO *Hylastinus obscurus*

TAPIA T.<sup>1</sup>, PERICH F.<sup>2</sup>, PARDO F.<sup>2</sup>, FUENTES C.<sup>2</sup> y QUIROZ A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Católica de Temuco, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Cs. Biológicas y Químicas, Casilla 15-D, Temuco ttapia@uct.cl

<sup>2</sup>Universidad de La Frontera, Facultad de Cs. de la Ingeniería y Administración, Depto. de Cs. Químicas, Temuco.

Entre los cultivos de importancia forrajera en el sur de Chile se encuentra el trébol rosado (*Trifolium pratense*). Éste se ve afectado por la presencia del insecto barrenador de raíces, *Hylastinus obscurus* (Coleoptera: Scolytidae). Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el posible efecto que ejercen los volátiles de la raíz del trébol rosado en la llegada de este insecto a la planta. Para la realización de dicho estudio se obtuvieron extractos de volátiles de la raíz de plantas de 1 y 2 años de desarrollo, en dos períodos del año; otoño-invierno y primavera verano, utilizando la técnica de extracción con fluido supercrítico (SFE) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) como fluido extractante. Estos volátiles fueron atrapados en hexano, y posteriormente se analizaron por cromatografía de gases con detector de masas. La identificación de estos compuestos fue corroborada con el cálculo del índice de Kovats. Los extractos obtenidos fueron sometidos a bioensayos de olfatometría, como así también algunos de los estándares de los compuestos encontrados. Se realizó

la cuantificación con compuestos analíticamente determinados, con los cuales se preparó una muestra que simula la mezcla de concentración natural y posteriormente analizados en bioensayos. Los resultados obtenidos fueron analizados por estadística no paramétrica de Wilcoxon, considerando el total de los insectos ensayados y su diferenciación por sexo. Estos, indican una clara atracción del insecto por los extractos de raíz, no así con los compuestos puros individualmente, sin embargo, muestran atracción por la mezcla imitación preparada con estándares.

## 117

**EFFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE COMPOST SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*) VARIEDAD RESISTANT**

CÉSPEDES C.<sup>1</sup>, CARRASCO V.<sup>2</sup> y HIRZEL J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile.

<sup>2</sup>Universidad Adventista de Chile, Facultad de Agronomía. Casilla 7-D. Chillán, Chile.

Con el objetivo de determinar la acción de la aplicación de diferentes compost sobre el rendimiento y calidad de pimiento (*Capsicum annuum*) variedad Resistant, se estableció un ensayo, que contempló cinco tratamientos, cuatro compost: C1 (elaborado con 49,7% de estiércol vacuno; 22,3% paja de poroto y 28% paja de trigo, en masa), C2 (con 48,9% de estiércol vacuno; 21,9% paja de poroto; 27,6% paja de trigo y 1,6% peptonas pescado), C3 (con 48% de estiércol vacuno; 21,6% paja de poroto; 27,2% paja de trigo y 3,1% peptonas pescado), y C4 (27,4% de estiércol vacuno; 30,8% paja de poroto; 38,8% paja de trigo y 3% peptonas pescado) en dosis de 20 t ha<sup>-1</sup> y un testigo sin compost. El diseño fue bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Al momento de cosecha se evaluó rendimiento, área foliar, peso y altura de plantas, frutos cosechados por planta, diámetro polar, ecuatorial, sólidos solubles y peso de frutos, además de fertilidad residual y agregación estable al agua, del suelo. Los resultados indicaron que los tratamientos con aplicación de compost C1 y C4 destacaron

en área foliar, número de frutos por planta y rendimiento. La altura de plantas, el contenido de sólidos solubles del fruto y el contenido de K residual en el suelo fueron significativamente superiores con aplicaciones del compost C4. Respecto al rendimiento, todos los tratamientos con aplicación de compost fueron superiores al testigo sin compost.

## 118

**EFFECTO DE CALIDADES DE COMPOST SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DE BALLICA PERENNE (*Lolium perenne* L.)**

CÉSPEDES C.<sup>1</sup>, CARRASCO V.<sup>2</sup> y HIRZEL J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile. E-mail: ccespede@inia.cl

<sup>2</sup>Universidad Adventista de Chile, Facultad de Agronomía. Casilla 7-D. Chillán, Chile.

Composts elaborados con diferentes proporciones de rastrojos de poroto, trigo, estiércol vacuno y peptonas de pescado, fueron evaluados mediante análisis químico, físico, de madurez y ensayo en macetas. El objetivo fue determinar el efecto de su aplicación sobre el crecimiento de ballica perenne. El ensayo contempló nueve tratamientos: C0 (testigo sin compost) y ocho con compost, fabricados con diferentes proporciones (en peso) de estiércol vacuno, paja de poroto, paja de trigo, peptonas de pescado y suelo: C1 (49,7; 22,3; 28; 0 y 0%), C2 (48,9; 21,9; 27,6; 1,6 y 0%), C3 (48; 21,6; 27,2; 3,1 y 0%), C4 (27,4; 30,8; 38,8; 3 y 0%), C5 (0; 41,3; 52; 6,7 y 0%), C6 (0; 38,8; 48,8; 6,3 y 6,1%), C7 (0; 37,8; 47,6; 8,7 y 5,9%) y C8 (0; 34,9; 44; 15,7 y 5,4%). Los compost fueron aplicados en tres dosis (25, 50 y 75%, relación v:v). El diseño fue completamente al azar, con cuatro repeticiones. Durante 30 semanas, se realizaron cortes a 3,5 cm de altura, se determinó materia seca (MS) y contenido de N, P, K foliar. Los resultados indican que la agregación de peptona de pescado en cantidades superiores a 3% en la elaboración de compost, incrementó el contenido de N total del compost terminado. Todos los tratamientos con aplicación de compost, fueron significativamente superiores al testigo en

producción de MS y contenido de N, P y K foliar. C4 fue significativamente superior en producción de MS respecto de los otros tratamientos en las tres dosis de compost aplicado.

119

### ANÁLISIS TÉCNICO DE UN SISTEMA DE RIEGO POR MICROASPERSIÓN EN MANZANOS

LEÓN E.<sup>1</sup>, QUEZADA C.<sup>1</sup>, SANDOVAL M.<sup>1</sup>, VENEGAS A.<sup>1</sup> y ARIAS L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Concepción. Facultad de Agronomía. Casilla 537, Chillán, Chile. E-mail: cequezad@udec.cl

<sup>2</sup>Dole Chile S.A., Rancagua, Chile

Durante la temporada 2004-2005 se desarrolló un experimento de campo en el predio El Desafío, comuna de Molina, VII Región, con el objetivo de analizar el funcionamiento hidráulico y manejo del riego por microaspersión de un huerto de manzanos de 44 ha, en un suelo aluvial (Typic xerumbrepts), durante su primera temporada de uso. El sistema estaba conformado por 10 sectores de riego y fue evaluado en función de los coeficientes de uniformidad de caudales y presiones, calidad del emisor, propiedades físico hídricas del suelo, demanda atmosférica y monitoreo de la tensión hídrica. Los resultados de este estudio muestran que los coeficientes de uniformidad de caudales y presiones son superiores al 94% y los emisores presentan exponentes de descarga (x) muy tolerantes a las variaciones de presión, con valores entre 0.4 y 0.5. El análisis de la programación de riego demuestra que los tiempos de riego aplicados fueron mayores que los requeridos y la frecuencia de riego aplicada para los meses de máxima demanda fue similar a la programada. Los altos valores de velocidad de infiltración en suelos aluviales y las tensiones hídricas inferiores a 10 cb, en las profundidades de 30 y 60 cm, indica que se aplicaron láminas superiores a las requeridas por el cultivo. En la selección de los microaspersores es necesario considerar la velocidad de infiltración básica para prevenir problemas de percolación y lixiviación de nutrientes por aplicación de excesos de agua.

120

### TASAS DE RIEGO EN PALTOS (*Persea americana* Mill.): RESULTADOS DEL PRIMER AÑO

OSORIO A. y ALFARO R.

INIA Intihuasi, Casilla 36 B, La Serena. E-mail: aosorio@inia.c.

Las nuevas plantaciones de paltos han utilizado el sistema de «camellones elevados», trazados a favor de la pendiente, con la finalidad de evacuar el exceso de agua que podría acumularse en la entrehilera, en la época de lluvias, disminuyendo de esta forma el riesgo de saturación prolongada del suelo al nivel de las raíces. Sin embargo, en relación con el riego existen grandes diferencias en los volúmenes aplicados, utilizándose volúmenes de agua anuales entre 3.000 a 12.000 m<sup>3</sup>/ha. En 2004 se planteó un ensayo de tasas de riego en el predio de un agricultor, con coordenadas UTM N: 6.584.304 y E: 265.095; en un suelo Aridisol, con material parental granítico de lomajes y cerros, en árboles de 3 años plantados en camellón alto, con pendiente de 10%, con una distancia de plantación de 7 X 4 m y con sistema de riego por goteo, con goteros espaciados cada 50 cm y caudal de 2,3 l/h. Los tratamientos ensayados corresponden a aplicaciones de agua inferiores al Testigo (T1= 100% ETc), en las siguientes proporciones: 50% y 75% durante toda la temporada (T2 y T3) y sólo durante el período estival (T4 y T5). Transcurrida la primera temporada, no se observan diferencias significativas en rendimiento, ni en indicadores de crecimiento de las plantas, ni tampoco en peso y calibre de frutos. Se observa una mayor concentración de aceite en los tratamientos T2 y T3, cuando éste se obtiene a través de la determinación del porcentaje de materia seca.

121

### EFFECTO DE LA FRECUENCIA DE RIEGO LOCALIZADO EN EL DESARROLLO VEGETATIVO Y PRODUCCION DEL OLIVO

VÉLIZ G., QUEZADA C., SERRI H., SANDOVAL M. y OCAMPO J.

Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Casilla 537, Chillán, Chile. E-mail: cequezad@udec.cl

En la temporada 2004-2005 se evaluó el

efecto de la frecuencia de riego en el desarrollo vegetativo y productivo del olivo, cultivar Arbequina, clon I - 18, de cuarta temporada, sometido a riego por goteo en un suelo franco arcilloso. Se utilizó un diseño en block completo al azar con tres tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos correspondieron a las frecuencias de riego aplicadas de 3, 5 y 10 días (T3, T5 y T10). El ensayo se realizó en la Estación Experimental de la Universidad de Concepción (Lat. S 36°34' Long, W 72°06'), Chillán, Chile. Se midieron parámetros de suelo, como contenido de humedad, vegetativos como largo de brote, diámetro de tronco, y resistencia difusiva, y parámetros productivos como rendimiento, calidad de fruta (diámetro polar, ecuatorial y peso del fruto) y producción estimada de aceite. Los rendimientos obtenidos (kg/ha) fueron de 2885 en T10; 2342 en T5 y 2652 en T3. La producción estimada de aceite (L/ha) fue de 577,06 en T10; 530,41 en T3 y 468,57 en T5. El diámetro polar (cm) del fruto fue 1,33; 1,35 y 1,37 para T3, T5 y T10, respectivamente. Los parámetros analizados no presentaron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) y la aplicación de agua mediante riego por goteo con menor frecuencia genera bulbos húmedos de mayores dimensiones. Los resultados demuestran que en suelos de textura franco arcillosa es posible utilizar frecuencias de riego de 3, 5 y 10 días con resultados similares.

122

#### EFFECTO DE LA MACROPOROSIDAD Y ATMÓSFERA DEL SUELO EN EL ESTADO HÍDRICO DEL PALTO

FERREYRA R.<sup>2</sup>, SELLES G.<sup>2</sup>, MALDONADO P.<sup>1</sup>, CELEDON J.<sup>1</sup> y TORRES A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Investigaciones Agropecuarias (INIA), CRI V Región, Chorrillos 86, La Cruz, Chile.

<sup>2</sup>INIA, CRI La Platina, Santa Rosa 11610, Santiago, Chile. E-mail: rferreyr@inia.cl

El palto en sus orígenes se desarrolló en suelos Andisoles, los cuales se consideran como óptimos para su crecimiento debido a las propiedades físicas que presentan, baja densidad aparente (0,5-0,8 g/cm<sup>3</sup>) y alta macroporosidad (alrededor del 46%). En

Chile las plantaciones de palto están ubicadas principalmente en suelos de textura fina con densidades aparentes entre 1,3 a 1,5 g/cm<sup>3</sup> y con macroporosidad cercana al 15%. Debido a lo anterior, se generan serios problemas de asfixia radicular, situación responsable en gran medida de los bajos niveles de producción que presenta esta especie. El objetivo de este trabajo fue generar información que permita optimizar la relación aire-agua en el suelo, a través del conocimiento del efecto que tiene la macroporosidad del suelo en el estado hídrico del palto. El ensayo se llevó a cabo durante la temporada 2004-05. Las plantas utilizadas fueron paltos, variedad Hass, sobre patrón Mexicola, con dos años de edad. Los tratamientos fueron T0: suelo franco; T1: suelo arenoso; T2: suelo franco arenoso y T3: suelo franco arcilloso. Se pudo observar que niveles de aire en el suelo entre 5 y 18% afectaron la conductancia estomática, pero no el potencial hídrico xilemático. Se pudo establecer que un contenido de aire en el suelo inferior al 17% limita la tasa de difusión de oxígeno bajo 20 µg/cm<sup>2</sup>/min, valor que afecta el desarrollo del palto. Por otra parte, se obtuvieron relaciones entre la macroporosidad y el contenido de etileno, O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en la atmósfera del suelo.

123

#### PATOGENICIDAD DE AISLAMIENTOS NATIVOS DE HONGOS ENTOMOPATOGENOS SOBRE *Pseudococcus viburni* (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE)

MERINO L., RODRÍGUEZ M. y GERDING M.E.

INIA Quilamapu, Casilla 426 Chillán, Chile. Imerino@inia.cl

*Pseudococcus viburni* (Hemiptera: Pseudococcidae) es un insecto presente en Chile y cuarentenario para muchos mercados de exportación, lo que genera importantes pérdidas económicas por rechazo de embarques. El objetivo de esta investigación fue evaluar la patogenicidad sobre *P. viburni* de 47 aislamientos del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* y 34 de *Metarhizium anisopliae* pertenecientes al Programa de control biológico de INIA Quilamapu. Las

evaluaciones se realizaron aplicando dosis de  $10^{12}$  esporas por ml mediante una torre Potter sobre ninfas de tercer estadio, las que posteriormente fueron mantenidas sobre brotes etiolados de papa, evaluándose diariamente la mortalidad. Los aislamientos Qu – M984, Qu- M830 y Qu – M224 fueron los que alcanzaron los mayores porcentajes de mortalidad sobre la plaga del orden de 89, 78 y 71% respectivamente.

## 124

**EFFECTO REPELENTE DE UN AISLAMIENTO NATIVO DE *Metarhizium anisopliae* SOBRE *Pseudococcus viburni* (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) EN FRUTA**

GERDING M.E. y MERINO L.

INIA Quilamapu, Casilla 426 Chillán, Chile. mgerding@inia.cl

El conjunto de insectos llamados “chanchitos blancos” está representado en Chile por especies cuarentenarias para varios mercados de exportación que poseen una amplia distribución en huertos de frutales y uva de mesa. La gran polifagia de estos insectos, los que además pueden encontrarse en malezas y plantas ornamentales, y su capacidad de alimentarse de raíces, dificultan la detección y el seguimiento de sus fases migratorias en busca de frutos o de sitios de reproducción en la madera. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de repelencia del aislamiento nativo Qu-M 984 de *Metarhizium anisopliae* sobre *Pseudococcus viburni*. Esta prueba se realizó en ninfas de tercer estadio de *P. viburni*, las que fueron colocadas sobre papas con brotes etiolados, naranjas y ciruelas inoculadas y no inoculadas con esporas, monitoreándose el efecto sobre las poblaciones, la migración y comportamiento de los insectos. Los resultados señalan que, en promedio, el 81.3% de los chanchitos liberados sobre las frutas que tenían esporas del hongo migraron hacia frutas sin esporas, mientras que sólo el 8% de los chanchitos de las frutas control migraron desde éstas hacia otras frutas. Estos resultados podrían indicar la existencia de componentes, en esta aislación, que causan repelencia hacia *P. viburni*.

## 125

**MONITOREO Y CONTROL DE LA POLILLA DE LA MANZANA (*Cydia pomonella* L.) EN UN HUERTO DE NOGAL EN LA VIII REGIÓN, CHILE.**

OCAMPO J., SERRI H. y VENEGAS A.

Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Casilla 537, Chillán, Chile. E-mail: jocampo@udec.cl

En la temporada 2004/05 se utilizó feromona sexual para monitorear la población de polilla de la manzana (*Cydia pomonella* L.) en un huerto de nogales. Con dicha información, se realizaron las aplicaciones para el control de esta plaga cuyos resultados se compararon con los del control realizado por fecha calendario. El ensayo se llevó a cabo en un jardín de variedades de la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción, Chillán, Chile. Los resultados del monitoreo muestran que el primer máximo se obtuvo el 22 de noviembre de 2004. Al analizar estos datos y compararlos con los de la Región Metropolitana, se determinó que existen 33 a 35 días de diferencia entre las máximas capturas obtenidas. En el tratamiento control fecha calendario la primera pulverización, de un total de cuatro, se realizó el 20 de octubre de 2004, con frecuencia de 30 días. En el tratamiento con monitoreo, la primera aplicación, de un total de cuatro, fue el 22 de noviembre. En ambos casos se utilizó el insecticida Azinfos metil (Gusathion M 35% WP) en dosis de 120 g 100 L<sup>-1</sup> de agua. A la cosecha, se determinó el porcentaje de nueces infestadas con larvas, donde el control fecha calendario presentó 12% de semillas contaminadas mientras que la aplicación basada en monitoreo sólo un 2%.

## 126

**MIGRACIÓN DE LA POLILLA DE LA MANZANA EN UNA ZONA PRODUCTORA DE LA PROVINCIA DE ÑUBLE**

DEVOTTO L. y GERDING M.E.

INIA Quilamapu, Vicente Méndez 515, Chillán. E-mail: ldevotto@inia.cl

La polilla de la manzana, *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae), posee

varios rasgos biológicos que dificultan su control, incluyendo una alta capacidad de vuelo (5-8 km según diversas fuentes) y una gran cantidad de frutales hospederos. El objetivo principal fue cuantificar el movimiento de polillas desde y hacia los huertos comerciales de manzano e identificar los focos más importantes de polillas migrantes ubicados fuera de ellos, para intentar disminuir la población de polillas en estos focos y de este modo reducir la reinfestación de los huertos. Se colocó pares de trampas en los contornos de los huertos, una dirigida hacia el interior del huerto y otra orientada hacia el exterior. Se registró el número de polillas capturadas semanalmente desde octubre de 2004 hasta marzo de 2005. La fluctuación de las polillas mostró dos períodos bien definidos: el primero coincide casi exactamente con la primera generación de *C. pomonella*, con un número bajo de polillas y donde la inmigración es mayor que la emigración desde los huertos. El segundo período comenzó la primera semana de enero y se caracteriza por un alto número de capturas y porque se revierte la tendencia anterior, ya que el número de polillas que sale del huerto (emigrantes) sobrepasa al número de polillas que llegan (inmigrantes). Se apreció una tendencia a un mayor número de capturas en los huertos cercanos a grandes concentraciones de hospederos alternativos o manzanos caseros.

127

#### MECANISMOS DE RESISTENCIA A PLAGAS EN *Fragaria chiloensis* (L.) Duch. IV. CONTENIDO DE PROTEÍNAS Y RUBISCO DE GENOTIPOS SUSCEPTIBLES Y RESISTENTES A PLAGAS

VEGA A.<sup>1</sup>

Universidad Mayor, Escuela de Agronomía, Camino La Pirámide 5750, Huechuraba, Santiago. E-mail: alexis.vega@umayor.cl

Se realizaron tres ensayos: a) Caracterización de 27 genotipos de *Fragaria* sp.; b) Caracterización de los padres y 48 genotipos  $F_1$  de un cruzamiento entre 'Totem' (*F.* x *ananassa*, susceptible a plagas) y ZB-15 (*F. chiloensis*, resistente a plagas y alta

capacidad fotosintética) y c) Respuesta al daño ocasionado a los padres por *Otiorynchus sulcatus* (*Curculionidae*). En cada ensayo, seis repeticiones por genotipo fueron distribuidas en bloques totalmente al azar bajo invernadero. Las proteínas foliares totales fueron cuantificadas por el método de Bradford y Rubisco mediante un sustrato análogo marcado con  $C^{14}$ . En a) se observó gran variabilidad en el contenido de proteínas (5,6 a 26,0 mg  $g^{-1}$ ), detectándose siete grupos homogéneos diferentes. No se observó correlación entre el contenido de proteínas y el nivel de resistencia a plagas, aunque sí respecto del ecosistema de origen de las plantas. Rubisco representa un alto porcentaje del contenido total de proteínas foliares (35,2 a 53,2%), pero no mostró correlación con la resistencia a plagas. En b), el rango de proteínas foliares fue mayor (12,4 a 46,3 mg  $g^{-1}$ ) debido a la segregación de la especie parental *F. chiloensis*. Rubisco representó entre 15,9 y 59,7% de las proteínas totales. En c), ZB-15 mostró mayor concentración de proteínas foliares que 'Totem', pero una menor proporción de Rubisco, postulándose la presencia de proteínas defensivas, aspecto concordante con su ecofisiología. La concentración de proteínas foliares no cambia bajo la presión de la plaga, por lo cual, de existir proteínas defensivas en ZB-15, éstas serían constitutivas.

128

#### SELECTIVIDAD Y EFICACIA DE CONTROL DEL HERBICIDA AMINOTRIAZOL EN PALTOS (*Persea americana*) cv. HASS

ORMEÑO J.

INIA C.R.I. La Platina, Casilla 439-3, Santiago. jormeno@inia.cl

En Hijuelas, V Región, en un suelo franco-arcilloso sobre paltos recién establecidos, de 3 y 5 años plantados sobre camellones en ladera, se determinó la selectividad de Aminotriazol (Amizol 900 g  $kg^{-1}$ ) en dosis de 300; 500; 600 y 750 g HL-1, Glifosato (Glifos 480 g L-1) a 0,5 y 1,0 L HL-1, en tratamientos individuales como en mezcla y Glufosinato (Basta 120 g L-1)

a 0,5 y 1,0 L HL-1. Todos los tratamientos se aplicaron en invierno al mismo tiempo y en forma dirigida a la base de los troncos en la hilera de plantación. Las malezas más importantes fueron latifoliadas, mostacilla (*Rapistrum* y *Sisymbrium*), rábano (*Raphanus* sp.), bolsita del pastor (*Capsella bursa-pastoris*), ñilhue (*Sonchus* sp.), quilloiquillo (*Stellaria media*), sanguinaria (*Polygonum aviculare*), pichoguilla (*Euphorbia ovalifolia*), verónica (*Veronica* spp.) y alfombrilla (*Kickxia elatine*). Todas fueron efectivamente controladas por cada uno de los tratamientos utilizados, alcanzando residualidad hasta 60 DDA con la dosis máxima de 750 g HL-1 tanto solo como en mezcla. Aplicado en forma dirigida, incluso sobre árboles que presentaron sus raíces mayores expuestas a las pulverizaciones, Aminotriazol no produjo efectos adversos tanto sobre el follaje maduro como en los ápices de crecimiento, altura de plantas y formación de inflorescencias primaverales tanto en paltos recién establecidos de menos de 1 año de edad como en aquellos de 3 y 5 años. Por sus características, este herbicida podría emplearse sin mayores restricciones en paltos de diferentes edades en aplicaciones individuales como en mezcla con Glifosato.

129

### 3 TAC: BIOFUNGICIDA PARA EL TRATAMIENTO Y CONTROL DE PLATEADO (*Chondrostereum purpureum*) EN KIWI

REYES M.<sup>1</sup>, CONTRERAS R.<sup>1</sup>, JARA C.<sup>2</sup> y GARCÍA M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Avance Biotechnologies, Chile. Laboratorio de Análisis Fitopatológico. Barón de Juras Reales 5382, Conchalí, Santiago. mreyes@avancebiotechnologies.com

<sup>2</sup> Universidad Pérez Rosales, Santiago.

El plateado en kiwi es una enfermedad provocada por el hongo del tipo Basidiomycete *Chondrostereum purpureum*, que causa deformación y necrosis foliar, reducción del crecimiento del kiwi y una muerte rápida de brazos y plantas afectadas. Este hongo ataca un amplio rango de árboles especialmente carozos, pomáceas y forestales. El hongo crece en el xilema produ-

ciendo sustancias gomosas a nivel de vasos conductores, restringiendo la conductividad de agua y nutrientes en la planta, reflejándose en la producción y calidad final de los frutos. Los tratamientos actualmente utilizados (inyección de fungicidas en troncos afectados y fungicidas de naturaleza sistémica) no han dado resultados satisfactorios. Estudios realizados en los Laboratorios de Avance Biotechnologies a cultivos de kiwi con signos y síntomas de plateado y confirmación microscópica y serológica de la presencia del patógeno muestran en los diferentes cortes realizados a nivel de madera, la presencia de estructuras hifales, haces obstruidos con formación de goma e hifas inmersas en ésta. Se realizaron tres aplicaciones con 3 Tac (biofungicida orgánico) conjuntamente con Biotens (surfactante orgánico) elaborados por Avance. La primera fue en pre-poda, y la segunda y tercera se hicieron cada 20 días, durante las temporadas 2003, 2004, 2005, en un predio que a juicio de los asesores debía ser arrancado. Las plantas mostraron, al final del tratamiento, haces vasculares con restos de hifas de morfología no viable, una disminución de muerte de brazos y aborto floral, aumentando la producción y calibre de la fruta durante todas las temporadas.

130

### INCORPORACIÓN DE RESISTENCIA A PLUM POX POTYVIRUS EN FRUTALES DE CAROZO MEDIANTE TRANSFORMACIÓN GENÉTICA.

URTUBIA C.<sup>1</sup>, DEVIA J.<sup>1</sup>, WONG W.<sup>4</sup>, OJEDA R.<sup>3</sup>, PASTÉN M.<sup>1</sup>, DELL'ORTO P.<sup>2</sup>, MOYNIHAN M.R.<sup>2</sup> y PRIETO H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INIA La Platina, Santa Rosa 11610, La Pintana, Santiago, Chile. E-mail: hprieto@inia.cl

<sup>2</sup> Fundación Chile, Santiago, Chile

<sup>3</sup> Universidad Pérez Rosales, Santiago, Chile

<sup>4</sup> Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Santiago, Chile

La enfermedad de Sharka, producida por el Plum Pox Potyvirus (PPV), es una de las más devastadoras que afectan a los frutales de carozo en el mundo, obligando en Chile, a una alerta cuarentenaria continua.

Sin duda que una de las estrategias más factibles para el control de virus, es el uso de variedades modificadas genéticamente, utilizando la introducción de genes o secuencias génicas virales en el genoma de las células. En el caso de los frutales de carozo, el único ejemplo consistente y exitoso de modificación genética por transgenia, lo constituye la variedad de *Prunus domestica* denominada C5, desarrollada por USDA-ARS y en proceso de registro en Estados Unidos como BlueByrd. C5 es una variedad diseñada para ser resistente a PPV, tal como se ha demostrado en evaluaciones norteamericanas y europeas. En el presente trabajo, se muestra una estrategia multi-institucional (Fundación Chile-INIA-Andes Nursery Association), para generar nuevas variedades de frutales de carozo resistentes a PPV, utilizando transformación genética y teniendo como modelo este trabajo realizado en *P. domestica*. Se presentarán los avances en los ensayos biológicos para la evaluación de plantas C5 internadas al país, frente a seis aislamientos locales de PPV previamente caracterizados y, en forma adicional, se presentarán los avances relacionados con las plataformas de transformación genética diseñadas para variedades de ciruelas de consumo fresco (*P. salicina*) y variedades de duraznos y nectarines (*P. persica*).

