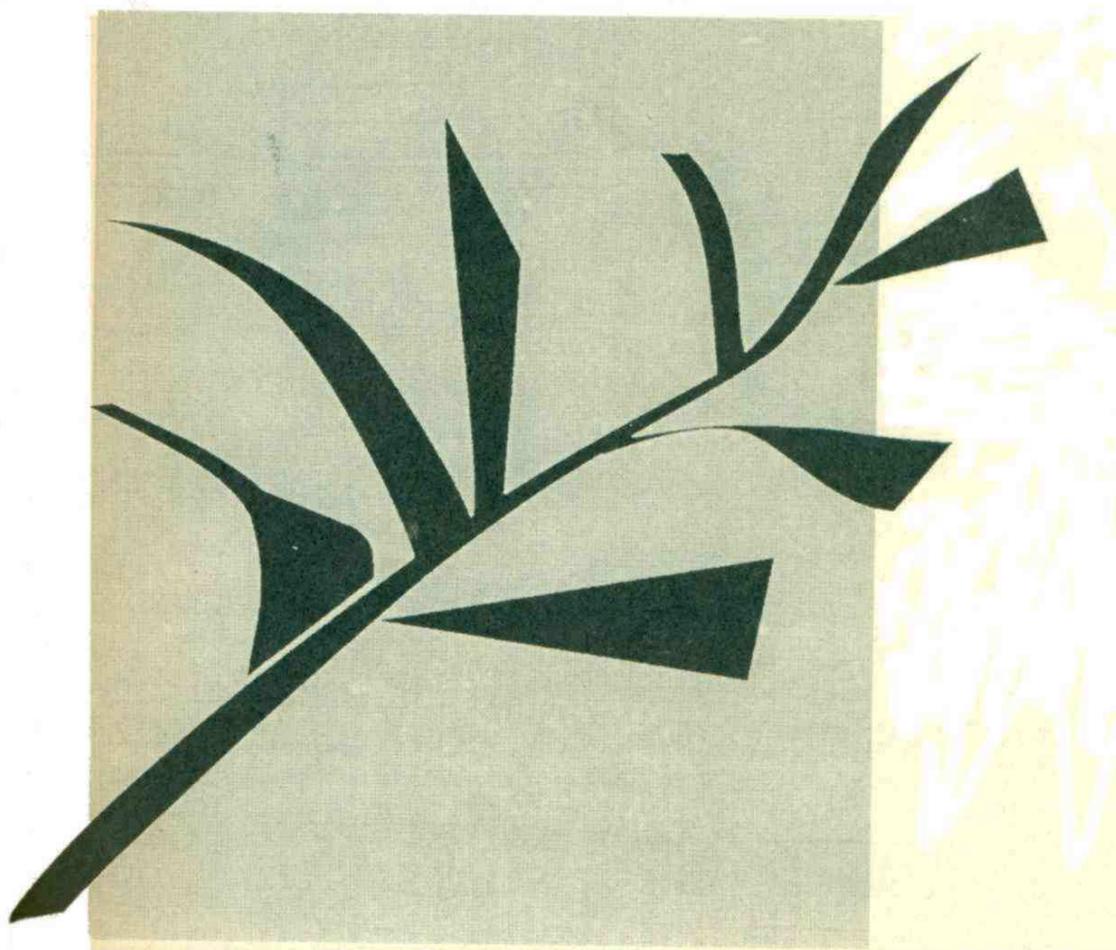


# SIMIEN

VOLUMEN 71, Nº 3-4 JULIO DICIEMBRE 2001



SOCIEDAD AGRONOMICA DE CHILE

## SIMIENTE

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

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

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

Referencia Bibliográfica **SIMIENTE**.

Se autoriza la reproducción total o parcial del material que aparece en **SIMIENTE**, siempre que se cite debidamente la fuente y los autores correspondientes.

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

Coordinación de Contenidos: Mónica Castro V. Ing. Agr. M.S y Carolina Fredes G. Ing. Agr.

Diagramación: Gonzalo Mandiola. Correo electrónico: g\_mandiola@123mail.cl.

Impresos: Imprenta Ulloa. Avda. Gonzalo Lizasoain 538, La Calera, Chile.

## SOCIEDAD AGRONÓMICA DE CHILE

Fundada el 28 de agosto de 1910

[www.sach.cl](http://www.sach.cl) correo electrónico, sachI@entelchile.net

### Consejo Directivo 2000-2001

Presidente	Claudio Wernli K. Ing. Agr. Ph. D.
1 <sup>er</sup> Vicepresidente	Elena Dagnino D. Ing. Agr.
2 <sup>do</sup> Vicepresidente	Horst Berger S. Ing. Agr.
Secretaría	Ljubica Galletti G. Ing. Agr.
Prosecretaría	María Carolina Márquez G. Ing. Agr.
Tesorera	Silvia Galvez A. Ing. Agr.

### Consejeros

Rina Acuña P. Ing. Agr.

Agustín Aljaro U. Ing. Agr. M.S.

Rolando Chateaucneuf D. Ing. Agr.

Alberto Cubillos P. Ing. Agr. Ph.D

Ana María Estévez A. Ing. Agr.

Francisco González del Río Ing. Agr.

Cristian Krarup H. Ing. Agr.

Horacio López T. Ing. Agr. M.S

### Consejeros Honorarios

Mario Astorga C. Ing. Agr.

Luis Luchsinger L. Ing. Agr. Ph.D

Carlos Muñoz S. Ing. Agr. Ph.D

Rafael Novoa S. Ing. Agr. Ph.D

Adriana Pinto A. Ing. Agr.

Philippo Pszczólkowski T. Ing. Agr.

Carlos Rojas W. Ing. Agr.

Gabino Reginato M. Ing. Agr. M.S

Gustavo Saravia I. Ing. Agr.

## SIMIENTE

### Representación Legal

Claudio Wernli K.

Presidente SACH

### Editor Honorario

Gustavo Saravia D. Ing. Agr.

### Directora

Elena Dagnino D. Ing. Agr.

### Subdirectora

Ljubica Galletti G. Ing. Agr.

### Editora

Elena Dagnino D. Ing. Agr.

### 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 Chateaucneuf D. Ing. Agr.

*Entomología y Nematología*

Roberto González R. Ing. Agr.

M.S. Ph. D.

*Control de Malezas*

Marcelo Kogan A. Ing. Agr. M.S.

Ph. D.

*Fitopatología*

Bernardo Latorre G. Ing. Agr.

M.S. Ph. D.

*Fitomejoramiento y Cultivos*

René Cortázar S. Ing. Agr. M.S.

Ph. D.

*Hortalizas y Ornamentales*

Aage Krarup H. Ing. Agr. M.S.

Ph. D.

*Fruticultura*

Jorge Valenzuela B. Ing. Agr. Ph.

D.

*Producción Animal y Praderas*

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

---

## NORMAS DE PUBLICACIÓN

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

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

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

**Trabajos de Investigación.** Estos deberán incluir los siguientes capítulos: i) Resumen, el cual debe contener una condensación informativa de los objetivos, métodos, resultados y conclusiones principales; ii) Abstract, traducción del Resumen al idioma inglés; iii) Palabras claves, cinco como máximo, no usadas en el título, que sirven como índices identificatorios. Pueden incluirse nombres comunes y científicos de especies, sustancias, tecnologías, etc.; iv) Introducción, revisión bibliográfica, concisa donde se indicarán claramente los motivos de la investigación; el objetivo e hipótesis de la investigación y su relación con otros trabajos relevantes (propios o de otros autores); v) Materiales y Métodos, descripción concisa de materiales y métodos en el desarrollo de la investigación, si las técnicas o procedimientos utilizados han sido publicados anteriormente, mencionar sólo su fuente bibliográfica e incluir detalles que representan modificaciones sustanciales al procedimiento original; vi) Resultados, los resultados se presentarán en lo posible en tablas y/o figuras, que deberán ser respaldadas cuando corresponda por análisis estadístico, evitando la repetición y seleccionando la forma que en cada caso resulte adecuada para la mejor interpretación de los resultados; vii) Discusión, debe ser breve y restringirse a los aspectos significativos del trabajo. En caso que, a juicio de los autores, la naturaleza de los trabajos lo permitan los Resultados y la Discusión, pueden presentarse en conjunto, bajo el título general de "Resultados y Discusiones"; viii) Literatura Citada, listado alfabético de las referencias bibliográficas utilizadas (ver ejemplo en Normas de Estilo).