131

#### IDENTIFICACION DE PATOGENOS RESPONSABLES DE LA DESHIDRATACION EN MERLOT Y SU TRATAMIENTO

REYES M.<sup>1</sup>, JARA C.<sup>2</sup>, CONTRERAS R.<sup>1</sup> y GARCÍA M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Avance Biotechnologies, Chile. Laboratorio de Análisis Fitopatológico. Barón de Juras Reales 5382, Conchalí, Santiago.

E-mail: mreyes@avancebiotechnologies.com

<sup>2</sup> Universidad Pérez Rosales, Santiago.

La deshidratación de bayas de Merlot provoca reducciones del rendimiento que pueden variar entre un 20–80%, además de pérdidas importantes en la calidad final del vino obtenido. Numerosos investigadores atribuyen esta deshidratación a un estrés hídrico y/o un desequilibrio copa/

raíz del viñedo, producidos en el periodo cercano a la pinta, no obstante, los ensayos realizados (disminución del área foliar y usos de antitranspirantes) no evidenciaron una mejora significativa al problema. Observaciones mediante microscopía de luz y electrónica de barrido, realizada en los laboratorios de Avance Biotechnologies, Chile, a los diferentes cortes de madera, pedicelo y pedúnculo, revelan a nivel de haces vasculares la presencia de estructuras biológicas del tipo basidiomicetes, altamente compatible con *Fusarium sp.* Se realizaron tres aplicaciones con 3 Tac (biofungicida orgánico) conjuntamente con Biotens (surfactante orgánico) elaborados por Avance Biotechnologies (primera aplicación con 25 % flor abierta, segunda y tercera aplicación cada 20 días), los cuales mostraron al final del tratamiento un cultivo libre de patógenos y sin signos de deshidratación, obteniéndose finalmente uvas sanas, con un mejor rendimiento y color de las bayas con grados brix y taninos en sus niveles óptimos. Los cuarteles que recibieron tratamiento convencional (poda copa/raíz, fungicidas químicos, balance hídrico, etc.), no experimentaron mejoría. La acción de 3 Tac se explica porque actúa sistémicamente, penetrando la madera, movilizándose en el tronco a través de los haces vasculares, parasitando estructuras hifales y germinativas provocando la liberación de los haces vasculares, permitiéndole a la planta la correcta conductividad de agua y nutrientes.

132

#### HERBICIDAS DE PRETRASPLANTE PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN LECHUGA (*Lactuca sativa*)

ALJARO A., BATTAGLIA M. y ORMEÑO J.

INIA - CRI La Platina, Casilla 439/3, Santiago. aaljar@inia.cl

En lechugas españolas establecidas por "speedling", se evaluaron los herbicidas pendimethalin (Herbadox 330 g L<sup>-1</sup>), oxifluorfen (Goal o Enmark 240 g L<sup>-1</sup>), propizamida (Kerb 500 g kg<sup>-1</sup>) e imazethapir (Pivot 106 g L<sup>-1</sup>), aplicados sobre el camellón en pretrasplante. Se realizó un experi-



mento estival plantado en enero y dos en invierno, abril y junio. Los tres siguieron el diseño experimental de bloques al azar, con cuatro repeticiones. En verano, 30 días después de aplicación (DDA), el control de malezas era 55% a 92% respecto del testigo desmalezado manualmente. La mayor reducción se logró con pendimethalin, aplicado solo, 1,32 L ha<sup>-1</sup> o en mezcla con oxifluorfen, 0,36 L ha<sup>-1</sup>. No se observaron fitotoxicidades y a cosecha, 50 días del trasplante, las lechugas con herbicidas fueron 10% superior al testigo. En uno de los ensayos de invierno, 30 DDA se observó una fuerte fitotoxicidad de la mezcla pendimethalin (1,32 L ha<sup>-1</sup>) y oxifluorfen (0,36 L ha<sup>-1</sup>), alcanzando al 70% la muerte de lechugas. En el otro, además de evaluar esta misma mezcla, se adicionó ambos herbicidas pero aplicados separadamente. 35 DDA nuevamente se observó 60% de lechugas muertas por el oxifluorfen, aplicado solo o en mezcla, en cambio con pendimethalin solo, no se detectó daño. En ambos ensayos invernales todos los tratamientos presentaron similar control de malezas. Se concluye que oxifluorfen aplicado en preplantación, ya sea solo o en mezcla con pendimethalin, resulta fitotóxico en invierno, no así en verano. Pendimethalin fue selectivo en ambas estaciones.

## 133

#### EFFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA APLICACIÓN DE LOS HERBICIDAS BENTAZÓN Y FOMESAFEN EN DOS VARIEDADES DE POROTO VERDE PARA CONGELADO.

HANDWERCK C., PASTENES C. y BAGINSKY C.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Dpto. Producción Agrícola. Casilla 1004 Santiago. E-mail: cpastene@uchile.cl

Los herbicidas Bentazón y Fomesafen han sido ampliamente estudiados en Chile, en diversas variedades de frejol, destinados a consumo de grano seco, evaluándose principalmente su efecto sobre el rendimiento final del cultivo. Sin embargo, no se han realizado estudios que determinen el verdadero impacto de estos herbicidas, sobre la fisiología de las plantas, particularmente respecto de la alteración del pro-

ceso fotosintético y específicamente en plantas para consumo de producto congelado. Esto último es relevante puesto que ambos herbicidas funcionan generando especies oxígeno activas a partir del transporte de electrones a nivel de tilacoides en cloroplastos. En este contexto se llevó a cabo un estudio para determinar el efecto de estos herbicidas sobre la daño oxidativo y rendimiento de plantas de frejol de las variedades Hystyle y Summit destinadas a producto congelado. Los resultados indican que bentazón fue el herbicida que causó el mayor nivel de daño en las plantas, afectando la tasa de permeabilidad de las membranas, contenido total de clorofilas y temperatura foliar. A su vez el movimiento paraheliotrópico, característico de todas las variedades de poroto, se vio afectado probablemente por un efecto de los herbicidas a nivel de pulvínulo. Todos estos parámetros se vieron más acentuados en variedad Hystyle. Ambos herbicidas provocaron una disminución del rendimiento en ambas variedades, con valores de 29 y 22% de disminución respecto al testigo para los herbicidas Bentazón y Fomesafen, respectivamente. La calidad de las vainas también se vio afectada, observándose un aumento de producción de vainas curvas y deformes.

## 134

#### ANÁLISIS DE LA REGIÓN ITS DE *Orobanche minor* Y *O. ramosa*, Y SU POTENCIAL PARA LA DETECCIÓN ESPECÍFICA DE SEMILLA VÍA PCR

GALDAMES R., DÍAZ J. y ESPINOZA N.

INIA Carillanca, Temuco, Chile, rgaldame@inia.cl

Las especies del género *Orobanche* son malezas holoparasitas. En Chile se reconocen a *O. ramosa* y *O. minor* como plagas de importancia cuarentenaria. El diagnóstico rápido y específico de semillas en el suelo y/o lotes de semillas resulta de gran importancia para implementar medidas de control tendientes a prevenir nuevas infestaciones. Con este fin, se está evaluando la posibilidad de desarrollar un sistema de detección vía PCR. En una primera etapa, se amplificó y secuenció la región ITS del

ADNr de dos ejemplares chilenos representativos de *O. ramosa* y *O. minor*, para lo cual se emplearon los partidores universales ITS1 e ITS4, bajo condiciones PCR previamente descritas. Los productos PCR se clonaron y secuenciaron (NCBI Gen Bank; accesiones DQ003027 y DQ003026). A partir de un alineamiento múltiple junto a otras 17 accesiones que incluyeron representantes de todas las especies de mayor importancia agrícola a nivel mundial; *O. minor* (5), *O. ramosa* (1), *O. aegyptiaca* (2), *O. cernua* (7), *O. crenata* (2); se diseñaron partidores dirigidos a regiones específicas y conservadas de *O. minor* y *O. ramosa*. Preliminarmente, los partidores fueron evaluados con ADN de *O. minor* (Chile, España), *O. ramosa* (Chile, España), *O. aegyptiaca* (España) y *O. crenata* (España, Marruecos). De los partidores diseñados, se establecieron las condiciones PCR para algunos de ellos, los cuales permiten discriminar entre *O. minor* y *O. ramosa*. Sin embargo, y como era predecible, los partidores para *O. minor* no logran discriminar de *O. crenata*, y los de *O. ramosa* no separan de *O. aegyptiaca*.

### 135

#### CONTROL DE MALEZAS EN POSTRASPLANTE DE LECHUGA (*Lactuca sativa*) INVERNAL UTILIZANDO HERBICIDAS CON PROTECTOR.

BATTAGLIA M., ALJARO A. y ORMEÑO J.  
INIA - CRI La Platina, Santiago. mbattaglia@inia.cl

En lechugas de la variedad Gallega de Invierno, establecidas el 15 mayo 2003 a partir de «speedling» en Colina, RM, se evaluaron los herbicidas pendimethalin (Herbadox 330 g L<sup>-1</sup>), oxifluorfen (Goal o Enmark 240 g L<sup>-1</sup>) y paraquat (Gramoxone 276 g L<sup>-1</sup>). Todos ellos se aplicaron el 5 de junio 2005, cuando habían transcurrido 20 días de la plantación y asperjados sobre toda la superficie del suelo y plantas de lechuga, éstas últimas cubiertas con protectores individuales, (vasos plásticos invertidos de 10 cm diámetro). Al 15 de julio, 40 días después de la aplicación (DDA), los tratamientos produjeron un efectivo control de malezas, fluctuando entre 48 y 85% en relación al testigo convencional para-

quat. La mayor reducción de malezas se alcanzó con la mezcla pendimethalin (Herbadox 3.0 L ha<sup>-1</sup>) y oxifluorfen (Goal o Enmark 1.0 L ha<sup>-1</sup>) ya que debido al efecto de contacto del segundo y al efecto residual conjunto permitió mantener limpio el cultivo casi hasta el momento mismo de la cosecha (10 de agosto, 65 DDA). En ninguna de las evaluaciones de fitotoxicidad realizadas, se detectaron síntomas adversos de algún tratamiento, por lo que tampoco se detectaron diferencias en la calidad ni tamaño de las lechugas cosechadas. Se concluyó que la mezcla pendimethalin + oxifluorfen aplicada de postrasplante en forma total, usando protectores individuales de plantas, resultó una mejor opción que paraquat para controlar malezas selectivamente en lechugas invernales.

### 136

#### ENFERMEDADES VIRALES QUE AFECTAN EL CULTIVO DE LA LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN LA PROVINCIA DE CHACABUCO

ROSALES M.<sup>1</sup>, ALJARO A.<sup>1</sup>, ROJAS G.<sup>1</sup>, LE GALL O.<sup>2</sup>, MORA R.<sup>1</sup> y BATTAGLIA M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INIA, La Platina, Casilla 439-3, Santiago. E-mail: mrosales@inia.cl

<sup>2</sup> Génomique, Développement et Pouvoir Pathogène, Institut National de la Recherche Agronomique, Centre de Bordeaux-Aquitaine. UMR INRA - U. Bordeaux 2, France.

La Región Metropolitana (RM) concentra la mayor superficie de hortalizas del país. En este mercado, la lechuga destaca como la más importante entre las hortalizas de hojas que se consumen crudas y es en la Provincia de Chacabuco en la RM donde se concentra cerca del 50% de la superficie plantada en Chile. Por varios años estas lechugas han presentado problemas de amarillamiento, reducción del tamaño de sus cabezas, manchas foliares y marchitez. Toda esta sintomatología, atribuible a enfermedades causadas por virus, ha causado pérdidas importantes que no han sido cuantificadas objetivamente, pero se estima alcanzan niveles del 30 al 50% de las lechugas producidas. El objetivo del presente trabajo fue por lo tanto, generar información respecto a la presen-

cia y distribución estacional de los virus que afectan este cultivo en la RM. Durante el período comprendido entre junio 2004 y Julio 2005 se realizó una prospección en esta zona, colectando 200 muestras, las que fueron analizadas por técnicas serológicas y de RT-PCR para los siguientes agentes: Virus del mosaico de la lechuga (LMV), Virus Mirafiori de la lechuga (MiLVV), Virus de la vena ancha de la lechuga (LBVV) y Virus del bronceado del tomate (TSWV). Del total de muestras analizadas, se determinaron 25 (13%) muestras positivas a LMV, 9 (5%) positivas a TSWV, 48 (24%) positivas a MiLVV y 41 (21%) positivas a LBVV. Se presentarán antecedentes de la distribución y prevalencia respecto a la época de muestreo y características genético-moleculares de los virus estudiados.

137

#### TRANSMISIÓN DE VIRUS VEGETALES POR HONGOS DEL SUELO: NUEVOS ESCENARIOS Y SUS POSIBLES IMPLICANCIAS.

ROSALES M.<sup>1</sup>, ALJARO A.<sup>1</sup>, ROJAS G.<sup>1</sup>, MORA R.<sup>1</sup> y LE GALL O.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> INIA, La Platina. Casilla 439-3, Santiago. E-mail: mrosales@inia.cl

<sup>2</sup> Génomique, Développement et Pouvoir Pathogène, Institut National de la Recherche Agronomique, Centre de Bordeaux-Aquitaine. UMR INRA - U. Bordeaux 2, France.

La literatura describe actualmente a 31 agentes virales que son transmitidos por cinco especies de hongos. Estos hongos vectores corresponden a dos Chytridiomycetes: *Olpidium brassicae* y *Olpidium bornovanus* (= *Olpidium radicale*), y a tres de Plasmodiiformycetes: *Polymyxa graminis*, *Polymyxa betae* y *Spongospora subterranea*. Estas especies se caracterizan por ser parásitos intracelulares obligados de las raíces de las plantas, por producir zoosporas móviles en su ciclo de vida y por su capacidad de formar esporas de resistencia que le permiten sobrevivir entre cultivos, reteniendo la capacidad de transmitir los agentes virales por décadas. En este trabajo se entregan antecedentes respecto a la detección e identificación de hongos vectores y sus respectivos agentes virales

presentes en cultivos hortícolas de la zona central del país. Hasta el momento se ha identificado al hongo *O. brassicae* como agente vector del virus Mirafiori de la lechuga (MiLVV) y del virus de la vena ancha de la lechuga (LBVV); el hongo *O. bornovanus* como agente vector del virus del cribado del Melón (MNSV) y el hongo *Polymyxa betae* como agente vector del virus de las venas amarillas necróticas de la remolacha (BNYVV). Para la identificación de los complejos virus-vector se han utilizado técnicas de microscopia de luz y diagnóstico molecular. Actualmente se están desarrollando sistemas de detección para estos hongos vectores en base a la amplificación por PCR de secuencias que codifican para regiones de los operones ribosomales (rDNA) de estos agentes.

138

#### COMPORTAMIENTO EN POSTCOSECHA DE LISIANTHUS (*Eustoma grandiflorum*) cv. HEIDI, CON DESTINO A FLOR DE CORTE PARA EL MERCADO LOCAL

LOYOLA N. y GUZMÁN S.

Universidad Católica del Maule, Fac. Cs. Agrarias y Forestales. Escuela de Agronomía. Carmen 684, casilla 7 - D, Curicó. nloyola@ucm.cl

La floricultura se ha convertido en una interesante opción productiva para el país, sin embargo, es necesaria la búsqueda de nuevas alternativas que consideren flores de buena duración en post cosecha, y tratamientos de post cosecha que se encuentren al alcance de los pequeños productores. Con la finalidad de aportar a esta búsqueda, se realizó un ensayo, según un diseño estadístico de bloque completo al azar, evaluando el comportamiento en post cosecha de Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*), los que fueron sometidos a 7 tratamientos: T0 Agua en post cosecha; T1 COMO® en pre cosecha + Agua en post cosecha; T2 COMO® en pre cosecha + 0,2mL Ác. cítrico/L agua en post cosecha; T3 COMO® en pre cosecha + 0,3 mL Ác. cítrico/L agua en post cosecha; T4 COMO® en pre cosecha + 0,5 mL Ác. cítrico/L agua en post cosecha; T5 0,2 mL Ác. cítrico/L agua en post cosecha; T6 0,3 mL Ác. cítrico/L agua en post cosecha; T7: 0,5

mL Ác. cítrico/L agua en post cosecha. Se evaluaron cuatro parámetros de calidad: número de flores abiertas, número de flores senescentes, diámetro del botón y peso del botón. El tratamiento T4, presentó efectos positivos en la vida de post cosecha de *Lisianthus*, optimizando el diámetro del botón floral y el peso de éste. Los demás tratamientos no mostraron diferencias significativas entre ellos.

## 139

### MORFOGÉNESIS *IN VITRO* DE NUEVE ESPECIES DE CACTÁCEAS DE INTERÉS BOTÁNICO Y ORNAMENTAL.

SEEMANN P., RODRÍGUEZ C. y JARA G.

Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Casilla 567, Valdivia.  
E-mail pseemann@uach.cl

Con el objetivo de establecer cultivos asépticos para la posterior propagación *in vitro* se sembraron areolas apicales de las siguientes 9 especies: *Copiapoa chaniaralensis* Ritter, *Copiapoa hypogaea* Ritter, *Eriosyce sandillon* (Remy.) Phil., *Loxanthocereus aureispinus* (Ritt.) Buxbaum, *Neoporteria napina* (Phil.) Bacbg., *Mammillaria elongata* DC, *Opuntia berteri* (Colla) A.E.Hoffm., *Opuntia sp* y *Trichocereus sp*. Se cultivaron sobre medio Murashige&Skoog (MS) sin reguladores o suplementado con 0,1 mg/L de ANA y 1,0 o 2,0 mg/L de BAP, gelificado con Gelrite o agar, bajo condiciones medioambientales controladas (22± 2° C, 3000 lx, 16 hs luz). Después de un tiempo que varió según la especie, se formaron brotes adventicios y axilares en cinco de ellas. La mejor respuesta para el desarrollo de brotes se logró en *C. hypogaea*, *M. elongata*, *Opuntia sp.* y *O. berteri*, en el medio MS suplementado con 0,1 mg/L de ANA y 1,0 mg/L de BAP. En *Trichocereus sp.* se logró la formación de brotes en ambas combinaciones de reguladores del crecimiento, ANA y BAP. No se logró enraizamiento *in vitro* de los brotes cultivados en presencia de fitorreguladores, en ninguna de las especies estudiadas. No obstante, *O. berteri* y *Trichocereus sp.* enraizaron espontáneamen-

te en un medio MS sin reguladores. La hiperhidricidad de los tejidos afectó el éxito del cultivo *in vitro* de algunas especies, lo que se solucionó cambiando el gelificante Gelrite por agar o aumentando su concentración a 5 g/L. El establecimiento aséptico a partir de areolas apicales es factible en algunos miembros de la familia Cactaceae.

## 140

### DIVERSIDAD GENÉTICA DEL COPIHUE (*Lapageria rosea*) DETERMINADA A TRAVÉS DE MARCADORES MOLECULARES DEL TIPO ISSR.

HOFFENS K.<sup>1</sup>, RIEGEL R.<sup>1</sup> y HINRICHSEN P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Casilla 567, Valdivia. E-mail: rriegel@uach.cl  
<sup>2</sup>INIA La Platina, Casilla 439-3, Santiago.

La diversidad genética reflejada por la existencia de múltiples alelos en una especie o población, es requisito necesario para que individuos evolucionen y se adapten a nuevas condiciones. Además, el conocimiento de la distribución de la diversidad dentro de una especie es la base para programas de mejora genética en especies nativas de alto potencial ornamental como lo es el copihue. Es por ello que en el presente trabajo se plantea como objetivos cuantificar y establecer la distribución de la diversidad genética presente en copihue. Para ello se adaptaron marcadores moleculares del tipo ISSR (Inter Simple Sequence Repeats) a esta especie. Se analizaron un total de 127 individuos de seis poblaciones distribuidas entre la IV y X regiones de Chile. De los 14 marcadores ISSR analizados, siete arrojaron bandas de ADN claras y polimórficas. En total se evaluaron 78 loci, con un promedio de 10,1 loci por marcador. Los niveles de polimorfismo dentro de las poblaciones van desde un 7 a un 60%. La mayor diversidad genética se presenta en la población ubicada en el centro geográfico del área de distribución del copihue (costa de la VIII región), disminuyendo de forma gradual, pero constante, hacia los extremos norte y sur. En términos generales, poblaciones

geográficamente más cercanas presentaron una mayor similitud genética. La población de Tanume (borde norte de la distribución) se diferencia claramente de las restantes poblaciones.

## 141

### EVALUACIÓN DE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE SALVIA BLANCA (*Sphacele salviae*).

DÉLANO G.<sup>1</sup>, MOREN L.<sup>2</sup> y CARVAJAL C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Santo Tomás, Área de Recursos Naturales, Escuela de Agronomía. Ejército 146, Stgo. E-mail: gdelano@santotomas.cl

<sup>2</sup>Universidad Católica de Valparaíso. Escuela de Agronomía.

*Sphacele salviae* (salvia blanca) es un arbusto nativo, medicinal, que presenta serios problemas de propagación (estacas y semillas). Con el fin de mejorar la capacidad de germinación de esta especie, se realizaron cuatro ensayos en cámaras de germinación. En los ensayos se utilizó un diseño completamente al azar con tres repeticiones, donde los tratamientos fueron los siguientes: en el primero se puso a germinar las semillas con cuatro temperaturas: 23, 25, 28 y 30°C, en este caso, las semillas fueron previamente sometidas a tiempos de exposición a ácido sulfúrico (97%) de: 0, 1, 5, 10 y 15 minutos; en el segundo, fueron sometidas a dos tratamientos de pregerminación en agua y se pusieron a germinar en tres sustratos: papel filtro, suelo y arena; en el tercero, previamente fueron expuestas a frío (5°C) por periodos de 0, 5, 10, 15 y 20 días y, por último, se evaluó la aplicación de distintas concentraciones de  $AG_3$ : 0, 250, 500 y 750 ppm. Los porcentajes de germinación obtenidos fueron bajos, con valores que en el mejor de los casos no superaron el 13%. Los mayores porcentajes de germinación y precocidad se obtuvieron con temperaturas de 23 y 25 °C. Siendo favorecida la germinación por tratamientos de escarificación química, con un tiempo de exposición al ácido de 1 a 5 minutos, y por los tratamientos de pregerminación en agua. Entre los diferentes sustratos no se presentaron diferencias significativas y la aplicación de  $AG_3$  y los tratamientos de estrati-

ficación a 5 °C tuvieron un efecto negativo.

## 142

### PLANTAS MEDICINALES NATIVAS DE LA VIII REGIÓN: GERMINACION DE SEMILLAS DE *Sophora macrocarpa* J.E. Sm. (PAPILIONACEAE) COMBINANDO ESCARIFICACION Y TEMPERATURA<sup>1</sup>

WILCKENS R., TAPIA M., FINOT L., FISCHER S., BERTI M., INOSTROZA L., DEL POZO A. y VERGARA J.

Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Dpto. Producción Vegetal, Casilla 537, Chillán. rwilcken@udec.cl

*Sophora macrocarpa* J.E.Sm es una planta medicinal endémica que contiene flavonoides que tienen actividad farmacológica sobre los vasos sanguíneos. Sus semillas presentan latencia física, lo que dificulta su germinación. El objetivo de este trabajo fue determinar el método más efectivo para obtener un alto porcentaje de germinación, conocer la dinámica de germinación y determinar algunas características físicas de la semilla. Para determinar el efecto sobre la germinación, índice de vigor, tasa de germinación y  $TG_{50}$ , las semillas fueron sometidas a escarificación con ácido sulfúrico concentrado por 15 y 30 minutos y con papel lija por 10 minutos. Posteriormente, fueron germinadas a 5, 12 y 20 °C. En promedio, el peso de mil semillas correspondió a 470 g y se contabilizaron 2.300 semillas en un kilogramo. Las semillas tratadas con ácido sulfúrico por 30 minutos y germinadas a 12 °C presentaron el mayor porcentaje de germinación (89%), índice de vigor (3,5), tasa de germinación (12,7) y el menor valor para el  $TG_{50}$  (28). Al reducir el tiempo de escarificación con ácido sulfúrico a 15 minutos, disminuyó el porcentaje de germinación, el índice de vigor y la tasa de germinación; similares resultados se obtuvieron en las semillas escarificadas con papel lija. En general, a 5 °C disminuyó el porcentaje de germinación y a 20 °C se registraron los valores más bajos en todos los parámetros evaluados.

<sup>1</sup> Financiado por Proyecto SAG C3-83-08-34

143

**PLANTAS MEDICINALES NATIVAS EN LA VIII REGIÓN DE CHILE: II. CARACTERIZACIÓN DE NUEVE POBLACIONES DE HIERBA DEL CLAVO (*Geum quellyon* SWEET, ROSACEAE).**

INOSTROZA L.<sup>1</sup>, FISCHER S.<sup>1</sup>, BERTI M.<sup>1</sup>, WILCKENS R.<sup>1</sup>, PASTENE E.<sup>2</sup>, BAEZA M.<sup>3</sup> y DEL POZO A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Dpto. Producción Vegetal, Casilla 537, Chillán. E-mail: luisinostroza@udec.cl

<sup>2</sup> Universidad de Concepción, Facultad de Farmacia, Concepción,

<sup>3</sup> Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Departamento de Botánica, Concepción.

La VIII región de Chile se ubica entre los 36° y 38° 30' S y desde los 71° 00' O hasta el Océano Pacífico. Por mucho tiempo *G. quellyon* ha sido considerado una especie medicinal por la población indígena mapuche de Chile. El rizoma ha sido usado como un potenciador de las funciones sexuales tanto en hombres como mujeres, y para tratar anomalías del climaterio femenino, neuralgias dentarias e hipertensión. Se colectaron nueve poblaciones de *G. quellyon* en la Octava Región de Chile a fin caracterizar el hábitat de crecimiento y evaluar contenidos de derivados fenólicos en los tejidos. Cada sitio de colecta fue georreferenciado con un GPS, se caracterizó la comunidad de plantas y el suelo, y se colectaron muestras de rizomas. Los resultados indican que *G. quellyon* crece preferentemente en suelos de texturas livianas, con niveles de pH medios y altos, bajo contenido mineral (N P K) y de materia orgánica. En su hábitat natural *G. quellyon* se distribuye en forma irregular y, en algunos casos, como grupos puros pero en bajas densidades poblacionales. Se observó una marcada diferencia en el ambiente hídrico en que crecen las poblaciones estudiadas. Poblaciones colectadas sobre los 1200 m de altura crecen en ambientes húmedos a orillas de ríos y esteros, en cambio, poblaciones colectadas bajo los 200 m crecen en ambientes secos en laderas de cerros. El total de derivados fenólicos se expresó como equivalentes de ácido gálico y varió signi-

ficativamente entre poblaciones ( $P \leq 0.05$ ) y fluctuó entre 22,6 y 39,8%.