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

**Revisiones bibliográficas.** Trabajos de investigación bibliográfica en la especialidad del autor y estructura libre. Deben incluir Resumen y Literatura Citada.

**Puntos de Vista.** Comprende artículos cortos de material de actualidad, revisiones de libros de reciente publicación, asistencia a congresos, reuniones científicas e índice de revistas. Deben incluir Resumen y Literatura Citada.

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

## NORMAS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS TRABAJOS

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

Una vez aceptado el trabajo, el (los) autor (es) deberán incorporar las sugerencias de los revisores y remitir en un diskette 3 1/2 el trabajo final mecanografiado computacionalmente, 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.

---

## NORMAS DE ESTILO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

## CONTENIDO

### RESÚMENES

52 Congreso Agronómico de Chile 2001 .....	1
Suelos .....	1
Praderas y Producción Animal .....	10
Cultivos .....	25
Fruticultura .....	47
Ornamentales y Plantas Medicinales y Aromáticas .....	81
Horticultura .....	95
Forestales y Vida Silvestre .....	120
Economía Agraria y Gestión .....	126
Índice de autores .....	135

### Aclaración

En número anterior SIMIENTE 70 (3-4), Julio-Diciembre 2000 se omitió que el 51 Congreso Agronómico de Chile fue organizado y realizado por la Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias.

## RESÚMENES

### 52º CONGRESO AGRONÓMICO DE CHILE 2001 2º CONGRESO DE LA SOCIEDAD CHILENA DE FRUTICULTURA

17 al 19 de Octubre de 2001, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota

#### SUELOS

##### 1

### Gradientes de resistencia a la humectación al interior de agregados

**ELLIES, A., MAC DONALD, R., RAMÍREZ, C. y CAMPOS P.**

Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos, Universidad Austral, Casilla 567, Valdivia, Chile. [aellies@uach.cl](mailto:aellies@uach.cl).

El objetivo de la presente investigación fue determinar la resistencia a la humectación en las paredes externas y al interior de agregados provenientes de un suelo Trumao y otro Rojo Arcilloso. Las muestras de suelo se recolectaron en sitios bajo bosque y pradera permanente. Los agregados se separaron por tamaño y manualmente se desbastaron en tres capas desde la superficie hacia el interior. Los microagregados de 38-63 µm del material desbastado se separaron mediante tamiz. Este material se esparció uniformemente sobre un portaobjeto de vidrio; sobre esta capa homogénea se situó una gota de agua. El ángulo de humectación se registró a partir de la curvatura de la gota, observada mediante una lupa con un campo de vi-

sión horizontal

Las estratas más orgánicas del suelo son también las más hidrófobas. El contenido de materia orgánica aumenta desde la pared externa hacia el interior de los agregados; en el mismo sentido incrementa la resistencia a la humectación. La mayor hidrofobia se observa al interior de los agregados de mayor tamaño, en los cuales el contenido materia orgánica aumenta. Aparentemente, los complejos organo-minerales de los suelos alofánicos son más hidrófobos que los con arcilla cristalina. Las muestras bajo una vegetación boscosa son más hidrófobas que aquellas ubicados bajo una cubierta pratense.

Proyecto FONDECYT 1010160

## 2

**Resistencia al corte de un suelo sometido a distintas cargas****SEGUEL, O., ELLIES, A., MAC DONALD, R. y RAMÍREZ, C.**Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos, Universidad Austral, Casilla 567, Valdivia, Chile. [oseguel@uchile.cl](mailto:oseguel@uchile.cl)

La resistencia al corte es el esfuerzo interno máximo del suelo en respuesta a una fuerza externa y corresponde a la resistencia al desplazamiento de las partículas que se manifiesta a través de la cohesión interna y el ángulo de fricción. En esta investigación se realizaron ensayos de corte directo con muestras no alteradas extraídas por estratas hasta 20 cm en un Humult, para tres potenciales mátricos de humedad (< 1 kPa, 60 kPa y > 1600 kPa) y con fuerzas normales < 40 kPa, para dos condiciones de uso (bosque nativo y pradera).

En muestras saturadas aumenta la cohesión en profundidad, en especial en el sitio bajo bosque: esta tendencia se diluye cuando los potenciales mátricos son menores. Para cualquier condición de potencial mátrico o profundidad, la cohesión del sitio bajo pradera siempre es mayor que la del bosque. La fricción aumenta al disminuir el potencial mátrico con una tendencia de una mayor fricción en el sitio bajo pradera. La capacidad de soporte aumenta en los sitios con una estructura más desarrollada. Proyecto FONDECYT 1010160

## 3

**Elementos traza -nutrientes y contaminantes- en rocas fosfóricas chilenas****SEPULVEDA, G.<sup>(2)</sup> y BECH, J.<sup>(3)</sup>**<sup>(2)</sup>Departamento Ciencias Ambientales. INIA - CRI La Platina. Casilla 439, Correo 3. Santiago. Chile. [gsepulve@platina.inia.cl](mailto:gsepulve@platina.inia.cl)<sup>(3)</sup>Edafología. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona. Av. Diagonal, 645 Código postal 08038 Barcelona, España. [jabechbo@porthos.bio.ub.es](mailto:jabechbo@porthos.bio.ub.es)

Chile importa fertilizantes fosfatados por alrededor de US\$60.000.000 anuales para suelos de la zona central - sur. Se controla la concentración del fósforo como elemento mayoritario, pero no de los minoritarios, algunos muy tóxicos, ej: Cd y Hg. Siendo la roca fosfórica (RF), la materia prima para preparar el fertilizante se considero de interés analizar los elementos traza -contaminantes y nutrientes- contenidos en RF chilenas de Bahía Inglesa, Mejillones y La Serena y se comparan con rocas de otros países, Gafsa (Túnez), Carolina del Norte (EEUU), Kola (Rusia), Sechura (Perú), Montefresco y Tachira (Vene-

zuela), Sardinata (Colombia) y con fertilizantes comerciales SFT y SFN. El SFT contiene el 60 - 70 % del Cd de la roca, de modo que conociendo la procedencia del fertilizante, uno podría inferir el contenido de Cd. Se determinaron los metales Zn, Se, Mo, As, Cd, Cr, Pb, Ni, Co, Cu, V, Fe, U y Mn por extracción con agua regia y calentamiento a reflujo y determinación por ICP - óptico e ICP - masa. El Hg se extrajo con mezclas ácido nítrico, clorhídrico en bombas de teflon. El mayor contenido de Cd se determinó en el fosfato de Gafsa y altos en las RF de Carolina del Norte y Sechura en tanto que el conteni-

do en las RF chilenas de Bahía Inglesa y Mejillones son bajos, sin embargo si se aplica directamente la RF como fertilizante en suelos ácidos podría tener riesgos de toxicidad, el Cd se solubiliza más. Todas las RF presentan concentraciones de Cr mayores que los valores promedios de la corteza terrestre. Los mayores valores de Hg los presentan las rocas de Sardinata, Kola y Gafsa. Se destaca el alto contenido de As de la RF La Serena. Se determinan altos contenidos de V para todas las RF y contenidos altos de U en la RF Sardinata.

Los fertilizantes SFT y SFN presentan valores altos de U, V y Cr. Para evitar o disminuir la contaminación con elementos potencialmente tóxicos, sería necesario aplicar la dosis de P mínima necesaria para obtener buenos rendimientos en cultivos agrícolas y elegir el fertilizante sin o con menores concentraciones de elementos tóxicos.

<sup>0</sup> Universidad de Barcelona / INIA - CRI La Platina

#### 4

### Evolución temporal del fósforo en diferentes tipos de suelos de Chile

**BONOMELLI, C., BONILLA, C. y VALENZUELA, A.**

Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 306-22, Santiago, Chile. cbonomel@puc.cl

El grado de disponibilidad del anión fosfato para las plantas está determinado por las interrelaciones entre la matriz del suelo y el anión. Esta disponibilidad depende de características edáficas, entre otras el pH, el tipo y cantidad de arcilla y la presencia de aluminio. Con el objetivo de cuantificar la disponibilidad de P en el tiempo, se realizó un experimento en cuatro tipos de suelos, mediante incubaciones a 25°C. Con este fin se seleccionó un suelo Aluvial, un Granítico, un Rojo Arcilloso y un Trumao y se les aplicó distintas dosis de P en forma de fosfato monopotásico ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) y superfosfato triple (SFT). Se utilizó un testigo sin aplicaciones de P y se realizaron tres repeticiones en cada caso. Después de la aplicación de P los suelos se incubaron y se midió la fracción de P extractable (Olsen) del total del P agregado a los 1, 8, 15 y 30 días después de la aplicación. Para los suelos Aluvial, Granítico, Rojo Arcilloso y Trumao, al emplear  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  la medición porcentual de P extractable al primer día fue 67, 66, 33 y 13%,

respectivamente. Con SFT, estos valores fueron de 45, 50, 23 y 10%, respectivamente. Utilizando  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  a los 30 días los valores fueron 40, 50, 20 y 8% y con SFT fueron de 30, 36, 16 y 7%, para los mismos suelos, respectivamente. Los resultados obtenidos mostraron que el porcentaje de P que permanece disponible es diferente en los suelos estudiados, lo que se explica por la cantidad y tipo de arcilla contenida en cada uno, siendo el Trumao el de mayor capacidad de retención de P, expresada también por su contenido de aluminio extractable (1673 ppm). Esto explica uno de los componentes de la eficiencia de aplicación de P en los suelos, las que fluctúan en valores de 20% para los suelos Aluvial y Granítico, 15% para los Rojo Arcillosos y menos de 10% en los suelos Trumaos.

Proyecto DIPUC 2000/19E, financiado por la Dirección de Investigación y Postgrado de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

## 5

## Transmisión de presiones y cambios en la porosidad producidos por el tráfico en un hapludand bajo distintas condiciones de humedad

**CUEVAS, J.E. y ELLIES, A.**

Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Casilla 567, Valdivia, Chile. [jcuevas1@telsur.cl](mailto:jcuevas1@telsur.cl)

Se midió la distribución de las tensiones y el factor de concentración en el perfil del suelo. De igual forma, los cambios en los parámetros físico mecánicos producidos por el tránsito de maquinaria.

Las mediciones fueron tomadas en las cuatro estaciones del año, para comparar las diferentes condiciones de humedad del suelo. Las tensiones verticales y el factor de concentración aumentaron en profundidad con el aumento del

contenido de humedad.

Con el incremento de la frecuencia del tránsito, el factor de concentración tendió a disminuir debido a una mayor estabilidad mecánica. El tránsito produjo un asentamiento del suelo con una nueva reordenación de la distribución por tamaño de poros. La pérdida total de porosidad afecta principalmente a la porosidad secundaria. Esta produce una disminución de la conductividad hidráulica.

## 6

## Capacidad productiva de suelos con déficit hídrico en función de los niveles de materia orgánica y de la actividad microbiana

**SANTIBAÑEZ, F., VARNERO, M.T. y MASCAYANO, C.**

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile. [fsantiba@uchile.cl](mailto:fsantiba@uchile.cl)

La capacidad productiva de suelos con déficit hídrico permanente, presenta severas limitaciones que se reflejan en un empobrecimiento de la cobertura vegetal, asociada con una disminución de los aportes orgánicos al suelo, lo que reduce la actividad microbiana. Con el objeto de establecer un índice biológico global (IBG) de la capacidad productiva de suelos, basado en el nivel de materia orgánica (MO) del suelo y la actividad microbiana, se realizaron incubaciones "in vitro" con muestras de suelos de exclusiones de terreno en 10 sitios del Campo Experimental Las Cardas, IV Región, don-

de se determinó la actividad respiratoria microbiana y carbono biomásico. El nivel de MO se midió por los métodos de calcinación y de oxidación. Los contenidos acumulados de C desprendido como CO<sub>2</sub> se ajustaron al modelo potencial  $C = K * t^m$ . Los valores obtenidos del producto Km (reflejo de la actividad microbiana), aumentan en forma proporcional al nivel de MO, presentando significativos coeficientes de determinación entre sí. El IBG resultante correspondió al promedio obtenido de los índices adimensionales, calculados para MO por calcinación y para Km,  $IBG = (I_{MO}$

+  $I_{km}$ )/2. Este índice fue validado con la producción de materia seca herbácea determinada para la zona y con un índice global de germinación ( $IG_{GERM}$ ), presentando en ambos

casos una alta correlación con el comportamiento del IBG.

Proyecto FONDECYT N° 1981211

## 7

### Sistema hidropónico alternativo en solución profunda recirculante, continuo y con aireación

MISLE, E. y GARRIDO, E.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule, Casilla 278 – Curicó, emisle@hualo.ucm.cl

Los sistemas hidropónicos son debatidos en la actualidad desde el punto de vista ambiental. La posibilidad de hacer un uso permanente de la solución resulta un paso importante hacia la sustentabilidad. Se presenta el diseño de un sistema de cultivo hidropónico alternativo en solución profunda con aireación. Su propósito fue permitir una producción continua de lechuga en pequeña a mediana escala sin incurrir en las elevadas inversiones de sistemas de mayor envergadura. Al mismo tiempo el diseño evita los cambios de bandejas de los sistemas muy pequeños, hace un uso permanente

de la solución nutritiva con recirculación y es completamente de autoconstrucción en terreno. En consecuencia, disminuye el consumo de agua, el gasto de fertilizantes y se evita la contaminación. Todo ello es de especial interés pues la hidroponía se utiliza principalmente en zonas de escasez de agua o zonas periurbanas donde la contaminación de aguas superficiales o subterráneas es motivo de preocupación. El sistema diseñado se aplicó a una producción comercial con una superficie de bandejas de 136 m<sup>2</sup> durante tres temporadas, entre 1997 y 2000 en la zona de Lontué, VII Región.

## 8

### Perspectiva actual de los Biofertilizantes en Chile

ESCUADERO, V.<sup>(1)</sup>, ARANCIBIA, R.<sup>(1)</sup>, PALMA, M.A.<sup>(2)</sup>, MONJE, G.<sup>(2)</sup>, CABRERA, C.<sup>(3)</sup>, JARA, A.<sup>(1)</sup> y ARRATIA, A.<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Laboratorio de Microbiología del Suelo, Escuela de Agronomía, Universidad del Mar.