144

**PLANTAS MEDICINALES NATIVAS EN LA VIII REGION DE CHILE: I. METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA**

FISCHER S.<sup>1</sup>, BERTI M.<sup>1</sup>, WILCKENS R.<sup>1</sup>, PASTENE E.<sup>2</sup>, BAEZA M.<sup>3</sup>, INOSTROZA L.<sup>1</sup> y DEL POZO A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Dpto. Producción Vegetal, Casilla 537, Chillán. E-mail: sfischer@udec.cl

<sup>2</sup> Universidad de Concepción, Facultad de Farmacia, Concepción,

<sup>3</sup> Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Depto. de Botánica, Concepción.

Para caracterizar, propagar y conservar diez poblaciones de quince especies medicinales nativas, *Adesmia emarginata*, *Adiantum chilense*, *Buddleja globosa*, *Cheliantes glauca*, *Chenopodium ambrosioides*, *Centaurium cachenlahuen*, *Fabiana imbricata*, *Geum quellyon*, *Haplopappus glutinosus*, *Linum chamissonis*, *Lomatia hirsuta*, *Luma apiculata*, *Otholobium glandulosa*, *Sophora macrocarpa* y *Ugni molinae* en la Octava Región de Chile, se ha recorrido ampliamente la zona identificando taxonómicamente las especies y recolectando material para propagar y caracterizar químicamente los tejidos. Cada lugar de recolección ha sido georreferenciado con un sistema de posicionamiento global (GPS III plus). Se caracterizó el ambiente en que crecen las especies, extrayendo muestras de suelo que fueron analizadas química y físicamente en el laboratorio de suelos de la Universidad de Concepción. Además, se describió en forma cualitativa el drenaje, pedregosidad y pendiente del hábitat. También se describió el ambiente lumínico, el estado de conservación de las especies, la forma en que éstas se distribuyen y las especies vegetales asociadas. En la Octava Región de Chile, la distribución geográfica de *A. emarginata*, *H. glutinosus*, *F. imbricata*, *G. quellyon* y *Ch. glauca* se limita a sectores cordilleranos. En cambio, *A. chilense*, *B. globosa*, *Ch. ambrosioides*, *L. hirsuta*, *L. apiculata*, *O. glandulosa* y *S. macrocarpa* se distribuyen desde la costa a la precordillera.

La distribución de *C. cachanlahuen* se limita a sectores precordilleranos no intervenidos por el ser humano y la de *L. chamissonis* al secano interior de la Octava Región.

145

### ANÁLISIS MACROZONAL DE CUENCAS CLIMÁTICAS COMO BASE DEL DESARROLLO VITÍCOLA SUSTENTABLE

BARRERA J.

Universidad de Concepción, Fac. Agronomía, Dpto. Suelos. E-mail: jbarrera@udec.cl

La variación climática tanto longitudinal como transversal del valle del Itata es producto de la fisiografía irregular, el relieve, la influencia de los ríos Ñuble e Itata y el encajonamiento de los vientos del Oeste que generan una segmentación climática. Con el advenimiento de nuevas tecnologías, como el sensoramiento o teledetección termal de origen satelital, actualmente es posible determinar de mejor manera los límites termales, es decir se pueden obtener isolíneas de temperaturas con una exactitud insospechada. Del procesamiento de un gran número de imágenes termales, es posible obtener la cuenca termal, que se define como la zona que cumple con un patrón termal similar cuya desviación estándar es conocida y que estadísticamente difiere de otra cuenca, con ello una zona geográfica puede ser parcelada en varias sub-cuencas termales que obedecen a un patrón de variación individual en función de la fisiografía y vegetación. Los resultados obtenidos hasta la fecha, se orientan a la obtención de las cuencas, identificar con precisión los centros invariantes de cada cuenca termal, factores que unidos deberán satisfacer ciertos requisitos, para efectivamente obtener una producción vitícola estable y sostenida en el tiempo. Este es el concepto de análisis multicriterio, orientado a la producción agrícola sustentable, que se basa en la gestión territorial, la cual busca de una manera más precisa determinar las ventajas comparativa del entorno geográfico de una región, provincia, comuna, sector y principalmente de la unidad productiva, que depende de sus condiciones climáticas, para orientar su producción.

146

### CONCEPTO DE PEDOPAISAJE ADAPTADO A LA ZONIFICACIÓN VITÍCOLA CHILENA

PARRA P.

INIA, CRI Quilamapu. Depto. Recursos Naturales, Casilla 426, Chillán. pparra@inia.cl

La zonificación vitícola es hoy en día un tema de primer orden dentro de la viticultura mundial y también nacional. Múltiples estudios han sido hasta la fecha realizados en Francia, España, Italia y Sudáfrica. Se trata de países en donde existen amplias bases de datos que describen el medio físico en el cual las vides se desarrollan, datos que permiten obtener resultados de zonificación fiables y a escalas del orden de 1/50.000. Sin embargo, esa abundancia de información no es la realidad de nuestro país. Es por esa razón, que en este trabajo proponemos una zonificación vitícola basada en la utilización de imágenes satélites de alta resolución en conjunto con trabajos en terreno, proponiendo el concepto pedopaisaje vitícola para la zonificación del Alto Valle del Maipo. Para ello se utilizó un juego de imágenes satelitales IKONOS y SPOT5 estudiadas en dos momentos fundamentales del ciclo vegetativo de la viña (reposo y pinta) en conjunto con las ortofotos de suelos (1/20.000) y de la carta geológica de la zona a escala 1/100.000, asociadas a información vitícola. La utilización de un Sistema de Información Geográfico permitiendo desarrollar un modelo de organización espacial para la zona de estudio, lo cual nos llevó a la realización de una cartografía de pedopaisajes vitícolas para el Alto Valle del Maipo.

147

### TOLERANCIA A LA ACIDEZ EN CEPAS NATURALIZADAS DE *Sinorhizobium meliloti* ASOCIADAS A ALFALFA (*Medicago sativa* L.)

LANGER H.<sup>1</sup>, HOWIESON J.G.<sup>2</sup> Y BORIE F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de La Frontera, Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración, Depto. Ciencias Químicas, Casilla 54-D, Temuco. langerh@ufro.cl

<sup>2</sup>Centre for *Rhizobium* Studies, Murdoch University, Murdoch, WA 6150, Australia.

Se evaluó el efecto de la acidez sobre el

crecimiento de 46 cepas naturalizadas de *S. meliloti* bajo diferentes condiciones de pH (4,5 - 7,0) y a distintas concentraciones celulares ( $10^6$  -  $10^8$  células mL<sup>-1</sup>) en placas con medio half LA. No se observó crecimiento de las cepas a pH 4,5; sin embargo, todas exhibieron un crecimiento adecuado a pH  $\geq 6,0$ . Algunas cepas naturalizadas mostraron niveles de tolerancia superiores a los registrados por cepa WSM 419 (*S. medicae*, tolerante a la acidez). También se demostró la importancia de la concentración celular sobre el crecimiento de cepas bajo condiciones de estrés ácido. A bajas concentraciones ( $10^6$  células mL<sup>-1</sup>), las cepas mostraron ser más sensibles a la acidez que a altas concentraciones ( $10^8$  células mL<sup>-1</sup>). Es así, como a bajas concentraciones, ninguna de las cepas se desarrolló a pH 5,0. Sin embargo, la mayoría creció a pH 5,5, aunque a tasas menores. Por el contrario, a altas concentraciones celulares, alrededor de un 60 y 96% de las cepas mostraron un crecimiento óptimo a pH 5,0 y 5,5, respectivamente. Estos resultados demuestran el efecto detrimental que ejerce la acidez sobre el crecimiento de *S. meliloti*. Dicha respuesta puede ser usada como un parámetro para seleccionar cepas que puedan adaptarse a las condiciones de acidez de los suelos y formar una simbiosis efectiva con alfalfa y así, contribuir a la fijación de N en este importante cultivo.

148

#### PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE CAFÉ EN RIEGO CON AGUA SALINA

TAVARES C.M.F.S., PEREIRA F.A.C., PAZ V.P.S. y OLIVEIRA A.S.

Universidade Federal da Bahia, Escola de Agronomia, Dep. Eng. Agrícola, 44380-000 - Cruz das Almas - BA, Brasil. E-mail: cmfsantos@hotmail.com

El presente trabajo tuvo el objetivo evaluar la productividad del cultivo de café (*Coffea arabica* L) en riego con agua salina durante tres años. La investigación fue conducida en terreno de la "Fazenda Lagoa do Morro", Bahia - Brasil, utilizando la variedad Catuí, de veinte años de instalación. En el diseño experimental fueron utilizadas seis láminas de riego con frecuencia de

dos días (0,0; 2,0; 2,5; 3,0 y 4,0 mm). Se analizó en el perfil del suelo: pH, conductividad eléctrica del extracto de saturación (CEes), porcentaje de sodio intercambiable (PST) y la relación de absorción de sodio (RAS) hasta 80 cm de profundidad. Los componentes de producción evaluados fueron: café "cereja", café "coco" y café industrial. Los parámetros de suelo evaluados presentaron tendencia de crecimiento; la PST fue superior a 30% en todos los tratamientos de riego, indicando el riesgo de sodificación del suelo con el uso continuado del agua de riego. En el primer año, la menor lámina de riego (2,0 mm) produjo 4,86 t ha<sup>-1</sup>, o sea, 336% superior el tratamiento sin riego. En el tercer año la producción fue de 2,10 t ha<sup>-1</sup>, 118,75% menor. En general, los tratamientos presentaron reducción de la productividad con el tiempo, incluso una reducción de 43,8% en el tratamiento más productivo. Mismo con el agua salina, los tratamientos con riego proporcionaron mayor productividad, excepto con la cantidad de 4,0 mm que en el último año la producción fue 37,5% menor que el tratamiento sin riego.

149

#### EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE PEPTONA DE PESCADO AL SUELO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DE BALLICA PERENNE (*Lolium perenne* L.)

CÉSPEDES C. y HIRZEL J.

INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile. ccespede@inia.cl

En sistemas de producción orgánica, en muchas oportunidades es necesario aplicar productos permitidos para elevar el contenido de un nutriente particular, en un momento de mayor requerimiento del cultivo. El objetivo de este experimento fue determinar el efecto de la aplicación de peptonas de pescado en distintas dosis sobre el crecimiento de ballica perenne (*Lolium perenne* L.) variedad Santa Elvira, creciendo en macetas. El ensayo se estableció el 12 de abril del 2005 en invernadero y se contemplaron cinco dosis (0, 1, 2, 4 y 8 g de peptonas de pescado (kg suelo)<sup>-1</sup> equivalente a 0, 2, 4, 8 y 16 t ha<sup>-1</sup>). Se



utilizó un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. Las plantas se desarrollaron durante cuatro meses, en los cuales se realizaron dos cortes a 3,5 cm de altura. Se determinó materia seca (MS) y contenido foliar de N, P y K. Los resultados indicaron que la agregación de peptonas de pescado al suelo, incrementó el rendimiento de MS. Con aplicaciones iguales o superiores a 2 g de peptona de pescado por kg de suelo se obtuvieron diferencias significativas en el rendimiento de MS del cultivo indicador, respecto del control sin aplicación. El mejor rendimiento (8,9 t ha<sup>-1</sup>) se obtuvo con la aplicación de 4 g (kg suelo)<sup>-1</sup> en comparación con el testigo sin aplicación, que alcanzó 6,1 t ha<sup>-1</sup>. Con aplicaciones de 8 g (kg suelo)<sup>-1</sup> se observó una reducción del rendimiento y clorosis en la punta de las hojas.

150

#### **EVALUACION DE UN NUEVO EMISOR DE RIEGO SUBTERRANEO, EN LA DINAMICA DE LA FORMACION DE BULBOS DE HUMEDECIMIENTO, EN EL PERFIL DE UN SUELO DE LA V REGION**

RECKMANN O.<sup>1</sup> y GALLARDO J.<sup>2</sup><sup>1</sup>INIA CRI La Platina. Casilla 439/3, Santiago. oreckman@inia.cl<sup>2</sup>Tesista. Escuela de Agronomía, Universidad Del Mar.

La dinámica en la formación del bulbo de humedecimiento de un nuevo emisor de riego subterráneo, se evaluó en condiciones de campo, en un terreno libre de cultivo, en un suelo serie Olmue de textura franco arenosa en la V región. El objetivo fue comparar el comportamiento del nuevo emisor con tres tipos de goteros comerciales autocompensados, con caudales de 4l/h y presión de operación de 1,2 bar para tres tiempos de riego; 15, 30 y 45 minutos. Los laterales de riego se dispusieron superficialmente y enterrados a profundidades de 20 y 40 cm. El nuevo emisor subterráneo alcanzó las mayores dimensiones de diámetro y profundidad de bulbo húmedo al final del período de evaluación, resultando ser estadísticamente superior ( $p < 0.05$ ) al resto de los emisores, en promedio de 46% y 17% respectivamente, para los tiempos de

riego considerados. Al inicio de la evaluación, durante el primer riego, el nuevo emisor subterráneo alcanzó diámetros de bulbo superiores en 76.5% en promedio, con respecto al resto de los emisores, en los tres tiempos de riego. Sin embargo, la distancia en profundidad fue menor para el tiempo de riego de 15 minutos, en 19% con respecto al resto de los emisores evaluados.

151

#### **EVALUACION DE MICROPROYECTOS DE RIEGO CAMPESINO EN LA VII REGION DEL MAULE**

QUEZADA C., RIQUELME F., MILLÁN M., PARILO J. y SÁNCHEZ H.\*

Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Casilla 537, Chillán, Chile. cequezad@udec.cl

El financiamiento de proyectos de riego mediante subsidios para pequeños agricultores ha experimentado un fuerte crecimiento a partir del año 1991, lo que ha permitido transformar zonas de secano a riego, mejorar la gestión del recurso hídrico e incorporar alternativas de cultivo más rentables. En la temporada 2002-2003 se realizó un estudio de evaluación de 155 microproyectos de riego financiados por INDAP en la VII Región del Maule, con el objetivo de determinar su funcionamiento, impactos productivos y conocer la opinión de los usuarios. Con este fin se aplicó una encuesta en terreno, en 10 Agencias de Área, para consultar aspectos relacionados con diseño, operación, mantenimiento, manejo, impacto productivo y grado de satisfacción. Los resultados obtenidos indican que, un 75% de los proyectos funcionan en forma normal, existiendo un alto grado de satisfacción ya que un 90% de los agricultores los califica como buenos. Por otra parte, un 56% de los proyectos corresponden a riego tecnificado, asociados a viñas, frutales, hortalizas y flores, y un 28% a reparaciones de canal, predominando la opción de aumentar la eficiencia de aplicación y disminuir las pérdidas por conducción en canales. Sin embargo, los problemas principales que presentan son la falta de mantenimiento periódico del riego tecnificado y un déficit de capacitación de los usuarios en materias de programación de

riego y fertirrigación. Además, se detecta una participación significativa de la mujer en los proyectos de riego (19%), asociados a producción de flores y hortalizas.

\* Q.E.P.D.(22/01/2005)

152

### USO DEL MODELO CENTURY PARA SIMULAR CAMBIOS DE LA MATERIA ORGÁNICA EN SUELOS GRANÍTICOS DE CHILE CENTRAL

STOLPE N. <sup>1</sup>, ZAGAL E. <sup>1</sup>, OVALLE C. <sup>2</sup> y PARTON W. <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Concepción, Fac. Agronomía, Dpto. Suelos, Casilla 537, Chillán. nstolpe@udec.cl.

<sup>2</sup>INIA, CRI Quilamapu, Chillán

<sup>3</sup>USDA-ARS, Natural Resources Ecology Lab., Fort Collins, EEUU.

En los últimos 400 años, la vegetación de Chile Central ha sido profundamente transformada, por mal manejo y sobreexplotación de los recursos naturales, pasando desde comunidades diversas de bosque y matorral a agroecosistemas empobrecidos de baja productividad ("espinales"), dominados por un árbol espinoso leguminoso *Acacia caven* (Mol.), el cual ocupa dos millones de hectáreas. Se postuló que el enriquecimiento de ecosistemas de "espinales degradados" con la introducción de una combinación de especies leguminosas anuales permitiría mejorar significativamente las condiciones físicas y bioquímicas de los suelos y la productividad en estos sistemas rehabilitados, las que podrían ser simuladas usando el modelo CENTURY. En la etapa preliminar de la investigación, se determinaron los niveles iniciales de la materia orgánica (C, N y P) en suelos graníticos (Ultic Palexeralfs) en ecosistemas naturales preservados, degradados y en vías de rehabilitación de Chile Central y se los compararon con valores calculados por el modelo CENTURY, previamente calibrado a condiciones de la zona. Los resultados preliminares indican que las cantidades de materia orgánica en los suelos están fuertemente relacionadas con el nivel de degradación de los ecosistemas, lo que concuerda con simulaciones usando el modelo CENTURY.

153

### APLICACION DIFERENCIAL DE AGUA Y FERTILIZANTE EN VIDES (*Vitis vinifera*) CULTIVAR CARMENÈRE

HOLZAPFEL E. <sup>1</sup>, RODRÍGUEZ M.A. <sup>1</sup>, MORALES E.R. <sup>1</sup>, ORREGO X.C. <sup>1</sup> y PAZ V.P.S. <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad de Concepción, Avda. Vicente Méndez, 595, Casilla 537, Chillán, Chile. E-mail: eholzapf@udec.cl; marodrig@udec.cl

<sup>2</sup>Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal da Bahia. CEP 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil. E-mail: vpspaz@ufba.br

El presente trabajo tuvo el objetivo de analizar los efectos de niveles diferenciales de agua y fertilizante en la producción y calidad de la uva y vino, en vides (*Vitis vinifera*) cultivar Carménère, ubicadas en predio de Viña Concha y Toro S.A., Valle de Peumo, VI región, Chile. Se empleó un diseño experimental de parcelas divididas en bloques completos aleatorios para dos niveles de fertilización (normal y extra), y cuatro niveles de reposición de agua: T1 (100%), T2 (80%), T3 (40%) y T4 (20%) del volumen de agua requerido, determinado a partir de la bandeja de evaporación clase A. Las variables respuestas fueron las relaciones entre el agua y la producción, calidad de la uva y calidad de vino. Se realizó un análisis de lixiviación de nitratos en el perfil de suelo. Del estudio se concluyó que la producción de bayas no muestra diferencias significativas tanto para los tratamientos de aplicación de agua, como para las dosis de fertilizante. La madurez tecnológica y la madurez fenológica muestran una tendencia a aumentar a medida que disminuye el nivel de agua; en cambio, las propiedades físicas como el peso y volumen de las bayas no muestran una tendencia clara. El análisis sensorial determinó que el vino de mejor calidad fue elaborado con bayas provenientes del tratamiento T2 (80%). Se observó un lavado de nitratos en el perfil de suelo producto de las primeras lluvias entre fines de la temporada 2003/2004 y comienzos de la temporada 2004/2005.

154

### EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DIFERENTES SISTEMAS DE RIEGO SOBRE EL DESARROLLO VEGETATIVO DE LA VID 'FLAME SEEDLESS'

CALLEJAS R., WIECZOREK J.T. y KUSCH C.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Centro de Estudio de la Vid (CEVID)  
Av. Santa Rosa 11315, La Pintana. Casilla 1004, Santiago. E-mail: rcalleja@uchile.cl

El agua de riego y su distribución juega un rol fundamental en suelos de texturas gruesas, observándose, en terreno, diferencias en el desarrollo vegetativo de las vides. Durante la temporada 2004–2005, en la III Región, se evaluó el efecto de distintos métodos de aplicación del agua de riego sobre la distribución del agua en el perfil de suelo y el desarrollo vegetativo en un parronal de vid 'Flame Seedless', establecido en un suelo de textura gruesa. Se utilizaron 5 sistemas de riego: línea de goteo ( $4 \text{ Lh}^{-1}$ ) a ras de suelo, línea de goteros ( $4 \text{ Lh}^{-1}$ ) levantada a 160 cm, doble línea de goteros ( $2 \text{ Lh}^{-1}$ ) a ras de suelo, doble línea de goteros ( $2 \text{ Lh}^{-1}$ ) levantada a 160 cm, microaspersores ( $32 \text{ Lh}^{-1}$ ) levantados a 50 cm (emisores separados a 1 m). Se realizaron mediciones de humedad utilizando el sensor PR1, área foliar utilizando el sensor "Plant Canopy Digital Imager", además, se evaluó el peso de poda. Los resultados preliminares del ensayo muestran claras diferencias en la distribución del agua, donde el sistema de microaspersores presentó mejor distribución del agua en el suelo, seguido por el tratamiento con doble línea a ras de suelo. Para los parámetros de área foliar y peso de poda, los valores significativamente más altos se obtuvieron con el sistema de microaspersores. Esto nos permite concluir que la distribución del agua de riego es uno de los factores importantes a considerar al momento de abordar problemas de potencial productivo en parronales de la zona norte.

155

### FRACCIONES DE FÓSFORO EN UN SUELO VOLCÁNICO SOMETIDO A ALTAS DOSIS DE FERTILIZACIÓN FOSFATADA.

PALMA F.<sup>1</sup>, ZAGAL E.<sup>1</sup> y RODRÍGUEZ N.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Concepción. Fac. Agronomía, Dpto

Suelos. Casilla 537, Chillán. E-mail: ezagal@udec.cl  
<sup>2</sup>INIA Quilamapu, Chillán

La presente investigación tuvo por objetivo cuantificar las diferentes fracciones de fósforo (P) en un suelo bajo pradera, manejado con dosis crecientes de fertilizante fosfatado (0; 957 y 2797 kg de  $\text{P}_2\text{O}_5$   $\text{ha}^{-1}$ ) y con especial énfasis en el P inorgánico (Pi). Se usó un suelo Santa Bárbara (medial, amorphous, mesic Typic Haploxerands) proveniente de un ensayo de rotaciones y dosis de fertilización fosfatada, localizado en el sector de San Pedro, comuna de San Ignacio (VIII región, Lat.  $37^{\circ}47'S$ ; Long.  $72^{\circ}01'W$ ). Al momento del estudio la especie vegetal presente en la rotación era trébol rosado (*Trifolium pratense*). El suelo fue muestreado desde las parcelas del ensayo a dos profundidades (0-5 y 5-15 cm), luego incubado a 0, 21, y 42 días (a  $25^{\circ}\text{C}$  y 56% HBSS) y las fracciones determinadas fueron: Pi-Resina, Pi- $\text{NaHCO}_3$ , Pi- $\text{NaOH}$ , Pi- $\text{NaOH}$ /sonicación, y Pi- $\text{HCl}$ . Los extractantes utilizados fueron  $\text{HCl}$  0.5 M,  $\text{NaHCO}_3$  0.5 M (pH 8.5),  $\text{NaOH}$  0.1 M,  $\text{NaOH}$  0.1 M más sonicación por 2 minutos, y  $\text{HCl}$  1 M respectivamente. Se encontraron diferencias significativas con aumentos de la dosis de fertilización fosfatada del P extractado expresado como fracciones y disponibilidad de P (lábil, moderadamente lábil, poco lábil o estable). Sin embargo, consideradas las altas concentraciones de P, estas no fueron relevantes. El P extractado de todas las fracciones fue siempre mayor en los 0-5 cm de profundidad del suelo y aumentó significativamente especialmente en las primeras tres semanas de la incubación (0-21 días).

156

### PRODUCCION Y CARACTERIZACION DE COMPOST ELABORADO A PARTIR DE DESECHOS DE LA INDUSTRIA ARROCERA Y GUANO DE GALLINA.

TRONCOSO M. y ZAGAL E.

Universidad de Concepción. Fac. Agronomía, Dpto Suelos. Casilla 537, Chillán. E-mail: ezagal@udec.cl

El compost es un material orgánico fuente de nutrientes para los cultivos, que mejora propiedades físicas del suelo, pero para

su correcta producción es necesario controlar diversos factores. En este estudio se realizaron 4 tratamientos utilizando diversas combinaciones de materiales entre paja de arroz, capotillo de arroz y guano de gallina: (T1) capotillo de arroz y paja de arroz; (T2) paja de arroz y guano de gallina; (T3) capotillo de arroz y guano de gallina y (T4) capotillo de arroz, paja de arroz y guano de gallina. En un diseño experimental completamente al azar se conformaron 16 pilas y durante el proceso de compostaje, se evaluó la temperatura, la conductividad eléctrica, contenido de humedad, pH, Carbono orgánico, N-P-K, relación Carbono/Nitrógeno (C/N) y parámetros de caracterización física para cada tratamiento. Los resultados de esta investigación indican que T1 no pudo ser compostado y que el compost de mejor calidad transcurrido el período experimental (114 días y 4 volteos) fue aquel cuyos tratamientos contenían guano de gallina (T2, T3 y T4), en los cuales se partió con una relación C/N inicial inferior a 30:1. En todos estos casos la humedad y el pH se mantuvieron dentro del óptimo observado en la literatura para la elaboración de un buen compost; sin embargo la conductividad eléctrica fue inferior al óptimo en todos los casos. Desde el punto de vista del contenido de nutrientes (P) el mejor tratamiento fue aquel con paja de arroz y guano (T2).

### 157

#### ESTUDIO DE LA CONCENTRACIÓN DE ESPECIES QUÍMICAS EN SUELOS RIZOSFÉRICOS Y NO-RIZOSFÉRICOS EN PLANTAS DE RETAMILLA Y BOLINA.

ACUÑA J.<sup>1</sup>, SEMINARIO L.<sup>2</sup> y BARAHONA E.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal, Chillán, Chile. joacuna@udec.cl

<sup>2</sup>Universidad de Concepción, Carrera de Agroindustrias, Los Ángeles, Chile.

<sup>3</sup>Estación Experimental del Zaidín (CSIC), Departamento de Ciencias de la Tierra y Química Ambiental, Granada, España.

Se estudió la concentración de especies químicas como: H<sup>+</sup>, carbono orgánico, carbonato, hierro libre, fósforo y humedad en suelos rizosféricos (SR) y suelos no rizos-

féricos (SNR). Se eligió una zona de poca vegetación (Parque Nacional de Sierra de Basa, Santa Lucía, España). En ella hay arbustos como retamilla y bolina. El estudio se realizó en dos zonas, distantes 150 metros, que se nombraron como: zona 1 y zona 2. A las muestras tomadas en el ambiente inmediato de los arbustos, se les llamó suelos rizosféricos y a las aledañas (distancia mayor a dos metros), se les llamó suelos no rizosféricos. Los suelos fueron secados al aire, durante una semana, bajo techo y posteriormente se les realizaron los análisis químicos. En general el pH medio en SR fue menor (7,51 a 8,38) que en SNR (7,74 a 8,56). Los porcentajes de carbono resultaron ser mayores en los SR que en los SNR. El carbonato, medido como porcentaje carbonato de calcio, no mostró grandes diferencias entre las especies de arbusto ni entre SR y SNR, pero si hubo diferencias entre las distintas zonas. En la zona 2 varió entre 15 y 23%, mientras que en la zona 1 fue entre 6,7 y 12,9%. El porcentaje de hierro y fósforo soluble, tuvieron una variación entre 0,92 y 2,08% y entre 0,18 y 1,96 mg/kg, respectivamente, no encontrándose una tendencia clara para ninguno de los parámetros estudiados (zona, arbusto, SR y SNR). En general los SR retuvieron más la humedad que los SNR.

### 158

#### ELABORACIÓN DEL VERMICOMPOST CON DESECHOS DE LA ACTIVIDAD PECUARIA, MEDIANTE LA ACCIÓN DE *Eisenia foetida*, PARA LA GENERACIÓN DE ABONOS.

ESPINOSA M., TRONCOSO D. y VON BENNEWITZ E.

Universidad Católica del Maule, Fac. Ciencias Agrarias y Forestales, Escuela de Agronomía, Casilla 7-D, Curicó. mespinosagro@123mail.cl

Los sistemas intensivos de producción animal generan altos volúmenes de desechos orgánicos que son contaminantes si no son manejados adecuadamente. La elaboración de vermicompost a partir de estos desechos puede ser una alternativa de tratamiento para disminuir la contaminación y generar residuos orgánicos aprovechables. El objetivo de este trabajo fue es-

tudiar aspectos relevantes de la elaboración vermicompost a partir de dos tipos de estiércol, de lechería bovina y de cerdo. Se estudió la evolución temporal de pH, CE,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ , P, K y N disponibles, relación C/N y MO. Se trabajó con *Eisenia foetida*. Se evaluó la sobrevivencia en diversos tiempos de maduración del sustrato y el efecto de la incorporación de paja de trigo. En el guano de cerdo, las lombrices pudieron ser incorporadas luego de 40 días de maduración, en tanto en el de lechería, pudieron ser incorporadas sólo luego de 60 días. Durante la maduración de ambos sustratos, hubo un descenso en la concentración de  $\text{NH}_4^+$  y un incremento en la de  $\text{NO}_3^-$ . Los valores de pH tendieron a la neutralidad y disminuyeron la CE. La incorporación de paja en ambos guanos se tradujo en disminución del  $\text{NH}_4^+$  y aumento del  $\text{NO}_3^-$ , aumento en P y K disponibles (triplicaron su valor inicial), disminución del N disponible (guano de cerdo) y aumento de la relación C/N y MO. La incorporación de paja en los sustratos estudiados significó una mayor disponibilidad de nutrientes. Un aspecto crítico es el momento adecuado de maduración para la incorporación de lombrices al desecho.

159

#### PROSPECCION Y CARACTERIZACION DE BACTERIAS NO-SIMBIOTICAS FIJADORAS DE NITRÓGENO.

GERDING M.<sup>1</sup>, SANTELICES C.<sup>2</sup> y CÉSPEDES C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Concepción, Fac. Agronomía, Dpto. Producción Vegetal, Casilla 537, Chillán. mgerding@udec.cl

<sup>2</sup> INIA, CRI Quilmapu, Chillán.

En el mundo existe una gran diversidad de bacterias diazotróficas de vida libre, muchas de ellas con potencial de ser utilizadas como biofertilizante, sin embargo, en Chile existe poca información al respecto. Con el objetivo de formar una colección de aislamientos nativos de bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre, es que se recolectó 132 muestras de suelo de distintas zonas agroclimáticas de Chile y con distintos grados de intervención agrícola.

Para el aislamiento de bacterias se utilizó un medio de cultivo libre de nitrógeno sobre el cual se distribuyó superficialmente 0,5g de suelo seco y/o suspensiones de suelo en agua destilada en concentraciones de 1:10. Después de incubar a 30°C por 5 días, las colonias desarrolladas fueron aisladas y almacenadas en medio de Burk a 5°C. Los aislamientos fueron sometidos a tinción de Gram y a observación microscópica para identificar género. Se observó presencia de bacterias diazotróficas en un 62% de los suelos prospectados, independiente de su grado de intervención. El género bacteriano más abundante fue *Azotobacter*. Los aislamientos fueron caracterizados observándose diferencias en cuanto a su capacidad fijadora y tasa de crecimiento.

160

#### EFFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE LODOS ESTABILIZADOS DE LA INDUSTRIA DE LA CELULOSA SOBRE LA PRODUCCIÓN DE BALICA PERENNE (*Lolium perenne* L), EN DOS ANDISOLES DE LA IX REGIÓN

PANICHINI M., GALLARDO F. y DEMANET R.

Universidad de La Frontera, Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración, Dpto. de Ciencias Químicas, Laboratorio de Nutrición Vegetal. Casilla 54-D, Temuco, Chile. gallardo@ufro.cl

La gran cantidad de residuos sólidos generados en la elaboración de pasta y papel, ha sido un problema constante, primero por el volumen que se genera, y segundo porque las normas ambientales prohíben algunas prácticas como el vertido al mar. La aplicación de estos residuos al suelo, mejora las propiedades físicas y reemplaza parcialmente los fertilizantes químicos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la incorporación de cinco dosis de lodos a dos suelos de origen volcánico (series Gorbea y Collipulli), con distinto nivel de degradación, sobre el crecimiento y productividad de ballica perenne (*Lolium perenne* L) en macetas. Las dosis fueron 0, 10, 20, 30 y 50 t/ha de lodo. Se utilizó suelo serie Temuco sin adición de lodo, como testigo. El diseño experimental fue completamente al azar en arreglo factorial con

tres repeticiones. Cada maceta se mantuvo en cámara de crecimiento a 22 °C por un periodo de 90 días. Los resultados después de la incubación indicaron incrementos en el pH de ambos suelos, aumentos importantes en la suma de bases, y una disminución considerable en el porcentaje de saturación de Al para el suelo Gorbea, con valores de 51,4 % para la dosis 0, y de 7,7 % para la dosis 50 t/ha. Todos estos cambios se tradujeron consecuentemente en una mayor productividad (g MS/maceta) en ambos suelos, obteniéndose diferencias de hasta 222 % entre las dosis 0 y 50 t/ha para el suelo serie Gorbea, e incrementos de 14 % de este último por sobre el testigo (serie Temuco).

Trabajo financiado por el Fondo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (FONDECYT) N° 1040854.

### 161

#### RESPUESTAS MORFOGENICAS *IN VITRO* DE CACHANLAGUA (*Centaurium cachanlahuen* (Mol) B.L.Rob.

GALVEZ M.<sup>1</sup>, TAPIA M.<sup>1</sup>, FISCHER S.<sup>1</sup>, WILCKENS R.<sup>1</sup>, BERTI M.<sup>1</sup> y DEL POZO A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Dpto. Producción Vegetal, Casilla 537, Chillán. martapia@udec.cl

<sup>2</sup>Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias. Casilla 747, Talca

*Centaurium cachanlahuen* (Gentianaceae) es una planta endémica usada en medicina tradicional por sus efectos terapéuticos a nivel digestivo, como febrífugo, emenagogo y purgante. La colecta indiscriminada y la baja tasa de regeneración en su habitat, ha traído como consecuencia una disminución de su población, lo que hace necesario un sistema de propagación que conlleve a la regeneración masiva de plantas *in vitro*. Las semillas se desinfectaron con NaClO comercial al 25% durante 7,5; 15 y 20 minutos y etanol 70% por 10 segundos. Luego se establecieron en placas con medio MS a una temperatura de 12°C durante 15 días y a temperatura ambiente por una y dos semanas. De cada una de las plántulas obtenidas se extrajo la porción apical y se incubó en medio MS sin reguladores de crecimiento y en medio con BA, ANA y AIA en

distintas concentraciones y combinaciones (0, 1, 2 y 2,5 mgL<sup>-1</sup>). Los explantes incubados en medio MS basal, formaron plántulas completas con un solo brote principal. Los explantes incubados en medio con altas concentraciones de ANA y BA formaron callo compacto, verde, en los cuales luego de 30 días se observó la presencia de primordios foliares. Altas concentraciones de BA propiciaron el desarrollo del brote y la formación de callo en la base de los explantes. Actualmente se investiga el efecto de AIA y BA en la fase de proliferación múltiple. Los resultados permiten inferir que esta metodología jugaría un rol importante en la propagación y conservación de esta especie.

### 162

#### CARACTERIZACIÓN CITOGENÉTICA Y MOLECULAR DE CUATRO ESPECIES NATIVAS DEL GÉNERO *Rhodophiala*

MUÑOZ M., RIEGEL R. y SEEMANN P.

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

Existen diversas especies nativas del género *Rhodophiala* que poseen un gran potencial ornamental. Para desarrollar este potencial, se ha iniciado un programa de mejoramiento genético en cuatro de estas especies. Uno de los objetivos de este programa es generar información básica sobre los cariotipos de las especies y las relaciones filogenéticas que existan entre ellas. Para las especies *R. montana*, *R. splendens*, *R. rhodolirion* y *R. bagnoldii* se obtuvieron muestras de cromosomas metafísicos. Las preparaciones citológicas fueron confeccionadas a partir de meristemas radicales, sometidos a la reacción de Feulgen modificada. Para cada especie se realizaron recuentos cromosómicos y estudios de morfología cromosómica. Estos últimos se basan en la posición del centrómero y la longitud relativa de cada cromosoma y de sus brazos, con respecto a la longitud total del complemento haploide. Los resultados muestran que *R. rhodolirion* difiere de las otras tres especies en cuanto a número ( $2n=2x=18$  vs.  $2n=2x=16$ ) y morfología cromosómica. Las

relaciones filogenéticas entre las especies se basaron en la secuencia de la región ITS1 e ITS2 comprendida entre genes ribosomales del núcleo. El análisis filogenético se complementó con otras especies cuyas secuencias están disponibles en las bases de datos EMBL. La información molecular confirma que *R. rhodolirion* se distancia de las restantes especies, teniendo incluso una mayor homología con el género *Phycella*. Además, las especies *R. montana* y *R. splendens* pertenecen a un grupo diferente al de *R. bagnoldii*. Esta información será utilizada en el futuro para programas de hibridación entre las especies.

163

#### SELECCIÓN DE MATERIAS PRIMAS PARA LA ELABORACIÓN DE SUSTRATOS ORGÁNICOS DE USO AGRÍCOLA EN FUNCIÓN DE ALGUNAS PROPIEDADES FÍSICAS

SOTOMAYOR E., ORELLANA R., ROJAS C. y VARNERO M.T.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Ingeniería y Suelos. Casilla 1004, Santiago, Chile. mvarnero@uchile.cl ; edufasot@yahoo.es

Se evaluaron distintos materiales de origen orgánico, tales como residuos de semilleros de hinojo (H), puerro (Pu), zapallo (Z) y lechuga (L); cáscara de almendra (Ca), borras (B) aserrín (A), viruta (V), cáscara de arroz (Caz), compost a base de hollejos, escobajos y pepas de uva de mesa (H+E+P) y un sustrato comercial Sunshine N°6 (S), en base a turba rubia. El objetivo de este estudio fue evaluar algunas propiedades físicas de estos materiales orgánicos y determinar a través de ello, las posibilidades de su uso como materia prima en la elaboración de sustratos con características físicas específicas. Entre éstas, destacan una baja densidad aparente, una apropiada distribución granulométrica traducida en un adecuado tamaño de poros y una óptima retención de agua. Estos materiales orgánicos fueron sometidos a diversas metodologías para determinar propiedades físicas consideradas como relevantes para la selección de materias primas para la elab-

boración de sustratos. Los métodos utilizados fueron los descritos por De Boedt (1974), International Society for Horticulture Science (ISHS), Agricultural Development and Advisory Service del Reino Unido (Norma BS 4156:1900), Test Methods for the Examination of Composting and Compost (TMCC) y Sustratos Hortícolas de la Universidad del Estado de Carolina del Norte en EE.UU. Los resultados indican que el contenido y grado de estabilización de la materia orgánica (MO), variable representativa de las propiedades químicas de un sustrato, es determinante en la disminución de la densidad aparente. Además, se demuestra que cuando predominan partículas menores a 2mm, la retención de agua es mayor.

164

#### EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DILUCIONES DE EXTRACTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS SOBRE EL ÍNDICE DE GERMINACIÓN DE RABANITO Y PEPINO

ROJAS C., ORELLANA R., SOTOMAYOR E. y VARNERO M.T.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Ingeniería y Suelos. Casilla 1004, Santiago, Chile. mvarnero@uchile.cl ; clavia.rojas@yahoo.com

Con el objeto de establecer la fitotoxicidad de diversos residuos orgánicos, se evaluó el índice de germinación relativo (IGR) de las especies rabanito (cv. Cherry Bell) y pepino (cv. Marketer). Los residuos estudiados corresponden a semilleros de hinojo (H), semilleros de puerro (Pu), semilleros de zapallo (Z), semilleros de lechuga (L), cáscara de almendra (Ca), cáscara de arroz (Caz), borras (B), viruta (V) y aserrín (A). Se prepararon tres extractos diluidos en proporción de 1:5; 1:10 y 1:15 y se compararon con un testigo con agua destilada para los residuos derivados de H, Pu, Z, Ca, B. Con los otros residuos obtenidos de L, A, V y Caz, debido a su alta capacidad de absorción, no se hizo la dilución 1:5. Los resultados obtenidos indican para ambas especies, un incremento en los IGR a medida que aumenta la dilución de los extractos, siendo este in-

crecimiento inferior en rabanito. Esto implicaría que esta especie es más sensible a la presencia de metabolitos fitotóxicos de estos residuos. Según los IGR de rabanito en diluciones 1:15, los residuos de H, Pu, Z, L, B y V no superan el 50% de germinación, lo que indicaría una alta fitotoxicidad de los residuos; en cambio, A y Ca se encuentran entre 50 y 62% de germinación, lo que correspondería a una fitotoxicidad moderada y el residuo de Caz con un índice de germinación de 97%, lo define como material no fitotóxico, según pautas establecidas por Emino y Warman (2004).

## 165

#### DETERMINACIÓN DE LA FITOTOXICIDAD DE COMPOST MEDIANTE BIOENSAYOS CON LECHUGA (CV. CUATRO ESTACIONES) Y RABANITO (CV. CHERRY BELL)

ORELLANA R., ROJAS C., SOTOMAYOR E. y VARNERO M.T.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Ingeniería y Suelos. Casilla 1004, Santiago, Chile. mvarnero@uchile.cl; rob\_orellana@yahoo.com

Los bioensayos han surgido como una herramienta eficiente, rápida y relativamente económica para determinar los niveles de fitotoxicidad en compost. Sin embargo, en el ámbito nacional, es necesario que exista mayor consenso respecto a las especies utilizadas para cada caso y los criterios de interpretación de los resultados obtenidos en dichas pruebas. El objetivo del estudio fue evaluar la sensibilidad de lechuga (var. Cuatro Estaciones) y rabanito (var. Cherry Bell) a tres tipos de compost inmaduros y verificar su comportamiento en distintas diluciones. Estos materiales provienen desde los siguientes residuos agroindustriales: residuos de café instantáneo (RC), residuos de café instantáneo con residuos de fruta fresca (RC+RF), residuos vitivinícolas con guano broiler (HEP). Con ellos se prepararon diluciones en proporciones de 1:5, 1:7, 1:10, 1:20 (compost:agua destilada). En placas Petri se colocaron 10 semillas de cada especie y después de cuatro días, se midió porcentaje de germinación relativo (PGR),

crecimiento de radícula relativo (CRR) e índice de germinación (IG). Los IG de lechuga y rabanito, medidos en extractos 1:5 indican que los materiales más fitotóxicos son HEP y RC. Además, se evidencia que la mayor contribución a la disminución del IG proviene desde el CRR, lo que indicaría la presencia de sustancias de toxicidad moderada. Se observó un incremento del IG cuando se disminuye la concentración de los extractos. La lechuga es una especie con potencial para ser utilizada en estos ensayos, dada su mayor sensibilidad a elementos fitotóxicos.

## 166

#### PERFIL DE ACIDOS GRASOS DE OLEAGINOSAS ESPECIALES CULTIVADAS EN EL CENTRO-SUR Y SUR DE CHILE

HEVIA F.<sup>1</sup>, WILCKENS R.<sup>2</sup>, BERTI M.<sup>2</sup> y FISCHER S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Concepción, Facultad Ingeniería Agrícola, Departamento de Agroindustrias, Casilla: 537, Chillán. fhevia@udec.cl

<sup>2</sup>Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Casilla: 537, Chillán.

Bajo el concepto de oleaginosas especiales se entiende un grupo de especies cuya semilla presenta un alto contenido de aceite, rico en ácidos grasos de gran interés industrial (pinturas, cosmetología, farmacéutica, otras). Entre éstos se encuentran los ácidos grasos saturados (láurico, palmítico); insaturados (linolénico, linoleico, cáldico, erúcico); los epóxidos (vernólico); los hidroxílicos (lesquerólico). Dado que la demanda por el producto está estrechamente vinculada a la calidad, se estudió, en Chillán y Osorno, las variedades o líneas de las especies *Calendula officinalis*, *Crambe abyssinica* (1), *Cuphea hybrid* (5), *Cuphea lanceolata* (1), *Euphorbia lagascae* (1), *Lesquerella fendleri* (3), *Limnanthes alba* (2), *Sesamum indicum* (7), *Stokesia laevis* (2) y *Vernonia galamensis* (3). Se sembró en otoño y primavera y a la cosecha se evaluó el contenido de aceite y perfil de ácidos grasos. En general, los resultados indican que estas especies se deben sembrar en primavera, ya que no toleran bien un invierno húmedo, por esta razón, tampoco se desarrollaron bien en Osorno, excepto *Limnanthes*



*alba*. De acuerdo al perfil de ácidos grasos sólo *Euphorbia lagascae*, *Limnanthes alba*, *Sesamum indicum*, *Stokesia laevis SA644* y *Vernonia galamensis* cumplirían con las exigencias del mercado.

167

#### PERCEPCIÓN Y OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS EN RELACIÓN A LOS ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS DE LA PROVINCIA DE ÑUBLE, VIII REGIÓN

MARCHANT A., FARÍAS A. y TAPIA R.

Universidad Adventista de Chile, Facultad de Agronomía. Casilla 7-D, Chillán. Email: alejandromarchant@unach.cl

Se realizó un estudio en junio de 2004 para conocer el nivel de conocimiento y percepción que los jóvenes universitarios de la comuna de Chillán tienen respecto a los alimentos derivados de organismos transgénicos o genéticamente modificados (OGM), considerando el tipo de carrera que estudia y la edad. El trabajo se efectuó en una muestra de 300 jóvenes de las universidades de Concepción, del Bío - Bio y Adventista de Chile. En el estudio, los jóvenes respondieron dieciséis preguntas relacionadas con alimentos derivados de OGM. Los resultados obtenidos señalan que un 70,3% de los jóvenes encuestados dijeron conocer poco respecto al tema. Sin embargo, estudiantes de carreras de las áreas de salud, alimentación y agropecuaria dicen conocer mucho al respecto en relación al grupo de jóvenes encuestados de las áreas sociales y humanidades. También se observó que los estudiantes de más edad manifiestan saber más de alimentos OGM presentes en los supermercados que estudiantes de menor edad, posiblemente debido a que se informan del tema en las diferentes carreras de estudio. Y los jóvenes expresan en un 72% que no evitarían estos alimentos si ofrecen mayor calidad. Se concluye a partir de este trabajo que la mayoría de los encuestados manifiestan una actitud de aceptación de ellos, si el uso de los OGM les ofreciera una mayor calidad. El trabajo plantea también la necesidad del etiquetado.

168

#### ESTADO DE LA CONSERVACIÓN *EX SITU* DE ESPECIES CULTIVADAS EN CHILE

SALAZAR E.<sup>1</sup>, LEÓN P.<sup>2</sup> y MUÑOZ C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI La Platina, Casilla 439-3 Correo Central, Santiago. esalazar@inia.cl.

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Intihuasi, La Serena.

En los actuales sistemas productivos existe la tendencia a emplear variedades mejoradas y sólo en el 10,9% de los cultivos se utilizan razas locales o variedades antiguas. Este reemplazo de variedades tradicionales por variedades comerciales es un proceso que se percibe como irreversible y que trae como consecuencia una inevitable pérdida de variabilidad genética. Frente a esta situación, en el país se han realizado importantes esfuerzos en la conservación *ex situ* de los recursos genéticos vegetales cultivados, sin embargo, no existe un diagnóstico acabado respecto de qué especies, quienes y como se manejan las colecciones. El desconocimiento y la desconexión de los distintos actores que practican la conservación *ex situ* aumentan la probabilidad de duplicidad de trabajo de colecta y mantenimiento de colecciones. El presente trabajo recopila amplia información sobre el estado de la conservación *ex situ* en Chile, identificando las especies cultivadas conservadas, las diferentes modalidades de mantenimiento de las colecciones y su grado de documentación; las instituciones, sus capacidades técnicas y de infraestructura. Asimismo, se presenta información sobre la situación legal e institucional en Chile.

169

#### DETECCIÓN DE UNA ALTA DIVERSIDAD GENÉTICA EN AISLAMIENTO CHILENOS DE *Colletotrichum lupini*.

VÉLIZ D.<sup>1</sup>, RIEGEL R.<sup>1</sup>, IBÁÑEZ R.<sup>2</sup> y VON BAER I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Casilla 567, Valdivia. rriegel@uach.cl

<sup>2</sup> Semillas Baer, Casilla 87, Temuco

Una de las enfermedades más importantes y devastadoras del lupino en Chile y el mundo es la antracnosis. Recientemente el agente causal de dicha enfermedad ha

sido redescrito mediante taxonomía tradicional y el uso de herramientas moleculares como *Colletotrichum lupini*. Diversos estudios han descrito una baja diversidad genética a nivel mundial entre los aislamientos de esta especie, sin embargo, no existen trabajos a nivel nacional. Es por ello que este estudio plantea determinar la diversidad genética en aislamientos chilenos, la formación de grupos fenéticos y las posibles correlaciones entre éstos, con el tipo de hospedero y lugar de colecta. Los resultados se basan en la comparación de cepas de referencia, con 21 aislamientos del hongo, obtenidos de las especies hospederas: *Lupinus albus*, *L. angustifolius*, *L. mutabilis* y *L. polyphillus*. Los aislamientos provienen de distintas localidades de la IX región y fueron clasificados como *C. lupini* mediante análisis moleculares. Con la técnica molecular RAPDs fue posible distinguir 16 haplotipos diferentes. El gran número de haplotipos y las amplias distancias genéticas encontradas entre ellos, reflejan la alta diversidad genética dentro de *C. lupini* en Chile. No obstante, no se estableció una correlación entre la formación de grupos fenéticos, con el lugar geográfico de colecta y el tipo de hospedero.

### 170

#### PERÍODO CRÍTICO DE INTERFERENCIA DE MALEZAS EN MAÍZ PARA GRANO.

PEDREROS A.<sup>1</sup> y SUÁREZ P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> INIA Quilamapu. Casilla 426 Chillán, Chile. alberto.pedreros@inia.cl

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

Para determinar el período crítico de interferencia de malezas en maíz para grano seco, se realizó un ensayo en el Campo Experimental Santa Rosa de INIA Quilamapu, Lat. 36°34'S y Long. 72°06'W, durante la temporada 2004-2005. Para esto se sembró la variedad De Kalb 440 el 30 de octubre de 2004. El ensayo se dispuso en parcelas de 10 x 4 m en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, donde los tratamientos consistieron en mantener el cultivo libre de malezas durante diferentes períodos a partir de la emergencia y cada siete días; en forma pa-

ralela se mantuvo con malezas a partir de los mismos períodos. Los resultados indican que el maíz tuvo su máximo rendimiento cuando se mantuvo sin malezas entre la tercera y decimocuarta hoja expandida, con producción cercana a los 175 qq/ha. Un atraso en el inicio del control hasta la cuarta hoja significó una pérdida del 5,1% de la producción, disminuyendo hasta 167 qq/ha. Por otra parte, iniciar el control de malezas más allá de las 10 hojas expandidas, significó una pérdida mayor al 50% del rendimiento.

### 171

#### EFFECTO DE LAS MALEZAS EN EL RENDIMIENTO DE RAÍCES DE ACHICORIA CULTIVADA (*Cichorium intybus* L.)

PEDREROS A.<sup>1</sup> y FRANC J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INIA Quilamapu. Casilla 426 Chillán, Chile. alberto.pedreros@inia.cl

<sup>2</sup>ORAFI Chile

Se realizó un ensayo en un suelo trumao en Chillán, con el objetivo de determinar el efecto de las malezas en el rendimiento de achicoria cultivada (*Cichorium intybus*) y comparar el control mecánico con el químico. Para esto, bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, se sembró achicoria el 28 de octubre de 2004 y se comparó: 1) testigo sin control de malezas, 2) control mecánico cada 21 días, 3) trifluralina (2 L/ha de p.c.) seguido de flumetsulam (45 g/ha de p.c.) dividido en cuatro aplicaciones sucesivas y 4) trifluralina (2 L/ha) seguido de flumetsulam (45 g/ha) y alachlor (1 kg/ha). Cada aplicación post emergente fue seguida de un riego por aspersión para una mejor incorporación del herbicida. Los resultados indican que, en las condiciones que se realizó este ensayo, no hubo fitotoxicidad aparente importante por parte de los herbicidas y combinaciones de herbicidas. De igual manera, todos los tratamientos que controlaron las malezas, aumentaron el rendimiento de raíces y hojas del cultivo. El control mecánico aumentó la producción de hojas de achicoria en más de un 130%, mientras que el promedio de los herbicidas lo hizo en más de un 200%. El rendimiento de raíces sin control de male-

zas fue de 17,9 t/ha, mientras que el control mecánico y químico lo aumentaron en un 170% y 270%, respectivamente. El mejor control químico fue capaz de disminuir las malezas en un 90% hasta los 80 días después de la emergencia.

172

### EVALUACIÓN DE HERBICIDAS PARA PRODUCCIÓN DE GARBANZO (*Cicer arietinum* L.)

PEDREROS A.<sup>1</sup>, RIVEROS J.<sup>2</sup> y TAY J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INIA Quilamapu. Casilla 426 Chillán, Chile. alberto.pedrerros@inia.cl

<sup>2</sup> Universidad Adventista de Chile.

Se realizó un experimento para evaluar alternativas de herbicidas post emergentes para control de malezas de hoja ancha en el cultivo de garbanzo (*Cicer arietinum* L.). La variedad Alfa-INIA se sembró el 29 de octubre de 2004 sobre camellones a 0,7 m entrehilas, recibiendo cuatro riegos en la temporada. El diseño fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se evaluaron los herbicidas bentazon, flumetsulam, fomesafen y dimethanamid en dosis rebajadas y/o aplicaciones secuenciales a partir de los 4 nudos de las plantas de garbanzo. Los resultados indican que la mayoría de los tratamientos herbicidas produjeron fitotoxicidad aparente alta en el cultivo y, aunque varios aumentaron el rendimiento en comparación al testigo sin control de malezas, todos disminuyeron su potencial en comparación al testigo desmalezado manualmente. El tratamiento con fomesafen dividido en tres aplicaciones secuenciales produjo el mayor rendimiento de los herbicidas, sin embargo, significó casi un 20% de pérdida con respecto a los 13 qq/ha logrado por el testigo con control mecánico-manual. El componente más afectado por los tratamientos y la presencia de malezas fue el número de vainas por planta.

173

### COADYUVANTES ORGÁNICOS: UN PASO ADELANTE EN EL MERCADO AGRÍCOLA

CALDERÓN M. y QUITRAL H.

AVANCE Biotechnologies Chile, Laboratorio de Aná-

lisis sección Bioquímica. Barón de Juras Reales 5382, Conchalí, Santiago.