<sup>(2)</sup>Laboratorio Regional-SAG V Región, Servicio Agrícola y Ganadero, Varas 120 Plan-Valparaíso, apalma@usa.net

<sup>(3)</sup>Departamento de Protección Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero, Freire 765, Quillota.

Producto de las nuevas tendencias en agricultura, en donde se privilegia los procesos de producción que son menos nocivos para el medio ambiente, se está haciendo cada vez más común el uso de

biopreparados o biofertilizantes, lo que permite una reducción significativa del uso de fertilizantes químicos, aspecto clave para una producción limpia y sostenible. El ingreso creciente de biofertilizantes al país

y el escaso conocimiento que se tiene con respecto a su constitución, cuales son sus efectos benéficos y posibles riesgos de su aplicación al suelo, cual es el marco legal

que los regula en Chile y que rol desempeña el Servicio Agrícola y Ganadero son algunos de los tópicos desarrollados en el presente trabajo.

## 9

### Metodología para la multiplicación de nematodos bacterívoros como nuevos biopotenciadores del sustrato radicular de plantas en suelos degradados

EVANS, B., MONTENEGRO, E. y SALAS, E.

Laboratorio de Nematología Vegetal, Instituto de Biología, Universidad Católica de Valparaíso.  
enrique.emontenegro@ucv.cl

Los nemátodos bacterívoros cumplen un rol fundamental en el suelo. Su importancia radica en que ellos aumentan la tasa de circulación de nutrientes inmovilizados, facilitando así la biodisponibilidad de éstos para las plantas. Por otra parte su capacidad para sobrevivir en ambientes contaminados, los proyecta como bioindicadores de alteraciones en el suelo. El objetivo de este trabajo fue aislar y desarrollar *in vitro* nemátodos bacterívoros provenientes de suelos alterados por el vertido de residuos sólidos. Para ello fue necesario poner a punto las condiciones de cultivo *in vitro*, definir la dieta bacteriana y los tiempos de incubación óptimos para obtener tasas reproductivas significativamente elevadas. Se evaluaron dos dietas alimenticias, una con bacterias naturales asociadas al nemátodo y otra con *Escherichia coli* tipo B, como suplemento a las bacterias naturales. Los cultivos fueron

llevados a cabo bajo dos condiciones: cultivo en placas secas y en placas húmedas. Se aislaron nemátodos de las familias Rhabditidae y Cephalobidae, los cuales se desarrollaron de manera óptima bajo las condiciones de cultivo en placas secas, con suplemento de *E. coli* tipo B y sin axenización de los nemátodos. Actualmente no existe, en relación con suelos alterados de vertederos, una metodología que utilice nuevos tipos de biofertilizantes para el desarrollo de vegetales en suelos degradados. Se proyecta desarrollar masivamente modelos de asociación nemátodo-bacteria, potenciadores de la formación de suelos con fertilidad autosustentable, desarrollando a su vez un modelo efectivo de inoculación en terreno de las mismas.

Proyecto DI 202.780/99

## 10

## Variación en la fauna nematológica de un suelo sometido a la aplicación de efluentes provenientes de una industria de levaduras

BÖHM, L. <sup>(1)</sup>, SCHLATTER, J. <sup>(2)</sup>, GREZ, R. <sup>(2)</sup> y VIDAL, P. <sup>(1)</sup>

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

<sup>(2)</sup> Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile.

El presente trabajo se inserta en un proyecto que evalúa la factibilidad de reciclar los efluentes resultantes del proceso de producción de levaduras aplicándolos como fertilizante forestal. La investigación aquí presentada, correspondió a un objetivo complementario, que planteó determinar los cambios ocurridos en la fauna nematológica del suelo, en un rodal de *Eucalyptus globulus* sometido a cuatro meses de aplicación de efluente. Este último se aplicó, como riego por medio de goteros, entre los meses de julio y noviembre del año 2000, en dosis mensuales equivalentes a 0, 25, 50 y 100 L/m<sup>2</sup>; el ensayo se estableció en igual número de parcelas experimentales de 100m<sup>2</sup> cada una, situadas en un suelo de aptitud preferentemente forestal y que sustentaba una plantación de *E. globulus* de 10 años. La diversidad y abundancia de la fauna nematológica se determinó a tres profundidades (0 a 10 cm; 10 a 30 cm y 30 a 60 cm) en tres períodos: antes de la aplicación del efluente, inmediatamente finalizada ésta y cuatro meses después. Los resultados obtenidos muestran que la

predominancia en número y cantidad de los distintos grupos tróficos de nemátodos se alteró significativamente en los primeros 30 cm durante los dos períodos finales de evaluación. Inmediatamente después de finalizada la aplicación del efluente se incrementó entre 5 a 10,5 veces el número total de nemátodos en el suelo, dada especialmente por el aumento poblacional de bacteriófagos colonizadores eficientes como *Plectus spp.* y *Rhabditis spp.*, disminuyendo en forma proporcional las especies fitoparásitas. Cuatro meses después de la última aplicación cambió la predominancia de los grupos tróficos, aumentando en forma significativa el número de especies representantes de fitoparásitos y predadores, destacando entre ellos el incremento poblacional alcanzado por *Helicotylenchus*, *Aphelenchus*, *Tylenchus*, *Seinura* y *Diplogaster*, todos ellos catalogados entre los grados 1 y 3 de la escala de colonización-persistencia. Se concluye que la intervención ecológica del suelo indujo cambios significativos pero a futuro reversibles en la fauna nematológica del suelo.

## 11

## Presencia de cadmio en fertilizantes fosforados. II Temporada de estudio

**BONOMELLI, C., BONILLA, C. y VALENZUELA, A.**

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

La principal materia prima de los fertilizantes fosforados es la roca fosfórica. La roca está constituida principalmente por apatita, que además del fósforo, contiene otros elementos como el cadmio (Cd), el cual se encuentra en cantidades que varían entre 8 y 500 mg Cd kg<sup>-1</sup> de P, en los distintos productos comercializados a nivel mundial. La importancia del cadmio se debe a que se acumula en el suelo y puede ser absorbido por las plantas y de esta forma ingresar a la cadena alimenticia, con los consecuentes efectos tóxicos en hombres y animales. El objetivo de la segunda etapa de este trabajo fue determinar, en un mayor número de fertilizantes, el contenido de Cd en relación al producto fertilizante y a las unidades de P que aporta. De esta forma se realizó un estudio observacional, tanto en fertilizantes importados como de procedencia nacional, que son utilizados comercialmente en Chile. Se tomaron muestras de roca fosfórica (RF), superfosfato triple (SFT), fosfato monoamónico (FMA) y fosfato diamónico (FDA), procedentes de México, Venezuela,

Estados Unidos (EUA), Colombia, Rusia, Israel y Chile. Se analizó el contenido de Cd y de P, realizando tres repeticiones en cada análisis. Los resultados mostraron que al igual que en la primera temporada, la concentración fue mayor en la RF de EUA y en el SFT de México. El rango de concentración fue de 4.4 a 56,5 mg Cd kg<sup>-1</sup> fertilizante (correspondiente a 8 embarques de la primera temporada) y de 0,3 a 55 mg kg<sup>-1</sup> de fertilizante (correspondiente a 75 embarques de la segunda temporada). Al analizar el aporte por unidad de P, se encontró un rango entre 43 y 350 mg kg<sup>-1</sup> de P y 20,2 y 268 mg kg<sup>-1</sup> de P en la primera y segunda temporada respectivamente. Los resultados mostraron que existe una gran variación en cuanto al contenido de cadmio en los fertilizantes fosforados, presentándose una diferencia de 17 veces entre el valor mínimo y el máximo al expresarlo como mg de Cd kg<sup>-1</sup> P.

Proyecto DIPUC 2000/19E, financiado por la Dirección de Investigación y Postgrado de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

## 12

## Efecto de la incorporación de algas marinas en la productividad y desarrollo de malezas en un substrato edáfico

**SCHEIHING, P., BOHM, L., CARRILLO, R. y FUENTES, R.**

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

La presente investigación tuvo por objetivo evaluar la productividad y desarrollo natural de ma-

lezas en un substrato edáfico preparado con las algas marinas, *Macrocystis pyrifera* (Linn.) C.

Ag. y *Durvillaea antarctica* (Cham.) Hariot. Los sustratos se prepararon mezclando, por separado, cada especie de alga en tres concentraciones (0, 5 y 10 t/ha) con un suelo trumao, dejándose descomponer durante cinco meses. Transcurrido este tiempo los sustratos se dispusieron en macetas y se establecieron dos ensayos, bajo condiciones de invernadero, con cinco tratamientos, y cinco repeticiones cada uno. En el primero se sembraron 120 semillas de ballica (*Lolium perenne* L.) por maceta, evaluándose la emergencia, altura y peso seco durante cinco meses; en el segundo se dispusieron las macetas en el invernadero registrándose la emergencia y desarrollo natural de malezas por el mismo período de tiempo. En ballica los sustratos preparados con algas marinas disminuyeron la emergencia de plantas con respecto al testigo, mientras que las plantas desarrolladas en

sustratos conteniendo *M. pyrifer* en ambas concentraciones alcanzaron una altura significativamente mayor. También se observó un efecto significativamente superior de los sustratos preparados *M. pyrifer* en ambas concentraciones y *D. antarctica* en la menor concentración en el peso seco de las plantas de ballica. En relación al ensayo de malezas en los sustratos preparados con *D. antarctica* la cantidad de especies y frecuencia de presentación de éstas disminuyó con respecto a los demás tratamientos; por otra parte, con la misma alga el peso seco total de malezas fue un 90 % más bajo que con *Macrocystis* y un 50 % inferior al testigo. Como conclusión general de esta investigación se establece que la incorporación de algas marinas en concentraciones de 5 t/ha mejora la calidad productiva del sustrato.

## 13

### Composición botánica y capacidad de humectación en suelos

RAMÍREZ, C., ELLIES, A. y MAC DONALD, R.

Instituto de Botánica, Universidad Austral, Casilla 567, Valdivia, Chile, [cramirez@uach.cl](mailto:cramirez@uach.cl)

La resistencia a la humectación presenta diferencias entre suelos trumaos y rojo arcillosos y entre sitios bajo bosque y pradera. Ella depende de la calidad y cantidad de la materia orgánica aportada por la vegetación. Por lo anterior, se estudió la composición botánica de las cubiertas boscosa y pratense en dichos suelos, usando metodología fitosociológica y el aporte en hojarasca de cada una.

En el suelo rojo arcilloso domina el bosque perennifolio de Coigüe –Ulmo. En el trumao, el bosque parcialmente caducifolio de Roble-Laurel-Lingue. El primero es reemplazado por una pradera de Chépica-Cadillo y el segundo, por una de Chépica-Hierba de San Juan. La similitud florística entre estas praderas es mayor que entre los bosques y conse-

cientemente, el aporte de hojarasca al suelo es más parecido en sitios de praderas que de bosque. Esto justifica la reducción de las diferencias en la capacidad de humectación de los suelos de pradera. El aporte de hojarasca es mayor en los bosques que en las praderas. La hojarasca del bosque contiene ramillas con lignina que tardan más en descomponerse, liberando compuestos cíclicos que reducen la hidrofobia de los suelos. La hojarasca de la pradera se mineraliza más rápidamente, debido a su escasez en lignina, la mayor temperatura y la mejor aireación, con lo cual aumenta la capacidad de humectación de los suelos.

Proyecto FONDECYT 1010160

## PRADERAS Y PRODUCCIÓN ANIMAL

## 14

### Caracterización y Base de Datos de la Provincia Secoestival Nubosa o «Valparaíso»

VALLEJOS, D.<sup>(1)</sup>, COSIO, F.<sup>(1)</sup>, GASTÓ J.<sup>(2)</sup> y GÁLVEZ, C.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Facultad de Agronomía. Universidad Católica de Valparaíso. Casilla 4-D. Quillota. [daniela\\_vj@hotmail.com](mailto:daniela_vj@hotmail.com)

<sup>(2)</sup> Pontificia Universidad Católica de Chile. Casilla 306. Santiago 22.

Dada la gran cantidad de información existente de la Provincia Secoestival Nubosa, se planteó la necesidad de desarrollar una Base de Datos, de tal manera de integrar la información existente, y de este modo, presentar una herramienta de apoyo a quienes enfrenten problemas prediales, comunales o regionales. Para esto se identificó las variables sustantivas que caracterizan a la Provincia tal como fac-

tores climáticos, geomorfológicos y edáficos. Luego para apoyar esta información se elaboró un par de cartas geográficas, una de la Provincia y Subprovincias y la otra de Distritos y Sitios. Como resultado final de este trabajo se implementó un sistema interactivo de consulta (Sitio Web), donde se organiza toda la información recopilada y que permite al usuario acceder a ella de manera fácil, clara y eficiente.

## 15

### Selectividad y eficacia de control de malezas del herbicida Flumetsulam aplicado solo y en mezcla con 2,4-DB en alfalfa (*Medicago sativa* L.)

HERRERA G.<sup>(1)</sup> y ORMEÑO, J.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidad Santo Tomás, Ejército 146, Santiago

<sup>(2)</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) C.R.I. La Platina. [jormeno@platina.inia.cl](mailto:jormeno@platina.inia.cl)

Se estudió la eficacia de control de malezas y selectividad de Flumetsulam (800 g/kg WDG) aplicado en dosis formulada de 20, 40 y 60 g/ha y al estado de 2 y 4 hojas de desarrollo del cultivo, solo y en mezcla con 2,4-DB (800 g/L a.e. SC) durante el establecimiento primaveral de alfalfa cv. WL525HQ. Las plántulas de alfalfa presentaron un leve retraso de crecimiento que desapareció 30 días después de la aplicación. Este efecto lo produjo el herbicida tanto solo como mezclado, independiente del desarrollo y la dosis utilizada aunque a 60 g/ha los efectos fueron más pronunciados. No se observaron otros efectos negativos. Flumetsulam

en dosis de 40 y 60 g/ha aplicado solo y en ambos estados de desarrollo de las plantas, controló efectivamente *Raphanus* spp., *Diploaxis muralis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Amaranthus* spp., *Datura* spp., *Fallopia convolvulus*, *Anoda cristata*, *Convolvulus arvensis* y *Bidens aurea* aunque no fue eficaz sobre *Chenopodium album* ni especies de malezas gramíneas. Los mejores controles del ensayo se alcanzaron con Flumetsulam + 2,4-DB en dosis de 20, 40 y 60 g/ha + 0,5 L/ha formulado y con Imazethapyr + 2,4-DB en dosis de 1,0 + 0,5 L/ha formulado. En el primer corte, el rendimiento de alfalfa en MS del

testigo enmalezado alcanzó solo un 45% del total obtenido por el testigo desmalezado. Los mayores rendimientos de forraje se obtuvieron con los tratamientos que resultaron con

los mejores niveles de control: testigo desmalezado y las mezclas Flumetsulam + 2,4-DB en todas sus dosis e Imazethapyr + 2,4-DB.