E-mail: mcalderon@avancebiotechnologies.com

La utilización de coadyuvantes en la agricultura no es algo nuevo. El mercado agrícola chileno ha sido testigo de la llegada de coadyuvantes de diversa naturaleza química, los cuales en líneas generales, permiten desde una homogeneidad de la mezcla fitosanitaria a usar, corregir características no deseadas como pH indebido y una disminución del diámetro de la gota, permitiendo con ello un mejor cubrimiento del follaje, entre otros. Si bien muchos de estos coadyuvantes son usados a modo de surfactantes, son utilizados también como penetrantes, adherentes y en algunos casos como acidificantes. La elección y el uso están en directa relación con el agroquímico empleado, no obstante, una elección inadecuada hace fracasar su uso. Es así que se deben conocer las propiedades y características de los coadyuvantes. Para el estudio se eligieron aleatoriamente cuatro surfactantes distintos de la paleta de ofertas presentes en el mercado nacional (órgano siliconados, órgano alcoxilados y orgánicos a base de fosfolípidos vegetales). Los que al ser sometidos a una comparación tanto teórica como práctica, basada en los principios activos que los sustentan y aplicando ensayos pertinentes, nos permiten concluir que el surfactante basado en fosfolípidos vegetales (Biotens) cumple con al menos tres de las características deseadas, es tensoactivo, penetrante y adherente, lo que le confiere ventajas comparativas respecto a los otros surfactantes analizados, por tanto, este coadyuvante es de amplio espectro para uso agrícola.

174

### USO DE EXTRACTOS DE AJO COMO REPELENTE DE ÁFIDOS (HEMIPTERA: APHIDIDAE) EN UN CULTIVO ORGÁNICO DE PAPAS

FERRADA I. y FARIAS A.

Universidad Adventista de Chile, Fac. de Agronomía, Casilla 7-D, Chillán. antoniofarias@unach.cl

En Pinto (VIII región, Chile), se evaluó

productos derivados de ajo (*Allium sativum* L.) para reducir poblaciones de áfidos en papa orgánica (*Solanum tuberosum* L.). Para evaluar esta repelencia se midió el rendimiento del cultivo. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con cuatro tratamientos (T1: producto industrial (Garlic Barrier), aplicado cuatro veces; T2: mismo producto, seis veces; T3: preparado casero de ajos, cuatro aplicaciones y T4: testigo sin aplicación). Las variables respuesta fueron número de áfidos alados, ápteros y totales por hoja y rendimiento en kilos ha<sup>-1</sup>. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y al test de Duncan (nivel 5%). Se encontró que la población de áfidos totales es reducida por los tratamientos 1 y 2 a los 21 días después de la aplicación. El preparado casero mostró ese efecto el día 41. Sin embargo, en áfidos alados y ápteros, por separado, no se encontró que las poblaciones fueran reducidas por el preparado casero con respecto al testigo. En insectos alados, la actividad repelente se manifestó el día 11 con T2, mientras que en ápteros, el mismo tratamiento redujo la población sólo el día 41. En cuanto a rendimiento, los niveles más altos se obtuvieron con T1 y T2, seguidos por T3 y finalmente T4. Se concluye que el uso de repelente en papa orgánica reduce las poblaciones de áfidos, pero se propone cambiar la técnica de preparación y el número de aplicaciones requerido para generar una alternativa de manejo orgánico en papas.

175

#### **EFFECTO DE TRATAMIENTOS AL SUELO SOBRE EL CRECIMIENTO DE PLANTAS PROVENIENTES DE VIVERO, INTERCALADAS EN HUERTOS ADULTOS DE PERALES**

REGINATO G., CÓRDOVA C. y ARANCIBIA N.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Casilla 1004, Santiago. E-mail: greginat@uchile.cl

Durante la temporada 2004-2005, en Quinta de Tilcoco (VI Región), se efectuó una replantación para aumentar la densidad de un huerto de perales adulto, con plantas provenientes de vivero. Las plantas se establecieron de manera intercalada

en el huerto, dispuestas en la sobrehilera, entre dos árboles. Los tratamientos fueron cuatro: suelo fumigado (bromuro de metilo, 97 g·m<sup>-2</sup>), suelo fumigado (bromuro de metilo, 97 g·m<sup>-2</sup>) más compost (10 L/planta), suelo no fumigado más compost, y suelo no fumigado (testigo). Se evaluó el crecimiento a través de área de sección transversal de tronco (ASTT), largo de brotes, número de hojas y área foliar. Adicionalmente se realizaron análisis nematológicos. Los resultados indicaron que el crecimiento se vio favorecido con el tratamiento de fumigación, obteniéndose un 147% más de crecimiento respecto al testigo. En orden decreciente los resultados fueron: suelo fumigado, suelo fumigado más compost, testigo, y suelo no fumigado más compost. Los análisis nematológicos no pudieron explicar el detrimento observado en el crecimiento.

176

#### **CONTROL DE HELADAS POR ASPERSIÓN EN HUERTOS DE CEREZOS (*Prunus avium* L.) DE CHILE CHICO, REGION DE AYSÉN.**

ARRIBILLAGA D. y PACHECO E.

INIA Tamelaiké, Coyhaique

Las heladas tardías que se presentan en noviembre en Chile Chico, constituyen una gran limitante para el desarrollo comercial del cultivo del cerezo. En Octubre de 2004, se estableció un ensayo para evaluar sistema de control de heladas por aspersión, versus un testigo. Para ello se utilizó una electro bomba de 2 HP, distribuyendo el agua a 4 aspersores marca Perrot SZ de 4,8 mm, ubicados sobre la altura media del huerto. Estos aspersores se localizaron en línea, cubriendo una superficie de 1.000 m<sup>2</sup>. El huerto fue establecido el año 1996, con los cultivares Bing, Stella y Rainier sobre portainjerto Mahaleb. Las variables climáticas, se obtuvieron mediante una estación meteorológica automática HOG, ubicada en el huerto. Se presentó un evento el día 3 de noviembre, con una temperatura mínima de -4,5 °C, una humedad relativa promedio de 90,14 %, y velocidad de viento, inferior a 1 km/hora. A las 23:00 horas, se comenzó a controlar este evento,

hasta las 08:00 horas del día siguiente, cuando se descongeló el hielo de las ramas y órganos vegetativos (frutos). Posterior al evento, se evaluaron los daños por bajas temperaturas, contabilizando en promedio en el huerto testigo 1.300 frutos necrosados, equivalente a un pérdida del 76,9 %, respecto del huerto bajo control, donde el daño fue sólo de un 5 %. De los tres cultivares bajo estudio, las mayores pérdidas se presentaron en Bing y Stella, respecto de Rainier, esto debido al estado fonológico de los frutos y canopia de los árboles.

177

#### EFFECTO DEL MÉTODO DE CONSERVACIÓN DEL FRUTO DE CASTAÑO (*Castanea sativa* M.) EN SU CALIDAD FÍSICA Y QUÍMICA

GRAU P.<sup>1</sup>, FRANCE A.<sup>1</sup> y URQUIZO C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán. Email: pgrau@inia.cl

<sup>2</sup> Consultora privada, Quito, Ecuador.

En la temporada 2001/2002 se realizó un estudio para determinar el efecto sobre las propiedades físicas y químicas del fruto de castaño, después de someter éste a tratamiento térmico o curado (inmersión en agua por 45 minutos a 45-50°C) con diferentes tipos de soluciones y temperaturas, con el propósito de conservar el fruto en postcosecha. Los frutos de castaño sometidos a curado, presentaron una mayor pérdida de peso a partir de los 60 días de almacenamiento, respecto a los no tratados. El tipo de solución utilizado en el curado no tuvo un efecto sobre la deshidratación de los frutos. Al aumentar la temperatura del curado se presentan las mayores pérdidas de peso en los frutos de castaño, lo cual aumenta su intensidad sobre los 60°C. La pérdida de peso en agua de los frutos tuvo una relación inversa con la densidad real, aparente y gravedad específica. Los frutos no sometidos a curado, al término de los 120 días de conservación, fueron los que presentaron una menor pérdida de peso. El proceso de curado a 50°C y especialmente a 60°C independiente de la solución utilizada, produjo cambios de color en la pulpa y en el pericarpio. Asimismo, el curado incrementó los sólidos solubles des-

de los 60 días de almacenamiento. La solución y la temperatura no afectó los sólidos solubles. El contenido de humedad disminuyó desde los 60 días de almacenaje y en mayor proporción en los frutos sometidos a curado. El curado no afectó los componentes químicos respecto al testigo.

178

#### DOSIFICACION Y PERSISTENCIA DE *Beauveria bassiana* EN EL SUELO PARA EL CONTROL DE *Aegorhinus superciliosus* Guerin.

NARVÁEZ A.<sup>1</sup>, GERDING M.<sup>1</sup> y FRANCE A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Concepción, Fac. Agronomía, Dpto. Producción Vegetal, Casilla 537, Chillán E-mail: mgarding@udec.cl

<sup>2</sup> INIA, CRI Quilamapu, Chillán.

El cabrito de la frambuesa, *Aegorhinus superciliosus* Guerin, es una especie nativa considerada una importante plaga en frutales menores. Se han estudiado diversos métodos para su control, destacándose el uso de hongos entomopatógenos y dentro de éstos la cepa de *Beauveria bassiana* Qu-B306 de la colección de INIA Quilamapu. Con el objetivo de determinar la dosis óptima de aplicación, se realizó un ensayo en macetas con plantas de zarzaparrilla y 10 larvas de *A. superciliosus* a las cuales se les aplicó, por aspersión, concentraciones de 0 a 10<sup>14</sup> conidias/ha, logrando una mortalidad del 80% con las dos dosis más altas. En forma paralela el aislamiento fue aplicado bajo tres formulaciones (conidias en agua, arroz colonizado y encapsulados de alginato) en parcelas de 4 m<sup>2</sup>, con el objetivo de evaluar la persistencia y movimiento del hongo en profundidad. Semanalmente, durante dos meses se tomaron muestras de suelo a 5, 10 y 15 cm para capturar y contabilizar colonias de Qu-B306 en un medio selectivo para *Beauveria*. En todos los tratamientos la población de hongos disminuyó en el tiempo, sin llegar a desaparecer totalmente, concentrándose principalmente en los 10 cm de profundidad. El tratamiento de arroz con micelio presentó altas poblaciones iniciales de *Beauveria*, pero hacia el final del ensayo fue el tratamiento de conidias en agua el que predominó. La formulación pelletizada no logró las pobla-

ciones esperadas, probablemente por presencia de contaminantes oportunistas que utilizaron los nutrientes incorporados en la fórmula.

179

**DOSIS DE LIBERACIÓN DE *Trichogramma nerudai* (Pintureau & Gerding) Y *Trichogramma cacoeciae* (Marshal) EN HUERTO ORGÁNICO DE MANZANOS DE LA VIII REGIÓN.**

TORRES C. y GERDING M.E.

INIA Quilamapu, Avda. Vicente Méndez 515. Chillán. E-mail: ctorres@inia.cl

El control biológico de *Cydia pomonella* es considerado por algunos, impracticable en los sistemas frutícolas del país, puesto que los umbrales de daño económico son muy bajos y esta herramienta podría no ser suficiente como única medida de control. Sin embargo, los controles conocidos actualmente no son suficientes, y debido a esto se requiere del complemento de alguna medida de control que permita disminuir el daño provocado anualmente en los huertos frutales. Se evaluó como medida complementaria al control con feromonas y el uso de *Trichogrammas*, los cuales se alimentan de los huevos de *Cydia pomonella* evitando que las larvas emerjan y perforen los frutos. El estudio se realizó con *T. nerudai* y *T. cacoeciae*, ambas especies colectadas en campo y evaluadas previamente en laboratorio para el control de *C. pomonella*. Se liberaron 0, 200, 400 y 800 pulgadas/ha semanalmente desde octubre 2004 a enero 2005, se registraron los daños a finales de noviembre 2004 (daño a 1ª generación) y previo a la cosecha. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con arreglo factorial de 4x2 (cuatro dosis de liberación 0, 200, 400 y 800 pulg/ha, por dos especies de *Trichogramma*) con 6 repeticiones, todos con confusión sexual. Los resultados indicaron que las dosis utilizadas mostraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), siendo la dosis de 800 pulg/ha la que mostró menor daño con un 0,0055% para *T. nerudai* y un 0,0039% para *T. Cacoeciae*, lo que difiere del testigo sin *Trichogramma* (solo feromona) con un 0,017% (LSD).

180

**DETERMINACION DE *Phytophthora cinnamomi* EN CASTAÑO (*Castanea sativa*)**

TAY K.<sup>1</sup> y FRANCE A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Adventista de Chile, Facultad de Agronomía, Casilla 7-D, Chillán, Chile. E-mail: kianyon tay@gmail.com.

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Casilla 426, Chillán. E-mail: afrance@inia.cl.

El objetivo fue determinar para Chile la especie de *Phytophthora* que produce la enfermedad de la tinta en castaño (*Castanea sativa* Mill.). El aislamiento de *Phytophthora* se obtuvo de muestras de raíces de plantas adultas de castaños, las que se cultivaron en placas Petri con medio agar papa dextrosa (APD) más ampicilina. Para cumplir los postulados de Koch, una vez aislado el patógeno se incrementó en caldo de zanahoria y se inoculó en plantas sanas de castaño de 9 meses de edad. Las plantas al momento de la inoculación fueron inundadas por 24 horas y mantenidas en sombreaderos hasta la aparición de síntomas. Los síntomas correspondieron a clorosis, marchitez, detención de crecimiento, necrosis radicular y del cuello. *Phytophthora* fue reaislado de las raíces coincidiendo con el aislamiento inoculado. La caracterización morfométrica se realizó desde colonias de APD, las que mostraron micelio hialino, cenocítico, con forma de coral, ramificado con abundante inflamación de hifas y vesículas terminales. También se observaron clamidosporas, pero en baja proporción. Al incubar en agua de pozo estéril se produjeron esporangios ovoides ovalados a ovoides elipsoides, persistentes y unipapilados, con un promedio 42,3 µm de largo (20-60 µm) y 31 µm de ancho (18-40 µm). Los pedicelos fueron persistentes, de 16 µm (6-20 µm) de largo. No se observó el estado sexuado mientras duró el trabajo. Estas características morfométricas y la sintomatología concuerdan con las descripciones de *Phytophthora cinnamomi*. Además, la especie fue confirmada por el CABI Bioscience del Reino Unido, bajo el N° de registro 390782.

181

### DETERMINACION DE ESTABILIDAD GENÉTICA EN EL PROCESO DE MULTIPLICACIÓN DE PLANTAS EN EL SISTEMA DE INMERSION TEMPORAL (SIT)

BECERRA V., PAREDES M. y ROJO C.

INIA Quilamapu, Dpto. Genética y Fitomejoramiento, Casilla 426, Chillán, Chile. E-mail: vbecerra@inia.cl

La micropropagación es un método de propagación asexual, por lo cual las plantas multiplicadas a través de este sistema deben ser genéticamente iguales. Sin embargo, en el proceso de micropropagación de algunas especies se ha detectado variación somaclonal. Esta variación puede ser causada por diversos factores como: el efecto de componentes del medio de cultivo considerados mutagénicos, el ambiente, altas tasas de multiplicación, cambios nutricionales y un alto número de subcultivos. El objetivo de este trabajo fue detectar posibles variaciones genéticas durante el proceso de micropropagación de papa, vid y arándano, utilizando el Sistema de Inmersión Temporal (SIT) en bioreactores, mediante RAPD. En el estudio se incluyeron los cultivares de vid Cabernet Sauvignon y Sultanina; Desirée y Shepody en papa y O'Neal en arándano. Los resultados obtenidos indicaron que los 48 partidores de RAPD utilizados fueron suficientes para diferenciar los cultivares de papa y vid y caracterizar genéticamente el cultivar O'Neal. Tanto las plantas de vid y arándano, como las plantas y microtubérculos de papa multiplicadas a través del SIT, no presentaron ninguna variación genética en los patrones de RAPD analizados al ser comparados con los patrones de RAPD de las plantas no micropropagadas. Estos resultados permiten concluir que el SIT permite multiplicar plantas de vid, papa y arándano genéticamente estables y de buena calidad.

182

### CRECIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE PAPA FERTIRRIGADA CON DISTINTAS FUENTES DE NITRÓGENO

VELASCO SOUZA T.<sup>1</sup>, COELHO E.F.<sup>2</sup>, PAZ V.P.S.<sup>3</sup>, COELHO FILHO M.A.<sup>2</sup> y SILVA A.J.P.<sup>1</sup><sup>1</sup>UFBA, 44380-000 - Cruz das Almas, BA, Brasil. E-mail: tatvelasco@gmail.com<sup>2</sup>Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 44380-000 - Cruz das Almas, BA.<sup>3</sup>Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, UFBA, 44380-000 - Cruz das Almas, BA.

El nitrógeno es muy frecuentemente aplicado por riego localizado o fertirrigación, presentando elevada movilidad en suelo y con eso alto potencial de pérdidas por lixiviación. Con el riego localizado es posible repartir la aplicación de los fertilizantes nitrogenados de acuerdo con la demanda de los cultivos, reduciendo las pérdidas y disminuyendo los costos de producción. El presente trabajo tuvo el objetivo de evaluar el crecimiento y la productividad de papaya Tainung n<sup>o</sup> 1 con distintas combinaciones de fuentes de nitrógeno en el agua de riego. El diseño estadístico fue casualizado en bloques al azar con cinco repeticiones, ejecutado en el área experimental de EMBRAPA – Bahia, Brasil. Los tratamientos del estudio fueron: 0%, 25%, 50%, 75% y 100% del ciclo del cultivo con sulfato de amonio y complemento con nitrato de calcio. Los datos de crecimiento fueron observados mensualmente con las mediciones de altura de planta, área foliar y diámetro de tallos. La productividad a partir de la producción y cantidad de frutos totales en el área experimental, fue obtenida y analizada estadísticamente. El análisis de variancia indicó que no hay diferencia estadística en el efecto de las distintas combinaciones de fuentes de nitrógeno sobre los parámetros estudiados, así como sobre la productividad y cantidad de frutos de papaya. Pero, considerando los valores absolutos, es recomendable combinar fuentes de sulfato de amonio (SA) y nitrato de calcio (NC) durante el ciclo de cultivo, con 75% de SA y 25% de NC, que resulta en menor costo de producción.

183

### CONTROL BIOLÓGICO DE ENFERMEDADES DE POSTCOSECHA EN MANZANAS USANDO UN CONSORCIO MICROBIANO

CALVO J., ELORZA M., CALVENTE V., BENUZZI D. y SANZ M.I.

Universidad Nacional de San Luis, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Área de Tecnología

Química y Biotecnología. Chacabuco y Pedernera, San Luis (5700), Argentina. E-mail: calvo@unsl.edu.ar

Los microorganismos presentes en la microbiota epífita de frutos, son potenciales agentes de control biológico (ACB) de mohos fitopatógenos. Conocer la composición de estas poblaciones y su capacidad de biocontrol, constituyen herramientas eficaces para desarrollar consorcios antagonistas, ampliando su espectro de acción. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la capacidad para antagonizar mohos fitopatógenos del consorcio formado por una bacteria (*Rahnella aquatilis*) y una levadura (*Cryptococcus albidus*), aisladas desde epidermis de manzana. Se inocularon los antagonistas y su consorcio, en heridas artificiales de manzanas Red Delicious, y fueron desafiadas con *Botrytis cinerea* ó *Penicillium expansum*. Las manzanas se incubaron a 4°C y 90% de HR durante 14 días. Se evaluó Incidencia de la enfermedad (IE= % de heridas que desarrollan podredumbre) y Reducción de Severidad (RS= {diámetro testigo-diámetro tratamiento/diámetro testigo} x100). Con *R. aquatilis* vs *B. cinerea* se logró una RS de 31,58% y un IE de 100% y vs *P. expansum* se presentó una RS de 48,45% con IE del 65%. Para *C. albidus* vs *B. cinerea* la RS fue de 80,39% con IE de 46,15% y vs *P. expansum* la RS fue 74,96% con IE de 35%. Para el consorcio vs *B. Cinerea* la RS fue 83,26% con IE 39,22%, y vs *P. Expansum* la RS fue de 86,26% con IE 15%. El consorcio resultó significativamente más efectivo en el biocontrol de fitopatógenos que sus componentes por separado.

184

#### ENZIMAS INVOLUCRADAS EN LA PATOGENICIDAD DE *Botrytis cinerea*: INFLUENCIA DEL MEDIO DE CULTIVO

SANSONE G., REZZA I., CALVENTE V., BENUZZI D. y SANZ M.I.

Universidad Nacional de San Luis, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Area de Tecnología Química y Biotecnología. San Luis, Argentina. E-mail: irezza@unsl.edu.ar

*Botrytis cinerea* es un hongo fitopatógeno que ataca a productos frutihortícolas me-

diante enzimas. Algunas de ellas son sintetizadas en respuesta a los mecanismos de defensa del huésped (ascórbico peroxidasa, APX y lacasa, LC) y otras facilitan su penetración (poligalacturonasas, PG y celulasas, CL). El objetivo del presente trabajo fue investigar la influencia de la composición del medio de cultivo sobre la síntesis de las enzimas APX, LC, PG y CL. Para ello se utilizaron dos cepas (mSL1 y mSL4) con diferente sensibilidad a iprodione, que se cultivaron en Caldo Papa Dextrosa (CPD) con o sin el agregado de extracto de malta (M) o extracto de levadura (L). La cepa menos sensible, mSL4, mostró en los tres medios (CPD, M y L) mayor actividad de la enzima detoxificante APX. En cambio, se observó la estimulación de la producción de LC en medios con extracto de levadura o extracto de malta, sólo para la cepa mSL1, mientras que la mayor producción de esta enzima, por la cepa mSL4, se registró con el medio CPD. La producción de la enzima hidrolítica PG no sufrió grandes modificaciones en los medios usados y fue mayor para mSL4. No hubo producción de CL en los medios con agregado de extracto de malta o extracto de levadura. Los resultados obtenidos pueden utilizarse como herramienta para dilucidar los mecanismos de agresión del patógeno y su control.

185

#### TRANSPIRACION MAXIMA DEL CULTIVO DE MANGO OBTENIDA POR METODO DE PENMAN Y FLUJO DE SAVIA

OLIVEIRA G.X.S.<sup>1</sup>, PEREIRA F.A.C.<sup>2</sup>, PAZ V.P.S.<sup>2</sup>, COELHO FILHO M.A.<sup>3</sup> y OLIVEIRA A.S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo/ESALQ/Dep. Ciências Exatas, 13418-900 – Piracicaba - SP, Brasil. E-mail: gximena@esalq.usp.br

<sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia, Escola de Agronomia, Dep. Eng. Agrícola, 44380-000 – Cruz das Almas – BA, Brasil. E-mail: pereiras@ufba.br

<sup>3</sup>Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, Brasil. macoelho@cnpmf.embrapa.br

La medición del consumo de agua del cultivo en condiciones de invernaderos es relativamente más fácil que en condiciones de terreno con grandes áreas de explotación comercial o naturales. Para eso se re-



comiendan los modelos simplificados, que consideran informaciones meteorológicas del clima. Por lo tanto, el método de flujo de savia tiene restricciones debido al elevado costo de equipos e instrumentación electrónica y, además, la dificultad de monitoreo de datos y sensores. Pero, según Coelho Filho et al. (2003) el método presenta buena aproximación para estimar la transpiración en cultivos con diámetro de tallos de 4 a 6 cm. El presente trabajo tuvo el objetivo de comparar la transpiración del cultivo de mango obtenida utilizando el método de Penman adaptado (1998) y el método de flujo de savia (Sakuratani, 1981; & Van Bavel 1987). El trabajo fue desarrollado en la región de Bahía - Brasil (12°40'31" S, 39°05'17" W; 225 m de altitud). La metodología fue aplicada en una área de cultivo de mango con riego localizado, var. Tommy Atkins, Palmer, Haden y Van Dyke. Los resultados indicaron buena relación entre la transpiración obtenida por el método de flujo de savia comparada con Penman modificado. La conclusión es que con el método Penman es posible obtener informaciones confiables de transpiración de cultivos leñosos, tal como se hace con el método de flujo de savia.

186

**EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NÍTRICA Y/O AMONIAL EN PARÁMETROS VEGETATIVOS, PRODUCTIVOS Y DE CALIDAD EN FRAMBUESO (*Rubus idaeus* L.) FERTIRRIEGO**

VIDAL I., VENEGAS A. y ESPARZA J.

Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, casilla 537, Chillán, Chile. ival@udec.cl

Durante la temporada 2004-2005, se evaluó el efecto de la fuente de nitrógeno, aplicada por fertirriego a un huerto de frambueso cultivar Heritage de cuarta temporada, con una dosis de nitrógeno equivalente a 200 U ha<sup>-1</sup>. El ensayo se realizó en la Estación Experimental "El Nogal" de la Universidad de Concepción, Campus Chillán. Los tratamientos fueron: T (testigo), FN (fuente nítrica), FA (fuente amoniacal) y FM (fuente mixta). Los fertilizantes que

se utilizaron para la fuente nítrica consistieron en ácido nítrico, nitrato de magnesio y nitrato de potasio, como fuente amoniacal se aplicó urea, como fuente mixta urea, ácido nítrico y nitrato de potasio, para neutralizar el ácido se aplicó carbonato de sodio, y al testigo no se le aplicó nitrógeno. Además todos los tratamientos recibieron una fertilización base de fósforo, potasio y magnesio. Los parámetros evaluados fueron: Rendimiento de fruta fresca, calibre del fruto, peso promedio del fruto, diámetro ecuatorial y polar del fruto, sólidos solubles en °Brix, porcentaje de albinismo, golpe de sol, porcentaje de desgrane, nitrógeno en el fruto y en poscosecha % de infección por hongos, color y sólidos solubles. La fuente nítrica y la mixta obtuvieron los mayores rendimientos de fruta fresca. En cuanto a diámetro de fruto no se observaron diferencias entre los distintos tratamientos.

Trabajo financiado por Proyecto D.I. 203.123.006-1.0 Universidad de Concepción.

187

**EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN PARÁMETROS VEGETATIVOS, CALIDAD Y RENDIMIENTO EN FRAMBUESO (*Rubus idaeus* L.) BAJO RIEGO POR GOTEO**

VIDAL I., VENEGAS A. y SOTO F.

Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Casilla 537, Chillán, Chile. E-mail: ival@udec.cl

El ensayo se realizó en la Estación Experimental "El Nogal" de la Universidad de Concepción, Campus Chillán. El efecto de la fertilización nitrogenada en un huerto de frambueso cv. Heritage de cuarta temporada, manejado con poda invernal a ras de suelo en un suelo serie Diguillín (Typic Melanoxerand), fue evaluado durante la temporada 2004-2005. Los objetivos fueron determinar el efecto de la dosis de nitrógeno y sistema de fertilización en parámetros vegetativos, calidad y rendimiento. Se utilizaron dosis de nitrógeno de: 0, 100, 150 y 200 kg ha<sup>-1</sup>, aplicadas bajo modalidad de fertirriego y tradicional. Se evaluó: número de retoños por m<sup>2</sup>, altura de retoños,

diámetro de retoños, peso poda, calibre, sólidos solubles, porcentaje de albinismo, porcentaje de golpe de sol, porcentaje de desgrane, textura, presencia de hongos, peso fruto, color y rendimiento de fruta. La dosis de 150 kg N ha<sup>-1</sup> bajo fertirriego tuvo el mayor rendimiento de fruta, calibre, altura de retoño y peso de poda. El porcentaje de golpe de sol fue menor para 100 kg de N ha<sup>-1</sup> bajo modalidad de fertirriego.

Trabajo financiado por Proyecto D.I. 203.123.006-1.0 Universidad de Concepción.

188

### EFFECTO DE LA TEMPERATURA Y LA LUZ SOBRE LA GERMINACION DE *Conanthera bifolia* RUIZ *et. PAV.*

KAUAK C.

Universidad Mayor, Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias, Escuela de Agronomía, casilla 235 correo 34, Santiago. E-mail: lilykauak@yahoo.com

Se determinó el rango óptimo de temperatura y el efecto de la luz sobre la germinación de semillas de *Conanthera bifolia*, geófita endémica de Chile, planta poco conocida, con potencial ornamental. Las semillas, previamente desinfectadas e imbibidas por 24 horas a 6 °C en total oscuridad, se sometieron a diferentes tratamientos de temperatura (8, 15 y 24 °C +/- 2 °C) en presencia o ausencia total de luz. Se determinó el tiempo de emisión radicular, días de germinación activa y porcentaje acumulativo de germinación. La evaluación se realizó diariamente y se dio por terminado el ensayo una vez transcurridos 60 días de la primera semilla germinada. La luz mostró no ser un factor estimulador, observándose un porcentaje final de germinación entre 0 y 3%. Los tratamientos de temperatura no presentaron diferencias significativas en el número de días para emisión radicular, ni en los días de germinación activa. Para el porcentaje acumulativo de germinación las temperaturas presentaron diferencias significativas desde el día 15 en adelante y para las condiciones luz/oscuridad ocurrió a partir del día 30. La temperatura y la presencia o ausencia de luz, se comportaron en forma independiente para los parámetros analizados en el estudio.

Los mejores rendimientos en la germinación se obtuvieron a 8 °C +/- 2 °C, en total oscuridad, lográndose el menor tiempo de emisión radicular, junto con el mayor porcentaje de germinación (73%).

189

### EVIDENCIAS DE CAMBIOS EN EL RÉGIMEN TÉRMICO EN CHILE, ASOCIADOS A LOS CAMBIOS CLIMATICOS RECIENTES: CASO DEL FRÍO INVERNAL

SANTIBÁÑEZ F.<sup>1</sup>, ALTAMIRANO D.<sup>2</sup> y SANTIBÁÑEZ P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables, Casilla 1004, Santiago, Chile. E-mail: fsantiba@uchile.cl.

<sup>2</sup>Universidad Mayor, Santiago, Chile.

<sup>3</sup>Universidad de Santiago de Chile

Aunque no existe certeza sobre la magnitud de los impactos que el efecto invernal podría tener sobre los climas de Chile, es claro que esta región del mundo presenta un importante grado de vulnerabilidad frente a los cambios globales. El aumento en el contenido de vapor de la atmósfera y, consecuentemente de la nubosidad, podría afectar en mayor medida a las temperaturas mínimas que a las máximas, especialmente en regiones costeras. Las temperaturas mínimas muestran una clara tendencia ascendente, mientras las máximas han venido descendiendo desde Santiago al norte. Estas tendencias no son tan claras desde Santiago al sur. Esta doble variación está presionando a la baja de la disponibilidad de frío invernal, referido tanto a las horas de frío como a las unidades de frío. La disminución de la disponibilidad de frío invernal podría plantear problemas crecientes para la sincronización del reposo invernal de las especies de hoja caduca, lo que requeriría un manejo tecnológico cada vez más riguroso en los próximos años.

190

### EFFECTOS DE LOS FENÓMENOS DE "EL NIÑO-LA NIÑA" SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LAS TEMPERATURAS Y OTRAS

**VARIABLES DE INTERÉS AGRÍCOLA EN CHILE.**

VALDÉS J.L. y SANTIBÁÑEZ F.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Dpto. Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables, Casilla 1004, Santiago. E-mail: fsantiba@uchile.cl.

El efecto invernadero normalmente se ha asociado a cambios en los regímenes térmicos y de precipitaciones. Es claro que estos dos aspectos del clima son los afectados más directamente por el cambio de comportamiento de la atmósfera superficial, no obstante esto, hay varios otros fenómenos de importancia agrícola que podrían cambiar de conducta como consecuencia de una cadena de procesos gatillados por los cambios climáticos. En este trabajo se demuestra el grado de acoplamiento que existe entre las temperaturas superficiales del mar, el comportamiento de las temperaturas extremas y de las precipitaciones. Adicionalmente, durante los eventos de "El Niño-La Niña" se producen importantes modificaciones en variables como las heladas y la nubosidad. Los resultados muestran que el efecto de estos fenómenos globales tienden a generar un cambio generalizado en la conducta del clima en la región central de Chile.

191

**CARACTERIZACION AGROCLIMATICA DE LA ZONA DE CHILLAN**ROBLES P.<sup>1</sup>, MALDONADO I.<sup>2</sup>, QUEZADA C.<sup>1</sup> y SÁNCHEZ H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Casilla 537, Chillán, Chile. E-mail: cequezad@udec.cl

<sup>2</sup>INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile.

Un estudio del agroclima Chillán se realizó en base a series históricas (1969-2003), provenientes de la estaciones meteorológicas de la Universidad de Concepción (36° 34' lat. Sur, y 72° 06' long. Oeste, 144 m. s.n.m.) y Santa Rosa del INIA (36° 32' lat. Sur y 71° 55' long. Oeste, 217 m.s.n.m.), distantes a 25 km. El objetivo fue la caracterización agroclimática de la zona de Chillán, desde una perspectiva agronómica,

con datos históricos y actualizados considerando el registro de dos estaciones meteorológicas. Los resultados obtenidos concluyen que el clima de la zona de Chillán corresponde a un clima templado húmedo con tendencia continental. El régimen de las precipitaciones y el vector viento son los elementos climáticos que exhiben mayor variabilidad, en tanto que la radiación y la temperatura son los que presentan regímenes más estables. Existe probabilidad que ocurra una helada en primavera, la cual desciende a través de los meses hasta tender a cero a fines de octubre, en tanto que las lluvias pueden presentarse con cierta probabilidad incluso en verano. Los modelos de Penman e Ivanov presentan valores de evapotranspiración potencial muy similares al obtenido con la evaporación de bandeja clase A. Se presenta una alta coincidencia temporal entre las estaciones meteorológicas de la Universidad de Concepción y la de Santa Rosa, para todos los elementos climáticos, excepto para el viento.

\*Q.E.P.D.(22/01/2005)

192

**UN ENFOQUE TEÓRICO PARA LA OBTENCIÓN DE FUNCIONES DE PRODUCCIÓN USANDO REDES NEURONALES ARTIFICIALES**

RIVERA D., LILLO M., HOLZAPFEL E., RODRÍGUEZ A. y ARUMÍ J.L.

Departamento de Recursos Hídricos, Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad de Concepción, Campus Chillán. Vicente Méndez 595. dirivera@udec.cl

La predicción de la producción de los cultivos es uno de los principales factores que afectan las decisiones de manejo para una temporada. Actualmente las relaciones funcionales, como volumen de agua aplicado-producción, no reflejan ni consideran otros parámetros y variables que afectan la producción, como el suelo, fertilizantes y manejo del riego; además, no incluyen la variable temporal como las lluvias. Se propone y presenta a discusión un modelo teórico para la obtención de funciones de producción (FP) que considera una función vectorial que define una su-

perficie  $n$ -dimensional. En este nuevo esquema cada árbol o zona de cultivo monitoreada corresponde a un vector de entrada y se incluyen parámetros como temperatura, lluvia, suelo y manejo (fertilización, riego, rotación). Para la definición de las superficies se propone utilizar Redes Neuronales Artificiales (RNA), considerando la capacidad de predicción, de generalización e identificación de variables sensibles y principales de estos algoritmos. El uso de RNA's tiene como ventajas la capacidad de incorporar la variable temporal y la identificación de relaciones complejas, como la relación riego-lluvia-fertilización, mediante modelos no-parámétricos. Esto último tiene especial importancia, ya que las RNA's pueden considerarse como cajas negras, que sólo utilizan variables de entrada y valores de salida para definir estas FP, sin necesidad de modelar de manera compleja y acoplada los fenómenos y procesos particulares. Finalmente, la literatura entrega estudios preliminares que muestran el potencial de la aplicación de estas técnicas en las ciencias asociadas al agro.

193

#### CONSIDERACIONES ECONÓMICAS DE LA MICROPROPAGACIÓN DE MICROTUBÉRCULOS DE PAPAS Y PLANTAS DE VIDES: SISTEMA CONVENCIONAL Y DE INMERSIÓN TEMPORAL

AVILÉS R., BECERRA V. y PAREDES M.

INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán. E-mail: raviles@inia.cl

Una tecnología tendrá éxito, cuando desde el punto de vista económico y productivo sea más eficiente. El objetivo fue evaluar en forma económica un sistema de producción de plantas de vides y microtubérculos de papas, micropropagados por técnicas convencionales o de inmersión temporal. Los costos de micropropagación dependen de varios factores: capital, mano de obra, materiales, pérdidas ocurridas en el proceso y número final de plantas o microtubérculos obtenidos. La producción responde a  $P = MI * (CM * CR)^{Np}$ , en que P: producción; MI: material *in vitro* inicial; CM: coeficiente de multiplicación; CR: coeficiente de rechazo; Np: número de etapas. Los resultados obtenidos de costo de producción, permiten realizar una comparación entre el sistema convencional y el sistema de inmersión temporal. Para el caso de producción de plantas de vides en inmersión temporal, se genera un ahorro del 28,2% del costo de producción al utilizar tres subcultivos y se incrementa el costo en un 59% al utilizar dos subcultivos. Para el caso de producción de microtubérculos de papas, el costo de producción se reduce en un 8% en inmersión temporal con dosis de 5 mg de BAP y se incrementa el costo en un 16% si se utiliza 3 mg de BAP. La información generada permite orientar respecto de la eficiencia de la técnica de inmersión temporal.

194

#### CARACTERIZACIÓN GENOTÍPICA DE CLONES SELECTOS DE PINO OREGÓN (*Pseudotsuga menziesii*) CON MARCADORES MOLECULARES

RIEGEL R.<sup>1</sup> y QUIROZ I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Casilla 567, Valdivia. E-mail: rriegel@uach.cl

<sup>2</sup> Instituto Forestal, Casilla 109, Concepción.

La propagación clonal de especies forestales significa un gran paso en la masificación del avance genético obtenido en programas de mejoramiento. Los marcadores moleculares son un gran apoyo para este tipo de programas, ya que permiten la identificación inequívoca de los individuos y su descendencia, establecer la relación genética existente entre los individuos y estimar la diversidad genética del material. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar molecularmente 42 clones de pino oregón, provenientes de la selección de árboles plus desde distintas poblaciones nacionales. Para la caracterización genotípica se probaron 19 marcadores del tipo microsátélites, de los cuales se seleccionaron los cuatro que mejor amplificaban, que presentaban multiallelismo y bajas frecuencias alélicas. En el grupo de clones analizados el número de alelos por locus varió entre 22 y 9, con un promedio de 13,75 alelos por locus. La alta varia-

bilidad de estos marcadores hace posible que dos loci sean suficientes para individualizar a cada uno de los clones. Considerando los cuatro loci, cada individuo se diferencia de los restantes en a lo menos dos loci, esto es una gran ventaja ya que permite minimizar posibles errores en la identificación de éstos. El número de alelos detectados en este estudio, si bien es relativamente alto, es menor al descrito por otros autores con los mismos marcadores para la especie. Una situación similar ocurre con la heterocigocidad observada (0.41). Ambos valores estarían indicando que la diversidad de los clones estudiados es menor a la existente en otras poblaciones de *Pseudotsuga menziesii*.

## 195

**EFFECTO DE LA FUMIGACIÓN DEL SUELO CON BROMURO DE METILO, APLICACIÓN DE *Trichoderma harzianum* Y QUITOSANO EN PLANTACIÓN DE FRUTILLA *Fragaria x ananassa*.**

MARTÍNEZ F.<sup>1</sup> y FRANCE A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Adventista de Chile, Facultad de Agronomía, Casilla 7-D, Chillán, Chile. E-mail: felipemartinez@gmail.com.

<sup>2</sup> INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán. E-mail: afrance@inia.cl.

El efecto de la aplicación del hongo benéfico *Trichoderma harzianum*, solo o junto con quitosano, se evaluó en una plantación de frutilla establecida en suelos con y sin fumigación de bromuro de metilo. Los objetivos fueron evaluar los componentes vegetativos y productivos del cultivo. Se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas, con cinco repeticiones; las parcelas principales fueron con y sin bromuro de metilo, y los subtratamientos: *Trichoderma*, quitosano, la combinación de ambos y el testigo sin nada. El hongo fue inoculado durante la plantación y en latencia invernal. Las dosis utilizadas fueron el equivalente a  $1 \times 10^{12}$  esporas de *Trichoderma* y 0,5 L de i.a. de quitosano por hectárea. Las evaluaciones fueron: recuento de unidades formadoras de colonias (ufc) de *Trichoderma* en el suelo, rendimiento de frutilla, área y materia seca foliar. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y separación de

medias por el método de Fischer protegido. Los resultados mostraron que la aplicación de *Trichoderma*, quitosano y la combinación de ambos producen un aumento de 1,4 y 8% en rendimiento de fruta respectivamente. La fumigación aumentó en un 25% el rendimiento de frutilla y un 9% del área foliar de las plantas. Con respecto a las ufc de *T. harzianum*, se produjo un aumento de 104% con respecto al suelo sin fumigación de bromuro de metilo. En las evaluaciones de área y materia seca foliar no hubo efecto de *Trichoderma* y quitosano.

## 196

**DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS POLIFENÓLICAS Y ANTIOXIDANTE DE ECOTIPOS DE MURTA (*Ugni molinae* Turcz)**

SCHUEERMANN E.<sup>1</sup>, ESPINOZA K.<sup>1</sup>, IHL M.<sup>1</sup> y SEGUEL I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de La Frontera, Facultad de Ingeniería, Ciencia y Administración, Departamento de Ingeniería Química. Casilla 54-D, Temuco, Chile. E-mail: ericks@ufro.cl

<sup>2</sup> INIA Carillanca, Camino Cajón – Vilcún, km 10, Chile.

Se evaluaron las características antioxidantes de extractos de hojas de murta (*Ugni molinae* Turcz) sobre la base de concentración de polifenoles, inhibición de radical DPPH y extraíbles totales. Se utilizaron hojas de 10 ecotipos de plantas de murta en macetas, proporcionados por INIA Carillanca, identificados como 14-4, 16-2, 17-2, 18-1, 19-1, 22-1, 23-2, 27-1, 28-1 y 33-5. La condición de extracción de las hojas de murta fue 0,5 g de hojas en 20 ml de agua por un período de un minuto a 25 °C y 170 rpm. Los extractos así obtenidos ofrecen un buen comportamiento antioxidante pero muy cercanos entre sí. Por esto se realizaron diluciones 1:2 (extracto/solución), de manera de obtener una mejor comparación entre los extractos. Los resultados obtenidos arrojaron una concentración de polifenoles que vario de 45 a 161,1 ug de ácido gálico por ml de extracto (Método de Folin-Ciocalteu). Se determinaron valores de inhibición del radical libre DPPH de 14 a 85% y para los sólidos extraíbles totales, expresados en relación a la masa de hojas, se obtuvieron valores de 1,16 a 3,12%. Se

determinó que no existieron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre los ecotipos para sólidos extraíbles totales. Al analizar en forma conjunta el porcentaje de inhibición y concentración de polifenoles se determinó que los ecotipos 14-4 y 23-2 fueron los que presentaron las mayores actividades antioxidantes específicas. Al determinar los valores de  $D_{50\%}$  para actividad antioxidante también se encontró que los mejores ecotipos son 14-4 y 23-2.

### 197

#### ANÁLISIS DEL FRUTO PARA DIAGNOSIS DE LA DEFICIENCIA DE HIERRO EN DURAZNERO

RAZETO B. y VALDÉS G.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Producción Agrícola, Casilla 1004, Santiago. E-mail: brazeto@uchile.cl

La carencia de hierro es un problema nutricional frecuente en árboles frutales. Sin embargo, el análisis foliar no es una herramienta confiable para diagnosticarla, pues, normalmente, no existe relación entre la concentración de hierro en las hojas y el comportamiento de la planta. Según estudios previos del autor, la determinación de concentración de hierro en el fruto aparece como promisorio para diagnosticar el nivel de hierro en el árbol de palto. La presente investigación tuvo por objetivo comprobar este postulado en duraznero, especie también sensible a la carencia de hierro. El trabajo se realizó la temporada 2003-2004 en un huerto de nectarinos variedad August Red, de 8 años, ubicado en El Monte, R.M. Se seleccionaron 4 árboles con síntomas severos de clorosis férrica, 4 con síntomas moderados y 4 sin síntomas. Se recolectaron 80 hojas y 20 frutos por árbol, analizándose la concentración de hierro, base peso seco, por espectrofotometría de absorción atómica. Se determinó el nivel de clorofila en las hojas por método SPAD. A la cosecha se cuantificó la producción por árbol. La concentración de hierro en el fruto presentó una razonable relación con el nivel de clorofila en la hoja ( $R^2 = 0,51$ ) y una alta relación con la producción

de fruta ( $R^2 = 0,73$ ). En cambio, la concentración de hierro en la hoja no presentó relación alguna con estas variables. Entonces, el análisis de hierro en el fruto se presentaría superior que el análisis foliar, para diagnosticar el nivel de hierro en el árbol de duraznero.

### 198

#### EL FRUTO COMO TEJIDO INDICADOR DEL NIVEL DE HIERRO EN KIWI

RAZETO, B.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Producción Agrícola, Casilla 1004, Santiago. E-mail: brazeto@uchile.cl

Basándose en los auspiciosos resultados obtenidos en duraznero utilizando análisis de fruto para diagnosticar el nivel de hierro en el árbol, en la temporada siguiente (2004-2005) se realizó un ensayo similar en kiwi (especie también susceptible a la carencia de hierro). Se trabajó en dos huertos de la variedad Hayward, uno en Calera de Tango y el otro en Paine, R.M., ambos de 10 años. En cada huerto se seleccionaron 3 plantas con síntomas de clorosis férrica y 3 plantas sin síntomas. Se recolectaron 10 hojas y 8 frutos por planta. En las hojas se midió el color mediante colorimetría triestímulo, en los frutos se determinó su peso, y en ambos tejidos se analizó hierro por espectrofotometría de absorción atómica, base peso seco. Indistintamente del huerto, se encontró una gran diferencia en el color de la hoja, en el peso del fruto y en la concentración de hierro en el fruto, entre las plantas con y sin síntomas. La concentración de hierro en la hoja, en cambio, fue similar en ambos grupos de plantas. Adicionalmente, se encontró una alta relación entre la concentración de hierro en el fruto y el color de hoja ( $R^2 = 0,84$ ) y el peso del fruto ( $R^2 = 0,59$ ). El hierro en la hoja no presentó relación con estas variables. Estos resultados, obtenidos en kiwi, confirman lo encontrado anteriormente en duraznero, lo cual permite postular el análisis de hierro en el fruto, como una promisorio herramienta de diagnóstico del nivel de hierro en la planta.

199

**TIPIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE DURAZNOS Y NECTARINOS EN LA VI REGIÓN**BASTÍAS R.<sup>1</sup>, BUTRÓN S.<sup>2</sup> y ORTIZ D.<sup>3</sup><sup>1</sup> INIA CRI Rayentue, Casilla 890 Rancagua. E-mail: rbastias@inia.cl<sup>2</sup> Egresado de Agronomía, Universidad del Mar, Viña del Mar<sup>3</sup> Egresado de Agronomía, Universidad Adventista de Chile. Chillán

El objetivo de este estudio fue tipificar a los productores de duraznos y nectarinos localizados en la Sexta Región, durante la temporada 2004-2005. Para ello se realizaron encuestas a un total de 45 productores, de distintos tamaños de explotación, considerando variables de orden productivo, de gestión y de comercialización. Los resultados fueron sometidos a un análisis de "Cluster", utilizando para ello el programa estadístico SPSS versión 11.0. Se identificaron tres grupos de productores: **Grupo I:** conformado por medianos productores (17,7 ha) que representan el 28,8% de la Región, con mediana capacidad de gestión (69% adopción BPA) y que destinan el 74% de la fruta a exportación; **Grupo II:** conformado por pequeños productores (11,7 ha) que representan el 48,8% de la Región, con una baja capacidad de gestión (27,2% adopción BPA) y que destinan sólo el 3,7% de la fruta a la exportación; **Grupo III:** conformado por grandes productores (63,4 ha) que representan el 22,4% de la Región y que poseen una mayor capacidad de gestión (100% adopción BPA) en relación al grupo I y II. La información resulta fundamental en futuras intervenciones desde un punto de vista de investigación y transferencia tecnológica en las especies de duraznos y nectarinos de la Sexta Región, la cual debiera ser diferenciada y acorde a las distintas tipologías de productores identificadas en este estudio.

200

**COMPORTAMIENTO DE RAÍCES DE VID "SULTANINA" EN PLANTAS TRATADAS PREVIAMENTE CON PODA DE RAÍCES Y TRATAMIENTOS COMPLEMENTARIOS.**

GAJARDO S., CALLEJAS R., BENAVIDES C., KUSCH C. y WIECZOREK J.T.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Centro de Estudio de la Vid (CEVID)

Av. Santa Rosa 11315, La Pintana. Casilla 1004, Santiago. E-mail: rcalleja@uchile.cl

Dentro del marco de investigación del proyecto FIA - Raíces (PI-C-2003-1-A-037), se llevó a cabo un estudio durante la temporada 2004-2005, en la III Región para evaluar el comportamiento de las raíces de vides "Sultanina" en respuesta a la aplicación de distintos métodos de estimulación al crecimiento radical. El ensayo se estableció en el mes de febrero del 2004, realizándose cuatro tratamientos: testigo sin poda de raíces, poda de raíces (con un arado subsolador a 50 cm de profundidad y a 80 cm de distancia de las plantas), poda de raíces más bio-rradicante<sup>®</sup> en el punto de corte, poda de raíces más fósforo en el punto de corte. En el mes de mayo de 2005 se evaluó el índice de enraizamiento (IE), el cual establece una relación entre raíces finas y gruesas, y el número de raíces totales. Cada uno de estos parámetros se evaluó en el punto de corte en cada planta tratada, mediante calicatas. En los resultados preliminares del ensayo se observó que los tratamientos con poda de raíces registraron un mayor índice de enraizamiento así como también un mayor número de raíces en la zona evaluada, con relación a las plantas testigo (sin poda). Se evidenció un efecto adicional dado por la aplicación de fósforo, que estimuló aún más el crecimiento de las raíces.

201

**DESARROLLO DE UN MODELO DEL CRECIMIENTO DE LAS RAÍCES DE LA VID, A NIVEL DE CAMPO, COMO BASE PARA EL INCREMENTO SUSTENTABLE DE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS PARRONALES DE UVA DE MESA.**

CALLEJAS R., KUSCH C. y WIECZOREK J.T.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Centro de Estudio de la Vid (CEVID)  
Av. Santa Rosa 11315, La Pintana. Casilla 1004, Santiago. E-mail: rcalleja@uchile.cl

En el marco del proyecto de investigación FIA-PI-C-2003-1-A-037, llevado a cabo en los valles de Copiapó y del Huasco, III Región, se realizó un estudio en la temporada 2004-2005 para determinar el crecimiento de la raíz de la vid "Sultanina" durante el

año, en dos condiciones de suelo: suelo liviano, con alto porcentaje de piedras y gravas y bajo contenido de matriz de suelo, y un suelo franco, profundo, bajo contenido de piedras o grava, o sin ellas; esto con el objetivo de generar un modelo de crecimiento en función de la temperatura ambiental y del suelo, como base para el incremento sustentable de la productividad de los parronales de uva de mesa. Para esto se establecieron 20 cámaras de observación de raíces o rizotrones a lo largo de ambos valles. Durante el primer año de seguimiento se han observado diferencias en el comportamiento radical según el nivel de carga que presenten los parrones y según el tipo de suelo en el que estén establecidos. Por otra parte, se ha observado que las plantas no siempre presentan la curva característica de crecimiento, de acuerdo a lo señalado por la literatura, encontrándose, incluso, crecimiento invernal con una menor tasa. Esto permite concluir que el seguimiento del crecimiento de la raíz requiere de estudios locales de acuerdo a las características edafoclimáticas de las zonas productoras.

## 202

### ESTUDIO DEL SISTEMA "DRIS" PARA EL DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL DE LA VID 'SULTANINA' EN EL VALLE DE COPIAPÓ

GALLEGUILLOS M., CALLEJAS R., RUSTOM A. y KANIA E.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Centro de Estudio de la Vid (CEVID)  
Av. Santa Rosa 11315. Santiago. Casilla 1004. E-mail: rcalleja@uchile.cl

El Sistema Integrado de Diagnóstico y Recomendación (DRIS) es una metodología de interpretación de los análisis químicos foliares, que evalúa el estado nutricional de los cultivos. Las normas DRIS, que dependen de las medias y coeficientes de variación de la relación entre nutrientes, aún no han sido establecidas en el país para algún tipo de cultivo. En este estudio se creó una base de datos de los registros de análisis foliares (pecíolo en la floración) con información proveniente de cultivos de uva de mesa 'Sultanina' de la zona de Copiapó, III Región. Se estudió las normas DRIS, a partir

de la base de datos creada y se propusieron normas preliminares. Para obtener estas normas se dividió los cuarteles según su productividad, con el fin de separar las unidades productivas excelentes de las deficientes y se realizaron los cálculos conducentes a establecer las normas señaladas. Para el análisis de las normas obtenidas se utilizó análisis de regresión y correlación y se complementó el estudio con análisis multivariado para demostrar las posibles tendencias existentes. Los resultados permitieron la obtención de Índices de Diagnóstico DRIS (IN-DRIS) y se proponen, para Copiapó, normas preliminares para el sistema DRIS para uva de mesa 'Sultanina'. Entre los resultados más importantes se destacan correlaciones estadísticamente significativas para los IN-DRIS (potasio, fósforo, cobre y zinc) versus la productividad y correlaciones estadísticamente significativas para todas las concentraciones de elementos y sus respectivos IN-DRIS.

## 203

### DESARROLLO DE UN ALGORITMO BASADO EN ASPECTOS DE COLOR PARA CLASIFICACION DE CEREZAS EN TIEMPO REAL.

REYES J.F., CONTRERAS E. y ESQUIVEL W.

Universidad de Concepción, Fac. de Ingeniería Agrícola, Dpto. de Mecanización y Energía. Vicente Méndez 595, casilla 537, Chillán. E-mail: jreyes@udec.cl

Se diseñó y evaluó un algoritmo de clasificación de cerezas en tiempo real basado en extracción de aspectos de color. Para crear este algoritmo se utilizó una serie de fotografías digitalizadas correspondientes a un patrón de cinco tonos de cerezas de exportación. Estas imágenes fueron segmentadas, separándose la parte de la imagen correspondiente a la muestra de color de fruta con respecto al fondo de la escena. Se realizó un análisis de histogramas para los espacios de color RGB y HSL, seleccionándose las componentes R y H para efectos de clasificación ya que mostraron ser los índices más representativos que permiten diferenciar entre tonos. Se desarrolló un clasificador bayesiano híbrido basado en los índices R y H para clasificar muestras similares a cada patrón, el cual se



implementó en tiempo real mediante un código computacional en lenguaje C++/API Windows. El algoritmo clasificador desarrollado mostró un 100% de efectividad en la clasificación de un conjunto de muestras simuladas de cerezas para los cinco patrones identificados. Los componentes del sistema hardware-software requerido para la implementación de la metodología son de bajo costo, lo que posibilita su desarrollo a escala comercial.

## 204

### **EFFECTO DE LA TEMPERATURA Y PERIODOS DE ALMACENAJE SOBRE EL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA DE FRUTOS DE NISPERO (*Eriobotrya japonica* Lindl), CV. GOLDEN NUGGET**

UNDURRAGA P., OLAETA J.A. y QUILA F.