## 16

### Desarrollo de *Bromus berterianus* en años con precipitación normal en cantidad y diferente distribución de las lluvias

JONHSTON, M., OLIVARES, A. y SALAS, E.

Fac. Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago, casilla 1004. [fitotec@uchile.cl](mailto:fitotec@uchile.cl)

Se evaluó el efecto de tres tipos de distribución de una misma precipitación y de la presencia de períodos de déficit hídrico en el crecimiento y desarrollo de *Bromus berterianus*. Se usaron tres distribuciones: temprana ( $T_1$ ), normal ( $T_2$ ) y tardía ( $T_3$ ) de una precipitación total de 280mm mas un testigo sin restricción hídrica ( $T_0$ ), aplicadas desde la siembra en macetas con suelo esterilizado, mantenidas en invernadero. Se evaluó la fenología, senescencia de hojas, producción de materia seca aérea y subterránea (a mediados y fin del

ciclo); además, se determinó el balance hídrico y el índice reproductivo. Se usó un diseño completamente aleatorizado con 4 repeticiones de 4 plantas c/u. El régimen pluviométrico empleado limitó el crecimiento, e incluso, la distribución temprana no permitió desarrollo reproductivo; con la distribución tardía el índice reproductivo fue similar al testigo, todo lo cual indica una gran sensibilidad del *Bromus* tanto en esta etapa como en el desarrollo del sistema radical.

Proyecto Fondecyt 1000968

## 17

### Producción de semillas en *Bromus berterianus* en años normales con diferente distribución de precipitaciones

OLIVARES, A., JOHNSTON, M. y SALAS, E.

Fac. Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago. Casilla 1004 [aolivare@uchile.cl](mailto:aolivare@uchile.cl)

Se evaluó la influencia de distintos tipos de distribución pluviométrica en la producción y calidad de semillas de *Bromus berterianus*. En condiciones controladas de invernadero se sembraron semillas en macetas con suelo esterilizado, sometiéndolas a 3 tratamientos de distribución de lluvias: temprano (T), normal ( $T_2$ ) y tardía ( $T_3$ ) con un monto total de 280 mm y

un testigo sin restricción hídrica ( $T_0$ ). Se evaluó producción mediante número de inflorescencias, peso de frutos y número de semillas y la calidad de éstas a través de tamaño, viabilidad y germinabilidad; además, se determinó el índice de eficiencia reproductiva y la relación entre evapotranspiración relativa y producción de semillas. Se empleó un dise-

ño completamente al azar con 4 repeticiones de 4 plantas c/u y el Andeva correspondiente. Los resultados indican que los déficits hídricos producidos durante la etapa reproductiva afectan negativamente la producción de semillas.

también que la germinación está en directa relación con el tamaño de la semilla y que éste depende de la condición hídrica durante postanthesis y llenado de granos.  
Proyecto Fondecyt 1000968

## 18

### Producción de forraje de seis especies en el secano mediterráneo árido de la Región de Coquimbo

AZÓCAR, P.,<sup>(2)</sup> TORRES, C.,<sup>(3)</sup> MANSILLA, A.<sup>(2)</sup> y SANTIBÁÑEZ, F.<sup>(2)</sup>

<sup>(2)</sup> Departamento Producción Animal y AGRIMED, Facultad Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Casilla 1004, Santiago. pazocar@abello.dic.uchile.cl

<sup>(3)</sup> Centro de Estudios de Zonas Áridas, Campo Experimental Agronómico Las Cardas, Facultad Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 13, Coquimbo.

Con el objetivo de conocer la producción de forraje de especies utilizadas en plantaciones de arbustos, tales como repanda (*Atriplex repanda* L.) y numularia (*Atriplex nummularia* Lindl.) y su comparación con especies que crecen en forma natural: insencio (*Flourensia thurifera* (Mol.) DC.), churco (*Oxalis gigantea* Barn.), rumpiato (*Bridgesia incisifolia* Bert ex Cambess) y pichanilla (*Gutierrezia resinosa* (Hook et Arn.) Blake), se analizaron 570 datos de materia seca (g/arb.) existentes en la base de datos del Campo Experimental Agronómico Las Cardas, años 1998 y 1999. El análisis se hizo mediante un diseño de bloques com-

pletamente al azar y se usó la prueba de Duncan ( $P=0.05$ ) para comparar los promedios. Los rendimientos por arbusto (g/arb. m.s) fueron: repanda 355.69, numularia 259.20, insencio 32.48, churco 15.43, rumpiato 14.40 y pichanilla 8.84. Se concluyó que: 1) repanda y numularia son notoriamente más productivos; 2) no hay diferencia significativas en producción de forraje entre estas dos especies, y 3) de los arbustos de crecimiento natural estudiados, el insencio es el que produce mayor cantidad de forraje.

Proyecto FONDECYT N° 1981211

## 19

### Producción de seis cultivares *Festuca arundinacea* en el Secano de la Región de La Araucanía

DEMANET, R.<sup>(1)</sup>, CANTERO, M.<sup>(2)</sup> y MORA, M.L.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera. rdemanet@ufro.cl

<sup>(2)</sup> Instituto de Agroindustria, Universidad de La Frontera.

Durante las temporadas 1998/99 y 1999/00 se evaluó la producción de seis cultivares de *Festuca arundinacea* en el secano del Llano

Central de la Región de La Araucanía. Los tratamientos fueron establecidos en el mes de mayo de 1998, en sistema de siembra conven-

cional en línea, distancia entre hilera 20 cm y dosis de semilla 17 kg/ha. Los cultivares se dispusieron en diseño de bloques completos al azar tres repeticiones (12 m<sup>2</sup>). La producción de forraje se evaluó bajo la modalidad de corte con segadora, con una superficie de muestreo de 3 m<sup>2</sup> por parcela. En este ensayo se determinó: Población de planta, rendimiento por corte, rendimiento por temporada, composición botánica y tasas de crecimiento diaria. El contenido de materia seca se determinó a través de la extracción de agua de las plantas en horno de ventilación forzada a 65°C. La composición botánica se determinó por separación manual. El tratamiento testigo fue el cultivar

Manade. La producción promedio del ensayo en la primera temporada fue 5,77 ton ms/ha (6 cortes), segunda temporada 7,99 ton ms/ha (8 cortes) y tercera temporada 9,35 ton ms/ha (7 cortes). La producción promedio de las tres temporadas fue: Quantum 8,48 a, Mylena 7,99 b, Excella 7,71 bc, Vulcan 7,48 cd, Manade 7,38 d, Star grazer 7,26 d. La producción del testigo Manade fue superada significativamente ( $p < 0.05$ ) por los cultivares Quantum, Mylena y Excella. El mayor rendimiento fue logrado por el cultivar Quantum que alcanzó un rendimiento 15% mayor a Manade. La curva de distribución de la producción de Quantum se desplazó al periodo octubre – enero.

## 20

### Producción de 16 cultivares y cinco mezclas de cultivares de *Lolium multiflorum* en el Secano de la Región de La Araucanía

DEMANET, R.<sup>(1)</sup>, CANTERO, M.<sup>(2)</sup> y MORA, M.L.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera. rdemanet@ufro.cl

<sup>(2)</sup> Instituto de Agroindustria, Universidad de La Frontera.