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

Frutos de níspero (*Eriobotrya japonica* Lindl.) cv. Golden Nugget, con cambio de color amarillo a amarillo anaranjado, fueron cosechados a fines de octubre en Quillota, V región, Chile. Grupos de 50 frutos fueron embalados en cajas de exportación y almacenados a 2, 6 y 10  $\pm$ 1°C, con 90% de HR, por 10, 20 y 30 días. Se evaluó cada 10 días: sólidos solubles, acidez titulable, relación sólidos solubles/acidez titulable, pH y color. Posteriormente se mantuvo la fruta por tres días como período de comercialización realizando un panel sensorial: color de pulpa, sabor, dulzor, acidez, apariencia externa y textura. El diseño fue completamente al azar con arreglo multifactorial con temperatura y tiempo de almacenaje como factores. La unidad experimental fue 25 frutos, con cuatro repeticiones. Se realizó la prueba F de Fischer y separación de medias por Tukey ( $p \leq 0.05$ ). Para parámetros sensoriales se usó el análisis de Kruskal – Wallis. Temperatura y tiempo de guarda actúan conjuntamente sobre los parámetros físico-químicos, no así sobre los parámetros sensoriales. Temperaturas menores tienden a mantener los grados Brix de la fruta, en tanto que la acidez declina, lo que hace aumentar la relación de ambos factores. La

pérdida de peso aumenta con el tiempo, pero no supera el 7%, tendiendo a ser menor a temperaturas más bajas. La fruta se pudo almacenar por 30 días sin que los factores sensoriales se vieran afectados con las distintas temperaturas utilizadas.

## 205

### **EFFECTO DEL EMBALAJE SOBRE EL COMPORTAMIENTO DEL FRUTO DE NISPERO (*Eriobotrya japonica* Lindl.) CV. GOLDEN NUGGET EN ALMACENAJE REFRIGERADO**

UNDURRAGA P., OLAETA J.A. y JARA A.

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. E-mail: jolaeta@ucv.cl

Nísperos cv. Golden Nugget cosechados en Quillota, V región, Chile, con color amarillo anaranjado, fueron embalados en cuatro sistemas. El primero, con 49 frutos en caja de cartón corrugado, con bandeja alveolada y papel camisa envolvente; el segundo en cajas de cartón corrugado con cuatro cestas de polietilentereftalato (PET), tipo "clamshell" con tapa, conteniendo seis frutos por cesta; el tercero, cajas de cartón corrugado con cuatro cestas PET, que contenían además 7,6 g de perlita de polietileno expandido, con 24 frutos por caja, y cuarto, cajas de madera con bandeja alveolada y malla plástica adhesiva como tapa, conteniendo 21 frutos. Todos fueron almacenados a 6°C, 95% de HR hasta por 30 días, evaluándose a 0, 10, 20 y 30 días los parámetros deshidratación (%), sólidos solubles (°Brix), pH, acidez titulable, relación azúcar/acidez y color, además de un panel de evaluación sensorial. El almacenaje incrementó la deshidratación, el pH y la relación sólidos solubles/acidez, mientras que la acidez titulable disminuyó. El embalaje en caja de madera incrementó el nivel de sólidos solubles. El color no fue influenciado por los factores en estudio. La evaluación sensorial fue afectada por la apariencia externa de embalajes y frutos. El sabor fue afectado por los tratamientos sólo a los 30 días de almacenaje. Una relación costo/beneficio indicó que el mayor costo total de la caja de embalaje correspondió al cartón corrugado con bandeja alveolada y el menor a caja de madera con bandeja alveolada.

## 206

**EXTENSIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE NARANJAS VAR THOMPSON, MEDIANTE INHIBICIÓN DE LA MICROFLORA SUPERFICIAL, AL APLICAR ACEITE ESENCIAL DE MENTA (*Mentha piperita*)**SEMINARIO L.<sup>1</sup>, LEIVA J.<sup>1</sup> y ACUÑA J.<sup>2</sup><sup>1</sup> Universidad de Concepción, Unidad Académica Los Angeles, Carrera de Agroindustrias. Iseminario@udec.cl.<sup>2</sup> Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal, Casilla 537, Chillán. joacuna@udec.cl.

En este estudio, la extracción del aceite esencial de menta se realizó mediante la técnica de arrastre de vapor. Posteriormente se realizaron pruebas de inhibición, in vitro, con medio de cultivo agar papa-dextrosa; e in-vivo, con naranjas de la variedad Thompson. La aplicación se realizó en tres niveles de concentración (0,1%, 0,5% y 1%). El aditivo se incorporó al medio de cultivo por dilución y en el fruto se roció por aspersión. Se utilizó un testigo en cada caso para confrontar los resultados. Se demuestra un fuerte poder inhibidor del aditivo sobre hongos, principalmente de los géneros *Penicillium* y *Rhizopus*, en las placas sembradas, donde el recuento fue nulo al cabo de 5 días de incubación en estufa a 22°C, y del mismo modo en los frutos almacenados, que lograron una durabilidad superior a 120 días, sin refrigeración. Finalmente, las pruebas sensoriales de preferencia, demostraron que la adición del aceite esencial no afectaba las características organolépticas del fruto.

## 207

**ACTIVIDAD ENZIMÁTICA Y ÉPOCA DE EXTRACCIÓN DE LÁTEX DESHIDRATADO OBTENIDO DEL FRUTO VERDE DE PAPAYO *Vasconcella cundinamarcensis***<sup>4</sup>VIDAL L.<sup>1</sup>, ALCAYAGA O.<sup>1</sup>, LOYOLA C.<sup>1</sup>, FINOT L.<sup>2</sup>, VENEGAS A.<sup>2</sup> y BUNSTER M.<sup>3</sup><sup>1</sup> Facultad de Ingeniería Agrícola, Depto. Agroindustrias, Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile. lvidal@udec.cl<sup>2</sup> Facultad de Agronomía, Depto. Producción Vegetal y Depto. Producción Animal, Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile.<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Biológicas, Depto. Biología

Molecular, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile.

La papaína es un complejo de enzimas proteolíticas que se localiza en el exudado o látex líquido del papayo, distribuido en todo el árbol a excepción de la zona radicular. Su extracción comercial se realiza mediante una incisión en la piel del fruto verde, por la mayor cantidad de exudado que presenta, técnica denominada "lechado con bastidor". En esta investigación se determinó la influencia del método de deshidratado y la época de extracción en la actividad específica del látex proveniente del fruto verde de papayo *Vasconcella cundinamarcensis* cultivado en Cobquecura, VIII región, Chile. Se extrajo látex líquido desde los frutos verdes, en un periodo que se dividió en 4 épocas. Se determinó la actividad específica de las muestras deshidratadas a través de los métodos de horno común, vacío y liofilizado. Las proteínas y la actividad enzimática se cuantificaron con el método Bradford y Titulométrico, respectivamente. El valor promedio de la actividad específica obtenido fue de 29,9 unidades/ mg de proteína. La actividad específica del látex para distintas épocas de extracción y métodos de deshidratado se analizó según diseño experimental de parcelas divididas, no encontrando diferencias respecto a la época de extracción ni al método de secado utilizado. La mayor cantidad de frutos aptos para la extracción de látex ocurre en los meses de noviembre y diciembre. El látex deshidratado por liofilización presentó menor alteración de color que aquel secado en horno común y al vacío.

<sup>4</sup> Proyecto DIUC - Dirección de Investigación Universidad de Concepción N°: 203.134.002-1.0

## 208

**EVALUACION SENSORIAL Y ANALITICA DE ACEITE DE OLIVA (*Olea europaea* L.) EXTRA VIRGEN.**

LÓPEZ R. y LOYOLA N.

Universidad Católica del Maule, Fac. Ciencias Agronómicas y Forestales, Escuela de Agronomía. Carmen 684. Casilla 7-D, Curico. rala55778@latinmail.com

El aceite de oliva extra virgen es extraído mecánicamente del fruto del olivo (*Olea*

*europaea* L.), por métodos de molturación, batido y centrifugación, agregando agua con la finalidad de facilitar la extracción del aceite contenido en la pulpa del fruto, y debe tener una acidez menor o igual al 0,8% expresada en ácido oleico y una puntuación organoléptica menor o igual a 6,5 puntos, conservando así valiosos compuestos polifenólicos del fruto originario. Esto le otorga una gran calidad, además de un excelente gusto y aroma, los que se traducen en su amargor y picor, por lo cual es necesario determinar la calidad del aceite nacional. El presente estudio, tuvo como objetivo evaluar el efecto de la adición de agua en el proceso de elaboración, sobre la calidad del producto terminado, realizando una evaluación química y sensorial. El ensayo se realizó en la temporada 2004-2005 en la provincia de Curicó, VII Región, Chile. Se analizaron aceites *coupages* o multivarietales, procedentes de diferentes variedades de olivas. Los tratamientos evaluados fueron: T0: 0% de adición de agua; T1: 20% de adición de agua; y T2: 30% de adición de agua. Con los tratamientos T1 y T2, se obtuvo una mayor calidad, respecto al testigo (T0) en forma significativa. El tratamiento T2, presentó la mejor calidad sensorial, dada su mayor puntuación organoléptica y bajos índices químicos, basándose en la reglamentación vigente (Reglamento Comunitario 796/2002 Anexo XII, la norma COI/T20Doc.N°15/Rev1 y la norma nacional NCh107of2001 del INN).

209

#### **DESHIDRATADOR DE TUNEL DE FLUJO VERTICAL DESCENDENTE PARA ROSA MOSQUETA (*Rosa* spp.)**

FUENTES J.

Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería Agrícola, Dpto. Agroindustrias, Vicente Méndez 595, Chillan. jfuentes@udec.cl.

La oferta chilena al mercado externo, básicamente, es de tres productos: cascari-lla de mosqueta (pulpa partida y deshidratada en trozos relativamente grandes), fruto deshidratado (pulpa seca en la cual la pepa no ha sido separada) y aceite (Joublan

et al, 2000). Los objetivos fueron diseñar y evaluar el comportamiento de un deshidratador de túnel de flujo de aire vertical descendente para obtener pulpa seca. El túnel comprende dos volúmenes, uno para secado y otro para intercambio de calor. Las características principales fueron: flujo de aire vertical descendente,  $600 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$ , capacidad estática 4350 kg producto fresco, rendimiento de 130 kg producto seco hora, tasa de evaporación  $125 \text{ kg h}^{-1}$ , consumo específico de combustible (viruta-aserrín)  $2075 \text{ kcal h}^{-1}$  y eficiencia térmica de 30%. Se estimó el porcentaje de recirculación de aire en 40%.

210

#### **ESTUDIO DEL PARDEAMIENTO DE PULPA EN CHIRIMOYA (*Annona cherimola* Mill.) MINIMAMENTE PROCESADA.**

CAMPOS-VARGAS R.<sup>1</sup>, DEFILIPPI B.G.<sup>1</sup>, ROBLEDO P.<sup>2</sup>, GONZÁLEZ H.<sup>3</sup> y PRIETO H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INIA La Platina, Santa Rosa 11610, Santiago. Email: rcampos@inia.cl

<sup>2</sup>Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Santiago.

<sup>3</sup>Universidad de La Serena, Facultad de Ciencias, La Serena.

El objetivo de esta investigación es el estudio del pardeamiento de pulpa por la acción de la polifenol oxidasa (PPO), como resultado del procesamiento mínimo de chirimoya y las posibilidades de control mediante el uso de antioxidantes. Con este propósito se cosecharon frutos en septiembre de la zona de Quillota, los cuales fueron almacenados y/o procesados inmediatamente o después de un periodo de maduración a  $15 \text{ }^\circ\text{C}$  por 4 y 11 días. Los análisis se realizaron en frutos enteros y trozados a los 3 y 6 días de almacenamiento a 2, 5 y  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ . Además, se estudió el efecto de antioxidantes sobre procesos de pardeamiento, para lo cual se cosecharon chirimoyas en octubre y noviembre, sometidas a procesamiento mínimo, tratadas con diferentes antioxidantes y almacenadas por 6 y 12 días a temperaturas de  $2\text{-}5 \text{ }^\circ\text{C}$  (cosecha de octubre) y  $0\text{-}2 \text{ }^\circ\text{C}$  (cosecha noviembre). Los resultados señalaron que el avance de la madurez debido al almacenamiento a 15

°C produjo un aumento de los sólidos solubles, reducción del almidón y luminosidad de color de la pulpa (L\*), y un alza en la tasa de producción de etileno y respiración. Al comparar los trozos con frutos enteros, estos últimos presentaron una menor respiración y producción de etileno. Con relación a la actividad de PPO, ésta no mostró diferencias significativas al comparar frutos enteros y trozados a diferentes regímenes de temperatura. En el experimento de la acción de antioxidantes, los trozos sometidos a tratamientos de combinaciones con cisteína (0,5%) presentaron el menor pardeamiento.

Trabajo financiado por FONDECYT 1040011.

## 211

### EVALUACIÓN DEL USO DE BROMURO DE METILO EN LA PRODUCCIÓN DE FRUTILLA

GONZÁLEZ M.I.<sup>1</sup> y ACUÑA A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán. mgonzale@inia.cl

<sup>2</sup>Comercial Frutícola S.A., Chillán.

El bromuro de metilo (BM) elimina prácticamente todos los organismos del suelo, por lo que es muy fácil que éste se contamine posteriormente con hongos fitopatógenos, ya que no tendrían antagonistas que compitan con ellos. Por otro lado, esta acción permite que haya una mayor cantidad de materia orgánica, que luego se mineraliza y aumenta la disponibilidad de nutrientes. Con el fin de cuantificar estos factores en la producción de frutilla variedad Chandler, se estableció un ensayo en Ñuble, en que se consideró, además del BM, la aplicación del hongo *Trichoderma harzianum*, conocido antagonista de los hongos patógenos del suelo. Así el ensayo quedó constituido en un arreglo factorial de 2x2 (Con y sin BM, y con y sin *Trichoderma*) con un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. Tanto en el primer como en el segundo año de cosecha, no hubo interacción de los dos factores estudiados, ni tampoco efecto individual de la aplicación de *Trichoderma* sobre los parámetros evaluados. El crecimiento de la planta el primer año (altura, cobertura, número de hojas y coronas) fue significativamente su-

perior cuando se aplicó BM. Esto produjo un mayor rendimiento total, no así comercial, en ambas temporadas. El rendimiento comercial expresado como porcentaje del total fue menor cuando se usó BM, debido al mayor crecimiento vegetativo, que produjo un ambiente adecuado para pudriciones del fruto. El contenido del suelo de nitrógeno, fósforo, boro, cobre, manganeso y zinc, aumentó después de la fumigación con BM, en cambio el potasio disminuyó drásticamente.

## 212

### EFFECTO DE TÚNELES EN FRUTILLA NATIVA CHILENA (*Fragaria chiloensis* L. Duch) EN CONTULMO (VIII REGIÓN)

VALENZUELA C. y RETAMALES J.B.

Facultad de Ciencias Agrarias, Centro de Biotecnología Silvoagropecuaria, Universidad de Talca. E-mail: jretamal@utalca.cl

Durante la temporada 2003-04 en Contulmo (lat. 38°00' / 38°15', long. 73°00' / 73°15'), se evaluó el uso de túneles plásticos en frutilla nativa chilena (*Fragaria chiloensis* (L.) Duch.). El ensayo se realizó con un diseño completamente al azar con tres tratamientos: sin túnel o control, instalación de túneles el 26/11, instalación de túneles el 18/12, y cuatro repeticiones. Se evaluó: calidad organoléptica de frutos (forma, color, peso promedio, sólidos solubles), rendimiento (peso y número frutos), precocidad de cosecha, distribución de materia seca por planta, variables ambientales (temperatura y humedad relativa). No hubo diferencias significativas entre tratamientos respecto a forma, sólidos solubles ni peso promedio del fruto. Respecto a plantas del ambiente natural, los túneles aumentaron el número de frutos cosechados (129-131 vs. 58) y peso total de fruta cosechada (1415-1573 vs. 506 g). Los túneles no indujeron precocidad en cosecha. La materia seca destinada a frutos fue mayor en plantas bajo túneles (10,1 - 10,6% vs. 3,3%); sin embargo, no hubo diferencias en la materia seca hacia partes vegetativas (hojas, coronas, raíz y estolones). Adentro del túnel aumentó temperatura media (19,3 vs. 14,9) y máxima (34,1 vs. 22,1); pero, se re-

dujo humedad relativa mínima (36,4 vs. 57,1), sin alterarse humedad relativa máxima (95,9 vs. 96,7). Los túneles serían una alternativa interesante para aumentar rendimiento en esta especie; pero, se requiere estudiar los cambios ocurridos en fisiología de plantas bajo túnel.

## 213

### EFFECTOS DE MALLAS SOMBREADORAS EN ARÁNDANOS DE ARBUSTO ALTO CV. BERKELEY

RETAMALES J.B., MONTECINO J. y ROJAS L.

Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias, Talca. E-mail: jretamal@utalca.cl

*Vaccinium corymbosum* es un frutal que crece naturalmente en sotobosque caducifolio. Por rentabilidad, se requiere producir fruta más temprano en la temporada, lo que implica plantar en ambientes más adversos: alta temperatura (T), alta radiación (R) y baja humedad ambiental (HR). Las mallas sombreadoras reducirían el estrés vegetal, pero se desconocen efectos en arándanos. Nuestro objetivo fue estudiar en plantas adultas (9 años) efectos de diferentes tipos de mallas (color: gris, blanco, negro y rojo; porcentaje de sombreamiento: 35 y 50%) sobre variables ambientales, crecimiento aéreo, cantidad/calidad de fruta y comportamiento en postcosecha. Las mallas se han instalado a 3,5 m de altura por dos temporadas desde octubre 2003 en un huerto comercial del cv. Berkeley, en Linares. En ambas temporadas, las mallas de color blanco 50% (50% sombra), gris 35% y rojo 50%, aumentaron el rendimiento (30-50%) respecto al control. No se afectó el tamaño de frutos, entonces el mayor rendimiento sería por un mayor número de frutos y asociado a niveles de radiación cercanos a 70% del control. En la primera temporada la T, HR y HS fueron similares y la malla negra (35 y 50%) aumentó largo de brote, entrenudos y tamaño foliar; pero no el número de brotes. En la segunda temporada no se alteró los sólidos solubles (12,7-13,5 °Brix), ni se afectó la vida de postcosecha de los frutos: similar deshidratación/pudrición. Las mallas serían promisorias en arándanos, pero deben conocerse sus efectos

en otras variedades y zonas productivas.

## 214

### SELECCIÓN DE ARÁNDANOS POR CALIBRE, UNA ALTERNATIVA DE VALOR AGREGADO

CORREA C.<sup>1</sup> y ESQUIVEL W.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería Agrícola, Dpto. de Mecanización y Energía, casilla Chillán. E-mail: ccorrea@udec.cl

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

Se diseñó, construyó y evaluó una máquina calibradora de arándanos, sobre la base de cintas transportadoras de retícula cuadrada, construidas en poliuretano de alta densidad, con el objetivo de separar los arándanos en tres rangos: bajo 10 mm (fruta de desecho), entre 10mm y 14mm y finalmente sobre 14 mm. Se construyeron dos mallas reticuladas dispuestas en forma perpendicular, una dentro de la otra, para así disminuir el tamaño de la máquina, debido a las restricciones de espacio existentes en el packing. Al pasar por la calibradora, el flujo de arándanos se divide en dos, con los que se alimentan las línea de inspección de frutos, una para el calibre de 10 a 14mm y otra para los superiores a 14mm, lo que tuvo como consecuencia, una disminución en los tiempos de paso de fruta por la línea, debido a que las operarias ya no se dedicaban a seleccionar manualmente el calibre sino que sólo a eliminar la fruta que no cumple con los requisitos de exportación. Con este cambio en la línea de selección se logró bajar el costo de mano de obra en el packing en un 58%, disminuir la manipulación de la fruta, disminuir el tiempo en un 50% antes de entrar al frigorífico, minimizar las pérdidas por caída al suelo y finalmente exportar productos Premium sin incrementar los costos.

## 215

### EFFECTOS DE LAS LOMBRICES DE TIERRA SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS SUELOS EN PARRONALES DE UVA DE MESA DEL VALLE DE ACONCAGUA

AHUMADA R.<sup>1</sup>, SELLES G.<sup>1</sup>, FERREYRA R.<sup>2</sup>, FUEN-

TES V.<sup>3</sup>, BENAVIDES C.<sup>3</sup>, GARCÍA-HUIDOBRO J.<sup>1</sup> y RUIZ R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INIA La Platina, Santa Rosa 11610, Santiago. E-mail: rahumada@inia.cl

<sup>2</sup>INIA La Cruz, V Región, Chorrillos 86, La Cruz

<sup>3</sup>Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Santa Rosa 11315, Santiago

En el valle de Aconcagua, el manejo convencional de los huertos frutales se ha caracterizado por el uso excesivo de maquinaria agrícola, un intenso control químico de malezas, quema de residuos de poda y escasa incorporación de materia orgánica al suelo, lo que ha llevado a producir un deterioro de las propiedades físicas del suelo y por ende una reducción de la actividad biológica del mismo. Las condiciones edáficas tienen una incidencia directa e indirecta tanto en el crecimiento radical como en la calidad y sustentabilidad de la producción frutícola. La inoculación al suelo con lombrices de tierra del tipo anésica, tales como *Lumbricus fiendi*, podría

restaurar las propiedades físicas de los suelos a través de la construcción de galerías, mejorando la estructuración y macroporosidad de estos. Para evaluar el efecto de la incorporación de lombrices de tierra del tipo anésica sobre las propiedades físicas del suelo, se realizaron dos ensayos de campo en uva de mesa, uno bajo sistema de manejo convencional y otro bajo producción orgánica. Los ensayos se localizan en la Comuna de Los Andes V Región. En cada uno de los parronales se consideraron dos tratamientos: T1, con inoculación de lombrices anésicas (220 individuos adultos por planta) y T2, testigo sin inoculación. Los resultados preliminares, luego de dos temporadas de evaluaciones, muestran una reducción de la densidad aparente y un aumento de la velocidad de infiltración en los suelos con inoculación de lombrices.

Proyecto Financiado por FIA ( proyecto CO1-1-A-025).

## VITICULTURA Y ENOLOGÍA

216

### EFFECTO DE LA CARGA FRUTAL SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS DE LA UVA Y EL VINO 'CABERNET SAUVIGNON' EN EL VALLE DE MAIPO

NUÑEZ J., DE VAL C., AGUILERA M. y MARCHANT I.

Universidad Santo Tomás, Área de Recursos Naturales, Escuela de Agronomía, Santiago.

E-mail: jnunez@santotomas.cl

Con el fin de estimar una curva de respuesta de calidad de uva, mosto y vino respecto a diferentes niveles de carga frutal de la variedad Cabernet Sauvignon determinadas en la poda, se realizó un ensayo de campo en viña ubicada en la comuna de Paine, RM, cuya materia prima es calificada principalmente "Premium". El estudio se inició con la poda invernal el año 2003 a plantas de siete años, conducidas en espaldera, plantadas a 2,5 x 1 m y regadas por surco, donde se establecieron cinco tratamientos con cantidad de yemas equivalentes

a 5.000, 8.000, 11.000, 14.000 y 17.000 kg ha<sup>-1</sup> a la cosecha. El diseño experimental fue bloques al azar (hilera) con seis repeticiones y unidad experimental de cinco plantas. Durante la cosecha (marzo 2004), se analizó fruta y mosto. Posteriormente se microvinificó hasta obtener vinos en septiembre del 2004. Se evaluó los cinco vinos provenientes de los tratamientos en un envase de 5 L. Los resultados obtenidos mostraron ausencia de respuesta de las características físicas (diámetro ecuatorial) y químicas (sólidos solubles, acidez, pH y madurez fenólica) de las bayas y mostos, y de la mayoría de los parámetros evaluados en los vinos (grado alcohólico, acidez total, acidez volátil, pH, azúcares reductores, antocianinas totales y matiz), indicando que bajo las condiciones en que se realizó el ensayo, las plantas fueron capaces de generar y transportar los metabolitos primarios y secundarios a las bayas, incluso en los tratamientos con el mayor nivel de fruta.

## 217

**PRIMERAS VARIEDADES CHILENAS DE UVA DE MESA OBTENIDAS A TRAVÉS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO**

VALENZUELA J., HEWSTONE N. y MUÑOZ C.

INIA, CRI La Platina, Santiago. jvalenz@inia.cl

El año 1988, el INIA inició un programa de mejoramiento genético de uva de mesa en el CRI La Platina, donde la estrategia de mejoramiento fue usar principalmente variedades sin semilla en los cruzamientos, seguido de embriocultivo. Las plantas obtenidas fueron evaluadas en terreno, seleccionadas individualmente, clonadas y evaluadas en predios comerciales, con énfasis en la postcosecha, debido a las distancias a los lugares de comercialización. Todos los años se incorporan nuevas selecciones a la evaluación comercial. Inicialmente se evaluaron 27 selecciones a través del área productiva nacional, destacando cuatro. Dos de ellas se inscribirán como variedades durante el año 2005 y dos el 2006, siendo las primeras variedades de uva de mesa obtenidas a través de mejoramiento genético en Chile. En este trabajo se describen estas dos variedades. La selección 2-H8P24, de sabor moscatel, es verde-ámbar, muy temprana, tiene en promedio un 70% de bayas con semillas, el que disminuye a 20% cuando se tratan con giberelinas. La selección 6-H16P51 es verde, sin semilla, de madurez media. Ambas responden a tratamientos de ácido giberélico para elongación, raleo de flores y crecimiento de bayas, alcanzando calibres promedio superiores a los 19 mm, en plantas anilladas. La aptitud de postcosecha de ambas les permite alcanzar los 25 días de frío más 5 días a temperatura ambiente sin mayores problemas de deshidratación, manchado, desgrane y firmeza de bayas.

## 218

**VARIACION DE DIAMETRO DE TRONCO Y DE BAYA EN 'CRIMSON SEEDLESS': ESTUDIO EXPERIMENTAL A NIVEL DE CAMPO**SELLES G.<sup>1</sup>, FERREYRA R.<sup>2</sup>, SILVA H.<sup>3</sup>, MUÑOZ I.<sup>2</sup>, AHUMADA R.<sup>1</sup> y SILVA C.<sup>3</sup><sup>1</sup> INIA, CRI La Platina, Santa Rosa 11610, Santiago. E-mail: gselles@inia.cl<sup>2</sup> INIA, CRI La Cruz, Chorrillos 86, La Cruz.<sup>3</sup> Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Santa Rosa 11315, Santiago.

Durante la temporada 2004/2005, se llevó a cabo un ensayo de campo, con el objetivo de evaluar el comportamiento de la variación de diámetro del tronco y de la baya, en uva de mesa variedad Crimson Seedless, bajo dos regímenes de riego (100% y 50% de evapotranspiración). Dos plantas por tratamiento se equiparon con dendrómetros electrónicos de alta sensibilidad, y se midió la variación del diámetro del tronco y de las bayas con una frecuencia de 30 minutos. Una vez al mes se realizaron ciclos diarios en el cual se midió el potencial hídrico xilemático, foliar y de racimo; adicionalmente se midió la transpiración de las bayas. A nivel estacional, a partir del inicio de pinta, los troncos detuvieron su crecimiento y comenzaron a disminuir su diámetro, independiente del régimen de riego. A escala diaria, durante la fase II, la baya inicia un proceso de contracción cerca de las 10 a 11 h y la recuperación se produce alrededor de las 3 a 4 h del día siguiente, sin embargo, durante la fase III la recuperación se inicia cerca de las 22 h, reflejando una mejor situación de balance hídrico de la baya. Los troncos inician tanto el proceso de contracción como de recuperación más temprano que las bayas. Mediciones de potencial hídrico xilemático a medio día mostraron un gradiente favorable de flujo de agua hacia las bayas. Los resultados sugieren que la variación diaria del diámetro de las bayas estaría relacionada con la transpiración de las mismas.