Durante las temporadas 1998/99 y 1999/00 se evaluó el comportamiento productivo de 16 cultivares y cinco mezcla de cultivares de *Lolium multiflorum* en el secano del Llano Central de la Región de La Araucanía. Los tratamientos fueron establecidos en el mes de mayo de 1998, en sistema de siembra convencional en línea, distancia entre hilera 20 cm y dosis de semilla 30 kg/ha. Los cultivares se dispusieron en diseño de bloques completos al azar tres repeticiones (12 m<sup>2</sup>). La producción de forraje se evaluó bajo la modalidad de corte con segadora, con una superficie de muestreo de 3 m<sup>2</sup> por parcela. En este

ensayo se determinó: Población de planta, rendimiento por corte, rendimiento por temporada, composición botánica y tasas de crecimiento diaria. El contenido de materia seca se determinó a través de la extracción de agua de las plantas en horno de ventilación forzada a 65°C. La composición botánica se determinó por separación manual. Durante la primera temporada la producción presentó una variación de 8,46 a 11,93 ton ms/ha (7 cortes) y en la segunda temporada 5,77 a 9,39 ton ms/ha (5 cortes). La producción promedio de las dos temporadas fue: Flanker 10,34 a, Dominó 9,90 ab, Zorro 9,78 abc, Montblanc

9.44 bed, Tonyl 9.39 bed, Sabalan 9.35 bed, Jeanne 9.32 bed, Forranet 100 9.14 bed, Ajax 8.98 bed, Fortyl 8.89 de, Atlantis 8.88 de, Fastyl 8.85 de, Idyl 8.81 de, Concord 8.77

de, Tetrone 8.72 de, Forranet 200 8.63 de, Monarque + Mabella 8.31 e, Sikem 8.31 e, Tonyl + Concord 7.47 f, Idyl + Concord 7.25 f, Conker 7.12 f.

## 21

### Formulación y validación de modelos descriptivos de la evolución del área foliar de maíz

FUENZALIDA, J.<sup>(1)</sup> y CLARO, R.<sup>(2)</sup>

(1) Consultor Fisiología de cultivos; [jfuenza@hotmail.com](mailto:jfuenza@hotmail.com).

(2) Ingeniero Agrónomo, Empresario agrícola.

La necesidad de disponer de una metodología científica simplificada y de carácter relativamente universal, para describir la evolución del área foliar de plantas de maíz de diferentes precocidades a través de su ciclo, llevó a desarrollar este estudio, destinado a formular y validar modelos para describir su crecimiento, cuando el cultivo crece en condiciones de campo. Se utilizaron resultados originales provenientes de experimentos realizados en Chile, entre 1984 y 1997, en siembras ubicadas entre los paralelos 35 y 38° de latitud Sur. En ellos se evaluó los cambios de área foliar por planta (AFPP) con respecto al tiempo expresado como integral térmica (GDC base 10 °C). Ambas variables fueron transformadas a valores relativos. Esta metodología permite calcu-

lar densidades de población de siembra de híbridos de cualquier precocidad, al conocer el tiempo térmico requerido para que éstos alcancen la superficie foliar máxima, alcanzada cuando el cultivo acumula un 45% de GDC, entre emergencia y madurez fisiológica. La función que describe el desarrollo foliar en esta etapa es. A partir de floración, el proceso de senescencia foliar está ligado a factores tales como disponibilidad de nitrógeno, densidad de población y factores genéticos. Cuando el cultivo alcanza un 75% de su ciclo, el AFPP es del orden de 90 %; luego comienza una fase de senescencia acelerada con distintas tendencias, gobernadas por disponibilidades de N o por características genéticas, cuando no median factores limitantes del crecimiento de las plantas.

## 22

### Producción de 21 cultivares y ocho mezcla de cultivares de *Lolium perenne* en el Secano de la Región de La Araucanía

DEMANET, R.<sup>(1)</sup>, CANTERO, M.<sup>(2)</sup> y MORA, M.L.<sup>(2)</sup>

(1) Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera.

[rdemanet@ufro.cl](mailto:rdemanet@ufro.cl)

(2) Instituto de Agroindustria, Universidad de La Frontera.

Con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo de 21 cultivares y ocho mezclas

de *Lolium perenne* en el secano del Llano Central de la Región de La Araucanía, se desarro-

lló un ensayo en el periodo 1998 – 2001. Los cultivares fueron establecidos en el mes de mayo de 1998, en sistema de siembra convencional en línea, distancia entre hilera 20 cm y dosis de semilla 25 kg/ha. Los tratamientos se dispusieron en diseño de bloques completos al azar tres repeticiones (12 m<sup>2</sup>). Los cultivares fueron evaluados bajo la modalidad de corte con segadora, con una superficie de muestreo de 3 m<sup>2</sup> por parcela. La evaluaciones fueron: Población de planta, rendimiento por corte, rendimiento por temporada, composición botánica y tasas de crecimiento diaria. El contenido de materia seca se determinó a través de la extracción de agua de las plantas en horno de ventilación forzada a 65°C. La composición

botánica se determinó por separación manual. La producción promedio de las tres temporadas fue: LP149 8,54 a, Yatsyn 1 8,43 a, Bronsyn 8,2 ab, LP150 7,85 bc, Samson 7,82 bc, Nevis 7,72 cd, Aries 7,56 cde, Elgon + Esmeralda 7,52 cde, LP163 7,47 cde, Nui 7,37 def, Meridian 7,31 defg, Quartet 7,25 efgh, Anita 7,03 fghi, LP159 6,95 fghij, Jumbo 6,94 fghij, Rosalin + HE 4999 6,90 ghijk, Napoleón 6,85 hijkl, Marathon 6,84 hijkl, Revielle 6,71 ijkl, Vital 6,70 ijkl, Tetramax 6,66 ijkl, Revital 100 6,58 ijklm, LP4754+Esmeralda 6,54 jklm, Rosalin + Esmeralda 6,53 jklm, Gwendal 6,47 klmn, Elgon + HE 4999 6,46 Imn, Elgon + Sambin 6,20 mno, Elgon + Rosalin 6,10 no, Pastoral 5,95 o.

## 23

### Estudio comparativo de cultivares de falaris (*Phalaris aquatica* L.) en el secano Mediterráneo subhúmedo de Chile. I. Rendimiento de fitomasa aérea

SQUELLA, F.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación La Platina, Casilla 439, Correo 3, Santiago. fsquella@platina.inia.cl

Con el objeto de estimar el rendimiento de forraje y semilla de cultivares de falaris, se cosecharon muestras de fitomasa aérea durante el período de crecimiento. El estudio se realizó en el Centro Experimental Hidango (INIA), VI Región, durante cuatro temporadas de crecimiento (1997-2000). Los cultivares evaluados fueron: Australian, Holdfast, Landmaster, Perla, Seedmaster, Sirolan, Sirosa y Uneta. El diseño experimental usado, corresponde al de bloques completamente al azar con tres repeticiones. Las precipitaciones registradas durante los años de desarrollo del estudio, fueron de

1.343 (muy lluvioso), 267 (muy seco), 694 (normal) y 1.009 mm (lluvioso), respectivamente. Los cultivares Perla, Sirosa y Sirolan, obtuvieron los mayores rendimientos promedio de fitomasa acumulada con 10, 10 y 9,6 t M.S. ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Por su parte, los cultivares Holdfast, Landmaster y Australian, sobresalieron por su producción de semilla de 277, 222 y 180 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Perla se muestra como un promisorio cultivar de reemplazo de los cultivares tradicionalmente usados como son Sirosa y Sirolan. La ventaja comparativa de Perla radica en su mayor ta-

maño de semilla, mayor vigor de plántula y un aporte más temprano de forraje. No obstante, muestra el inconveniente de presentar una mayor susceptibilidad al desgrane y una menor

producción de semilla.

Proyecto INIA, Centro Regional de Investigación La Platina.