## 219

**PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVAR 'RED GLOBE': COMPARACIÓN ENTRE PLANTAS INJERTADAS Y NO INJERTADAS.**

HEWSTONE N. y VALENZUELA J.

INIA, CRI La Platina, Santiago. E-mail: nhewston@inia.cl

Se comparó la productividad de plantas injertadas sobre pie americano, Freedom, y sin injertar del cultivar de vid Red Globe en plena producción, establecidas el mismo año en un predio en Las Cabras, VI Región. Las

plantas injertadas mostraron significativamente mayor perímetro de tronco (30%), mayor número de cargadores (39%), de yemas (36%) y de racimos (21%), un porcentaje superior de racimos exportables (95,5% v/s 70%), con bayas de mejor calibre (25,8 v/s 24,9) y color más pálido de fruta. El color más pálido implica la obtención de mejores precios. Las plantas fueron regadas por surco y sobre el 80% del sistema radicular de las plantas se encontraba en los primeros 40 cm de suelo, siendo la cobertura radicular de las plantas injertadas el doble de las plantas francas.

## 220

### DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE FRÍO INVERNAL Y TÉRMICOS PARA EL DESARROLLO DE LA VID 'SULTANINA'

SAPIAIN R., CALLEJAS R., REGINATO G. y GARCÍA DE CORTÁZAR V.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Centro de Estudio de la Vid (CEVID)  
Av. Santa Rosa 11315, La Pintana. Casilla 1004, Santiago. E-mail: rcalleja@uchile.cl

Se realizó una investigación dirigida a establecer el efecto de las temperaturas en el desarrollo fenológico de la vid 'Sultanina', en el Valle de Aconcagua. Se determinó el frío invernal necesario para salir del receso según cinco modelos de cuantificación, los que fueron evaluados según la metodología propuesta por Ashcroft *et al.* (1977). A partir de la fecha de salida de receso se caracterizó el desarrollo fenológico, en función de la acumulación térmica contabilizada en horas grado de crecimiento (HGC) y días-grado (DG). De acuerdo a los resultados se concluyó que el método de contabilización de frío más eficaz fue el modelo de Utah, con un requerimiento de 430 unidades de frío. Según éste, entre los años 2000 al 2003, la salida del receso se produjo entre el 6 y 17 de junio. A partir de la salida de receso, se requirieron en promedio 9.451 horas grado de crecimiento (HGC), 451 días-grado (DG) y 45 días para alcanzar la plena flor. Desde la plena flor hasta alcanzar un diámetro ecuatorial de 4 mm se requirieron 12.431 HGC, 123 DG y 20 días. La cosecha ocurrió luego de cum-

plidos 28.532 HGC, 713 DG y 76 días, desde diámetro ecuatorial de 4 mm. En la temporada 2003-2004, el crecimiento de las bayas se detuvo el 16 de enero, cuando se habían acumulado 901 DG y 16.994 HGC. Esto ocurrió 15 días antes de la fecha de madurez de cosecha, de 16 °Brix, que requirió de 97 días, 1.048 DG y 19.666 HGC.

## 221

### CLARIFICACIÓN DE VINO ROSADO 'PINOT NOIR' EN CONTINUO MEDIANTE UN PROCESO HÍBRIDO DE ADSORCIÓN Y MICROFILTRACIÓN TANGENCIAL

DE BRUIJN J.<sup>1</sup>, IBAR M.<sup>2</sup>, SEMINARIO L.<sup>2</sup>, SALAZAR F.<sup>3</sup>, GÜELL C.<sup>3</sup> y LÓPEZ F.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería Agrícola, Departamento de Agroindustrias, Casilla 537, Chillán. jdebruij@udec.cl

<sup>2</sup> Universidad de Concepción, Departamento de Agroindustrias, Los Angeles.

<sup>3</sup> Universitat Rovira i Virgili, Departament d'Enginyeria Química, Unitat d'Enologia del CeRTA (Generalitat de Catalunya), Tarragona, España.

En la industria enológica a lo largo del tiempo, se ha buscado obtener la estabilización proteica de los vinos blancos y rosados, disminuyendo el exceso de proteínas en estado coloidal mediante la aplicación de bentonita, aunque su uso ha generado problemas de tipo tecnológico y ambiental. Este trabajo está enfocado en estudiar un proceso híbrido, compuesto por un proceso continuo de adsorción, usando como adsorbente óxido de zirconio de tipo *pellet*, empaçado en una columna de relleno, en combinación con un proceso continuo de microfiltración tangencial, utilizando una membrana cerámica de óxido de zirconio, cuya finalidad es disminuir las fracciones proteicas que causan turbidez en el vino rosado Pinot Noir. Los resultados obtenidos en el presente trabajo demuestran que el proceso híbrido genera una disminución significativa de un 53% en promedio de las fracciones proteicas del vino, y no modifica significativamente las características físicas y químicas de éste, obteniendo un vino rosado Pinot Noir clarificado, más estable. Además, se comprobó que al realizar una etapa previa de adsorción se mejoró el rendimiento de vino clarificado durante la etapa de microfiltración, con un



aumento del 17% del caudal de filtración debido al menor ensuciamiento de la membrana.

## 222

### ESTUDIO PRELIMINAR DE ESTABILIZACIÓN DE VINO BLANCO, 'CHARDONNAY', MEDIANTE DIVERSOS TIPOS DE ADSORBENTES

DE BRUIJN J.<sup>1</sup>, LOYOLA C.<sup>1</sup>, FLORES A.<sup>1</sup>, HEVIA F.<sup>1</sup>, MELÍN P.<sup>1</sup> y SERRA I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería Agrícola, Departamento de Agroindustrias, Casilla 537, Chillán. jdebruij@udec.cl

<sup>2</sup> Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal, Chillán.

La interacción entre polifenoles y proteínas en el caso de vinos blancos puede resultar en la formación de un precipitado y/o turbidez en el producto ya embotellado, lo cual hace necesario su estabilización previa mediante adsorbentes. En este estudio preliminar, se evaluó la estabilización discontinua de vino Chardonnay mediante cuatro adsorbentes: Amberlite XAD-16, SP-Trisacryl-M, Sephacryl 300 HR y bentonita KWK. SP-Trisacryl-M presentó la mayor capacidad de estabilización de vino, obteniendo una diferencia en turbidez de 4,09 NTU, aunque no se logró estabilizar completamente el vino. Por otra parte, la mayor adsorción de proteínas del vino se obtuvo mediante Amberlite XAD-16, obteniendo una concentración final de 8 mg / L. Finalmente, la isoterma de adsorción de proteínas por parte de bentonita presentó un comportamiento favorable, mientras que la isoterma de adsorción de polifenoles por parte de bentonita fue desfavorable. La bentonita fue muy selectiva respecto a las proteínas y poco selectiva respecto a los polifenoles del vino Chardonnay.

## 223

### EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE AGRAZ A PARTIR DE UVA PAÍS.

VELASCO V.<sup>1</sup>, LAVÍN A.<sup>2</sup> y SCHOVELIN R.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal, Casilla 537, Chillán. vvelasco@udec.cl

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Cauquenes

<sup>3</sup> Universidad del Bío-Bío, Facultad de Ingeniería, Concepción

Las uvas de menor calidad para la vinificación, como es el caso de la cepa País, han experimentado una disminución en cuanto a superficie y precio de sus vinos en los últimos años, en respuesta a la tendencia mundial de consumo de vinos de variedades más finas. Una manera de mejorar la calidad de la uva consiste en la disminución de la carga del viñedo, mediante el raleo de racimos. Los viticultores del secano interior podrían destinar las uvas extraídas en este raleo a la elaboración de agraz, el cual es el jugo ácido obtenido de uvas inmaduras, utilizado tradicionalmente como aderezo para ensaladas y corresponde a una alternativa no explorada en Chile. El objetivo de este estudio fue determinar la factibilidad económica de la producción y comercialización de agraz obtenido de uva País en el mercado interno. Se determinaron los beneficios de los viticultores de uva País al destinar una parte de su producción a esta alternativa. Se realizó un estudio técnico del proceso de elaboración de agraz para determinar las inversiones requeridas por una vitivinícola y se aplicó una encuesta a consumidores potenciales para estimar la demanda y el precio del producto en el mercado interno. Finalmente, se realizó la evaluación económica del proyecto, determinando su rentabilidad. Los consumidores potenciales de agraz en Chile pertenecen a los estratos medio y alto. Los productores de uva País obtienen beneficios al destinar parte de su producción a la elaboración de este producto alternativo, al igual que la vitivinícola que lo fabrique.

## 224

### FLUMIOXAZIN: NUEVO HERBICIDA PARA LA VITICULTURA CHILENA. EFICACIA Y DINÁMICA AMBIENTAL.

KOGAN M., ALISTER C., GÓMEZ P. y ROJAS S.

Pontificia Universidad Católica de Chile, Fac. de Agronomía e Ing. Forestal, Dpto. de Ciencias Vegetales, Casilla 306, Correo 22, Santiago. E-mail: mkogan@puc.cl

Durante las temporadas 2004 y 2005 se

comparó la eficacia del herbicida flumioxazin, inhibidor Protox (protopirofirogeno oxidasa) perteneciente a la familia química N-fenilphthalamida. Flumioxazin, en dosis de 25 a 225 g ia ha<sup>-1</sup>, fue aplicado sólo y en mezcla con glifosato (1,44 kg ia ha<sup>-1</sup>) y comparado a la mezcla glifosato (1,44 kg ia ha<sup>-1</sup>) + terbutilazina (1,5 kg ia ha<sup>-1</sup>). Los resultados indicaron que la mezcla flumioxazin+glifosato presentó un rápido efecto sobre las malezas. Ambas mezclas presentaron el mismo nivel de control, excepto para malezas como: *Malva spp.*, *Erodium cicutarium*, *Plantago lanceolata* y *Taraxacum officinale*, en cuyo caso flumioxazin+glifosato fue muy superior. La adición de 25 g ia de flumioxazin al glifosato ofrece un excelente tratamiento. La disipación y movimiento de flumioxazin en el suelo (franco-arenoso), en una viña en Casablanca, mostró valores de TD<sub>50</sub> entre 6 y 14,1 días, dependiendo de la cantidad de lluvia después de su aplicación. El movimiento en profundidad (lixiviación) no fue afectado por la cantidad de lluvia, no pasando los 30 cm. Los resultados mostraron un importante efecto de la arcilla en la adsorción del herbicida ( $K_d$ : 1,8 a 2,8 mg L<sup>-1</sup>). A los 300 días después de la aplicación, se determinó un residuo en el suelo (0-30 cm) de sólo un 4,8% de la cantidad inicialmente aplicada. Estos resultados indican que flumioxazin es un herbicida eficaz y de un bajo riesgo ambiental para ser usado en manejo de malezas en viticultura.

## 225

### RESULTADOS PRELIMINARES DE UN ESTUDIO DE INOCULACIÓN MICORRÍCICA EN VIDES CV. CABERNET SAUVIGNON.

VON BENNEWITZ E., QUITRAL C. y OPAZO A.

Universidad Católica del Maule, Fac. Ciencias Agropecuarias y Forestales, Escuela de Agronomía, Casilla 7-D, Curicó. E-mail: evon@ucm.cl.

Las micorrizas vesicular arbusculares (MVA) pueden contribuir en gran medida a las demandas de nutrientes y la resistencia a condiciones de estrés bióticas y abióticas en *Vitis vinifera*. Se realiza un estudio de dos años para evaluar y caracterizar los efectos de la inoculación micorrícica en la

variedad Cabernet Sauvignon sobre la nutrición mineral, comportamiento vegetativo y productivo. Este ensayo se desarrolla en la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad Católica del Maule (Los Niches, VII Región). Se utilizan vides de un año cultivadas en contenedores de 20 L, con receptor de lixiviados. Como sustrato se usa una mezcla de suelo Fa no esterilizado y arena 1:1. El suelo presenta niveles altos de P, Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn y bajo de K, un valor de pH de 5,6 y CE: 0,173 dS.m<sup>-1</sup>. Como inoculante micorrícico se utilizó el producto MYCOSYM TRI-TON®, compuesto por propágulos micorrícicos infectivos (PMI) del género *Glomus* (>200PMI/ml) en mezcla con un acarreador de arcilla expandible (300 g/l). Los tratamientos consistieron en: T1: Sin inoculación, T2: 2,5 ml/planta, T3: 5,0 ml/planta, T4: 10 ml/planta. Antes de la inoculación se cuantificó el grado de colonización micorrícica de genotipos nativos en raíces. Se cortaron trozos de raíces finas de 1-2 cm y se almacenaron hasta su observación microscópica. Se realizó una clarificación con KOH y tinción con azul de trypan. La cuantificación de la colonización intraradical se realizó mediante microscopio de disección (20X). Se observó un 5% de infección de raíces debida a genotipos micorrícicos nativos.

## 226

### COMPARACIÓN DE TRES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN (CONVENCIONAL, INTEGRADO Y ORGÁNICO) DE VIDES (*Vitis vinifera* L.) CV. CABERNET SAUVIGNON EN ETAPA DE TRANSICIÓN, EN LA PROVINCIA DE CAUQUENES

LABRA E.<sup>1</sup>, PINO C.<sup>2</sup>, SOTOMAYOR J.<sup>3</sup> y BERTSCHINGER L.<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> INIA, CRI Raihuén, Villa Alegre. E-mail: elabra@inia.cl

<sup>2</sup> Universidad Católica del Maule. Curicó

<sup>3</sup> INIA, CRI Raihuén, Centro Experimental Cauquenes.

<sup>4</sup> Instituto de Investigaciones FAW, Wadenswill, Suiza

Se compararon tres sistemas de producción de vides (*Vitis vinifera* L.) cv. Cabernet Sauvignon para la producción de vinos en la Provincia de Cauquenes: Convencional, Orgánico e Integrado, durante las tempo-

radas 2003-2004 y 2004-2005. Se evaluaron las variables de producción, vigor de las plantas, características de los mostos y vinos. El ensayo se estableció en un viñedo plantado en 1980, conducido en doble cruceta y podado en cordón apitonado unilateral. El Sistema Convencional, correspondió a lo habitualmente realizado en el área de Cauquenes; el Sistema Orgánico fue implementado sobre la base de la normativa europea (CEE 2092/91); y para el Sistema Integrado se utilizó la normativa de OILB (International Organisation for Biological and Integrated Control of Noxious). Los tres Sistemas de producción en esta etapa de

transición no presentaron diferencias en cuanto a rendimiento de fruta, tamaño de bayas y peso de racimos, mientras que el número de bayas por racimo fue superior en el Sistema Convencional, en comparación al Orgánico en ambas temporadas, y sólo en la segunda cuando se comparó con el Integrado. El vigor, expresado como peso de la poda, sólo mostró diferencias entre el Sistema Orgánico e Integrado durante la primera temporada, obteniéndose menores valores en el Integrado. Los tres sistemas evaluados no registraron diferencias en cuanto a sólidos solubles, acidez y alcohol probable del mosto obtenido de las uvas.

## ÍNDICE DE AUTORES

<b>- A -</b>			
Acevedo E.	1, 3, 50	Bravo C.	47
Acuña A.	95	Briceño M.	38
Acuña C.	33, 49	Bunster M.	7, 93
Acuña J.	71, 93	Bustamante S.	5
Aguilera M.	26, 97	Butrón S.	90
Agurto L.	6		
Ahumada R.	96, 98	<b>- C -</b>	
Albornoz E.	38	Calderini D.	2
Alcayaga O.	93	Calderón C.	46
Aldea A.	50	Calderón M.	78
Aldunce P.	46	Caligary P.	12
Alfaro R.	54	Callejas R.	70, 90, 91, 99
Alister C.	11, 100	Calquin P.	33
Aljaro A.	59, 61	Calvente V.	82, 83
Allende R.	43	Calvo J.	82
Almarza P.	18	Campos-Vargas R.	94
Altamirano D.	85	Canseco C.	41, 42, 43, 44
Alvarado P.	28, 36	Cantero E.	41, 43
Alvarado R.	1, 12, 49	Cañumir J.A.	34
Alzamora V.	29	Carrasco G.	32
Anabalón L.	10	Carrasco V.	53
Andrade N.	6	Carreño A.	19
Angosto T.	35	Carvajal C.	64
Arancibia J.	47	Castagnino A.M.	37
Arancibia N.	79	Castro D.	26
Aravena R.	49	Castro I.	6
Araya I.	14	Cazanga R.	8
Arias L.	22, 54	Celedon J.	55
Arribillaga D.	79	Céspedes C.	53, 67, 72
Arumí J.L.	86	Ciampi L.	6
Avilés F.	19	Coelho E.F.	25, 82
Avilés R.	87	Coelho Filho M.A.	82, 83
		Concha J.	23
<b>- B -</b>		Contreras A.	6, 7, 9
Baeza M.	65	Contreras E.	91
Baginsky C.	60	Contreras R.	58, 59
Barahona E.	71	Cordero M.	16
Barra C.	36	Córdova C.	17, 18, 25, 79
Barrera J.	66	Correa C.	96
Bascur G.	29, 30, 31	Cortés A.	23
Bastías R.	18, 90	Cruz M.	23
Battaglia M.	59, 61	Cubillos H.	47
Becerra M.	3	Cuevas J.	50
Becerra V.	26, 82, 87		
Benavides C.	29, 90, 97	<b>- D -</b>	
Benuzzi D.	82, 83	Damenet R.	41, 43
Berger H.	19	Damm N.	36
Berti M.	64, 65, 73	de Bruijn J.	34, 99, 100
Bertschinger L.	101	de Val C.	97
Bifani V.	28, 31, 38	De Vicenzi C.	7
Blanco C.	27, 30	Defilippi B.G.	94
Blanco S.	14	Del Pozo A.	2, 64, 65, 73
Borie F.	66	Delano G.	64
		Delgado N.	34

Dell'Orto P.	58	González C.	15, 38, 40
Demagnet R.	42, 44, 72	González F.	47
Devia J.	58	González G.	33
Devotto L.	56	González H.	94
Díaz J.	60	González M.I.	95
Dulanto P.	35	González R.	41, 43
<b>- E -</b>		Gotelli G.	20
Elorriaga A.	23	Gratács E.	23
Elorza M.	82	Grau P.	10, 22, 80
Engler A.	5	Groves D.	42
Errázuriz M.	14	Guajardo F.	23
Escaff M.	27, 30, 31	Güell C.	99
Esguep V.	15	Guzmán S.	62
Esparza J.	84	<b>- H -</b>	
Espinosa M.	71	Halçartegaray P.	14
Espinoza K.	88	Handwerck C.	60
Espinoza N.	60	Hayes P.	2
Espinoza R.	32	Hernaíz S.	12, 49
Esquivel W.	91, 96	Herrera G.	6
<b>- F -</b>		Hevia F.	75, 100
Fariás A.	76, 78	Hewstone N.	98
Fernández G.	9	Hinrichsen P.	63
Ferrada I.	78	Hirzel J.	11, 53, 67
Ferreya R.	55, 96, 98	Hoffens K.	63
Fichet T.	15, 16, 21	Holzapfel E.	69, 86
Figueroa R.	11	Howieson J.G.	66
Finot L.	64, 93	<b>- I -</b>	
Fischer S.	64, 65, 73, 75	Ibáñez R.	76
Flores A.	100	Ibar M.	99
Franc J.	5, 77	Ihl M.	28, 31, 38, 88
France A.	12, 33, 80, 81, 88	Inostroza L.	2, 64, 65
Fuentes C.	52	Inostroza-Blancheteau C.	13
Fuentes J.	94	<b>- J -</b>	
Fuentes R.	5	Jara A.	92
Fuentes V.	96	Jara C.	58, 59
Fuenzalida J.	8, 9	Jara G.	63
<b>- G -</b>		Jiménez M.	48
Gajardo S.	90	Johnston M.	9, 46
Galdames R.	60	<b>- K -</b>	
Gallardo F.	72	Kania E.	91
Gallardo J.	68	Kauak C.	85
Galleguillos M.	91	Kehr E.	28, 31, 38
Galvez M.	73	Kogan M.	11, 100
García C.	16	Krarup C.	36
García de Cortázar V.	17, 24, 25, 99	Kulczewski M.	23
García M.	58, 59	Kusanovic S.	43
García-Huidobro J.	97	Kusch C.	70, 90
Garrido A.	44	<b>- L -</b>	
Garrido E.	28	Labra E.	101
Gerding M.	72, 80	Labraña L.	34
Gerding M.E.	33, 55, 56, 81	Langer H.	66
Giavelli I.	18	Lavín A.	100
Gómez C.	28		
Gómez P.	11, 100		

Le Gall O.	61, 52	Muñoz I.	98
Ledent J.F.	8	Muñoz M.	73
Leiva J.	93		
Leiva P.	19	- N -	
Lemus G.	14, 15	Narváez A.	80
León A.	46	Núñez J.	14
León E.	54	Núñez J.	97
León P.	76		
Leonelli G.	40	- O -	
Lillo J.	11	Oberpaur C.	28
Lillo M.	86	Ocampo J.	20, 54, 56
Lobos G.	27	Ocampo M.	7, 21
Lolas M.	37	Ojeda R.	58
López F.	99	Olaeta J.A.	92
López H.	6, 48	Olave C.	45
López I.	1	Olivares A.	46
López R.	93	Oliveira A.S.	67, 83
López X.	29	Oliveira G.X.S.	83
Loyola C.	7, 47, 93, 100	Opazo A.	101
Loyola N.	33, 49, 62, 93	Opazo S.	41, 43, 45
Lozano R.	35	Orellana R.	74, 75
Lundstedt J.	18	Ormeño J.	4, 57, 59, 61
		Orrego X.C.	69
- M -		Ortiz D.	90
Madariaga R.	5	Ortiz M.	1, 50
Maier E.	6	Osorio A.	54
Maldonado I.	49, 86	Osorio M.	12
Maldonado P.	55	Ovalle C.	69
Marchant A.	76	Oyanedel E.	34, 35
Marchant I.	97		
Marchant R.	47	- P -	
Martínez E.	1, 50	Pacheco E.	79
Martínez F.	88	Paillán H.	32, 40
Matus I.	2, 11	Palma F.	70
Mauro C.	22, 24, 25	Panichini M.	72
Medel M.	22	Pardo F.	52
Melín P.	20, 47, 100	Paredes M.	26, 82, 87
Menet A.	37	Parilo J.	68
Mera M.	28, 31	Parra P.	66
Merino D.	40	Parton W.	69
Merino L.	55, 56	Pastén M.	58
Mesa K.,	24	Pastene E.	65
Meza F.	27	Pastenes C.	60
Millán M.	68	Paz V.P.S.	25, 67, 69, 82, 83
Misle E.	28	Pedrerros A.	5, 12, 77, 78
Montecino J.	96	Peñailillo M.	14
Mora M.	42, 44, 45	Peñaloza E.	12, 13
Mora R.	61, 62	Peñaloza P.	39
Moraga G.	49	Peralta J.M.	513
Morales C.G.	40	Pereira F.A.C.	67, 83
Morales D.	10	Pérez J.R.	10
Morales E.R.	69	Pérez M.	52
Moren L.	64	Pérez P.	32
Moyano S.	51	Perich F.	52
Moynihan M.R.	58	Pino C.	52, 101
Muñoz C.	76, 98	Prat M.L.	26
Muñoz D.	44	Prieto H.	58, 94

- Q -

Quezada C.	49, 54, 68, 86
Quila F.	92
Quiroz A.	52
Quiroz I.	87
Quitral C.	101
Quitral H.	78

- R -

Radic S.	41, 43, 45
Radojevic L.	0
Razeto B.	26, 89
Reckmann O.	68
Reginato G.	15, 16, 17, 18, 22, 24, 25, 79, 99
Retamales J.B.	95, 96
Reyes A.	43
Reyes J.F.	91
Reyes M.	58, 59
Rezza I.	83
Ribera A.	3
Riegel R.	2, 7, 10, 63, 73, 76, 86
Ríos D.	19, 19
Riquelme A.	38
Riquelme F.	68
Riquelme J.	37
Rivera D.	86
Riveros J.	78
Robledo P.	94
Robles P.	86
Rodríguez A.	86
Rodríguez C.	63
Rodríguez M.	33, 55
Rodríguez M.A.	66
Rodríguez N.	70
Rojas C.	74, 75
Rojas G.	61, 62
Rojas L.	33, 96
Rojas S.	100
Rojo C.	82
Rosales M.	61, 62
Rouanet J.L.	31
Royo A.	47
Rubilar A.	21
Rubio P.	36
Ruiz R.	97
Rustom A.	91

- S -

Salas P.	34, 41
Salazar E.	76
Salazar F.	99
Salvatierra A.	27
Salvo H.	12, 13
Sánchez H.	68, 86
Sánchez-Olate M.	19, 20
Sandoval M.	49, 54
Sansone G.	83

Santana G. da S.	25
Santelices C.	72
Santibáñez F.	85, 86
Santibáñez P.	85
Santos M.R.	25
Sanz M.I.	82, 83
Sapiain R.	99
Sastre P.	37
Scheuermann E.	88
Schnettler E.	6
Schovelin R.	100
Seemann P.	63, 783
Seguel I.	88
Selles G.	55, 96, 98
Seminario L.	71, 93, 99
Sepúlveda J.	20
Serra I.	100
Serri H.	54, 55
Silva A.J.P.	82
Silva C.	98
Silva H.	1, 98
Silva P.	1, 3, 50
Soffia V.	5
Solano J.	10
Soto B.	13
Soto F.	84
Sotomayor E.	74, 75
Sotomayor J.	101
Stolpe N.	69
Suárez P.	77

- T -

Tapia F.	51
Tapia M.	64, 73
Tapia M.L.	36
Tapia R.	76
Tapia T.	52
Tavares C.M.F.S.	67
Tay J.	78
Tay K.	12, 81
Thomsen P.	35
Toneatti M.	13
Torres A.	37, 48, 55
Torres C.	42, 81
Troncoso D.	44, 71
Troncoso M.	70
Trujillo K.	39

- U -

Undurraga P.	92
Urquiza C.	80
Urtubia C.	58

- V -

Valderas R.	47
Valderrama N.	34
Valdés G.	89

Valdés J.L.	86	Vidal L.	7, 47, 93
Valenzuela C.	95	Villarroel L.	3
Valenzuela J.	98	Villavicencio A.	51
Varas E.	40	Vistoso E.M.	45
Varela J.	25	von Baer I.	76
Vargas A.	21	von Bennewitz E.	24, 71, 101
Varnero M.T.	74, 75	- W -	
Vega A.	19, 57	Wieczorek J.T.	70, 90
Vega M.	5	Wilckens R.	64, 65, 73, 75
Velasco Souza T.	82	Wong W.	58
Velasco V.	100	- Z -	
Véliz D.	76	Zagal E.	69, 70
Véliz G.	54	Zaviezo D.	46
Veloz A.	17, 25	Zúñiga G.E.	3
Venegas A.	20, 21, 54, 56, 84, 93	Zuñiga M.	26
Vera R.	43		
Vergara J.	64		
Vidal I.	20, 84		