## 24

### Estudio comparativo de cultivares de falaris (*Phalaris aquatica* L.) en el secano Mediterráneo subhúmedo de Chile. II. Fenología y calidad nutritiva

**SQUELLA, F.**

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación La Platina, Casilla 439, Correo 3, Santiago. fsquella@platina.inia.cl

Con el objeto de caracterizar la fenología y calidad nutritiva de cultivares de falaris, se tomaron registros fenológicos y se colectaron muestras de tejidos durante el período de crecimiento. El estudio se realizó en el Centro Experimental Hidango (INIA), VI Región. Los tejidos, previamente acondicionados para este propósito, fueron analizados para proteína total (%), digestibilidad de la MS (%), valor "D" (%), energía metabolizable (Mcal kg<sup>-1</sup>), fibra detergente ácido (%) y Cenizas (%). La digestibilidad disminuyó desde un rango de 91,7 - 93,7 % durante el período previo al inicio de la elongación del tallo floral, en agosto; hasta valores de 51,0 - 59,6 %, una vez madurada la semilla hacia inicios del período estival, en di-

ciembre. Asimismo, la proteína decrece desde valores de 20,0 - 27,0 % hasta montos de 3,6 - 5,3 %, respectivamente. Por su parte, la energía metabolizable fluctuó entre las 2,97 - 3,07 Mcal kg<sup>-1</sup> MS<sup>-1</sup> y las 1,80 - 2,06 Mcal kg<sup>-1</sup> MS<sup>-1</sup>, respectivamente. Falaris puede ser considerado como un proveedor de forraje de buena calidad nutritiva durante el período vegetativo. Sin embargo, durante la fase reproductiva, en donde se genera la máxima acumulación de fitomasa aérea; la calidad nutritiva disminuye importantemente, hasta completar su ciclo de crecimiento.

Proyecto INIA, Centro Experimental La Platina.

## 25

### Curvas de crecimiento y componentes de calidad de sorgo forrajero y maíz de ensilaje en la Región Metropolitana

**RUIZ, I.<sup>(1)</sup>, CONTRERAS, E.<sup>(2)</sup> y DÍAZ R.<sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup> Centro Regional de Investigación La Platina (INIA), Casilla 439/3, Santiago

<sup>(2)</sup> Universidad de Aconcagua

En el período 1999-2000, en la Estación Experimental La Platina, Región Metropolitana,

se realizó un experimento con el objeto de medir el rendimiento total, así como detalle de

las curvas de crecimiento y componentes de calidad de maíz para ensilaje (*Zea mays* L.) y sorgo forrajero (*Sorghum bicolor* (Linn) Moench). Se incluyeron dos variedades de maíz (PX 9692 e INIA-160) y dos de sorgo: Sucrosorgo (variedad de ensilaje) y Sordan 79 (variedad de corte y pastoreo). Para medir las curvas de crecimiento y calidad, el muestreo se inició cuando las plantas tenían 50 cm de altura y se repitió cada vez que se tenía un incremento de 50 cm en la altura; las últimas muestras se tomaron en estado de grano pastoso - duro.

En orden decreciente el rendimiento de materia seca por hectárea fue el siguiente: PX 9692 (29,0 ton), Sucrosorgo (24,6 ton), Sordan 79 (16,4 ton) e INIA 160 (14,4 ton). En rendimiento de energía metabolizable, la tendencia fue parecida excepto que INIA-160 fue superior a Sordan 79.

Con el avance de la madurez, el contenido de proteína de la planta completa disminuyó linealmente en maíz, desde valores cercanos a 25% hasta 6%. En sorgo la disminución mostró una tendencia un tanto diferente ya que después de cierta disminución se mantuvo sin variar. Referente a energía, en todos sus estados de desarrollo el maíz, presentó mayores valores que el sorgo. Además, ambas especies presentaron tendencias diferentes al irse desarrollando la planta. El maíz presentó oscilaciones con una tendencia a subir el contenido energético hasta el estado de grano pastoso; en cambio, el sorgo presentó una regresión lineal negativa al avanzar su desarrollo. La fibra (FDA), en ambos cultivos subió hasta el momento de iniciarse la formación de granos y luego bajó, siguiendo así una tendencia diferente a las especies prateras típicas de la zona.

## 26

### Uso de estiércol de lechería en praderas suplementarias de invierno

RUIZ, I.<sup>(1)</sup>, CZISCHKE, E.<sup>(2)</sup>, CHACÓN, A.<sup>(1)</sup> y DÍAZ, R.<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Centro Regional de Investigación La Platina (INIA), Casilla 439/3, Santiago, iruiz@platina.inia.cl

<sup>(2)</sup> Universidad Santo Tomás, Santiago

El estiércol de lechería es un fertilizante orgánico que se usa poco o inadecuadamente, en circunstancias que podría ser una variable que reduzca el costo de producción de forraje, y por lo tanto de los productos ganaderos. Con el presente trabajo se tuvo como objetivo evaluar el rendimiento de materia seca, energía metabolizable y proteína al reemplazar:

a) el nitrógeno de la urea por estiércol en niveles de 0-25-50-75 y 100% en pradera de ballica anual (*Lolium mutiflorum* var. Multimo) y en niveles de 0-50 y 100% en pradera de

avena (*Avena sativa* var. Nehuén)

b) el fósforo del superfosfato triple en niveles de 0 y 50% para una pradera mixta de ballica anual y trébol alejandrino (*Trifolium alexandrinum*, línea Bollenar).

El experimento se realizó en el CRI La Platina, Región Metropolitana. Las praderas fueron sembradas el 1° de Marzo de 1996, efectuándose cortes desde mayo de ese año hasta enero siguiente. En gramíneas, la fertilización en los tratamientos testigos (sin estiércol) incluyó 250 u de N/ha además de 100u P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha y

50u de  $K_2O$ /ha. En la mezcla ballica + trébol la fertilización del tratamiento testigo incluyó 100u de  $P_2O_5$ /ha y 50u de  $K_2O$ /ha.

Tanto en rendimiento de materia seca como de energía no se presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $P>0,05$ ) atribuibles al nivel de estiércol; solo en ballica, algunos tratamientos presentaron diferencias

estadísticas que no siguieron una tendencia normal. En el suelo, no hubo efecto residual importante con la excepción del potasio, que aumentó con la aplicación de estiércol. Al usar estiércol, el costo de producción del kilogramo de materia seca subió en la ballica, pero bajó en avena; mientras que en la mezcla ballica + trébol no hubo efecto en el costo.

## 27

### Cruzamiento entre ovejas Suffolk (S) y Suffolk-Finnish-Merino (FMS) con carneros S y Finnish-Merino (FM). II Características reproductivas y de productividad

GARCIA, X<sup>(1)</sup> y AVENDAÑO, J<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, xgarcia@uchile.cl

<sup>(2)</sup> Estación Experimental Cauquenes INIA.

Se analizaron registros de 326 ovejas de la cruce S\*S, 216 de la FM\*S y 169 de S\*FMS (50% S, 25% F y 25% M), obtenidos en los años 1992, 1996, 1997 y 1998 y que dieron origen a corderos S, FMS y SFM (75% S, 12,5% F y 12,5% M), respectivamente. Las cruces se realizaron en la Estación Experimental Cauquenes del INIA. La fertilidad de las ovejas FMS (98,9%) fue un 4,9% mayor a la de las S (94,3%), la prolificidad de las FMS (1,47), un 24,1% superior a la de las S (1,18) y la eficiencia reproductiva (N° de corderos destetados por oveja encastada) de las FMS (1,43), un 29,9% mayor que la de las S. No hubo diferencia entre las ovejas S apareadas

con machos S o FM. A los 120 días de edad las ovejas FMS produjeron un 33% más de kilos de cordero por oveja encastada (51,6 Kg), que la cruce S\*S (38,8 Kg) y un 17% más que la cruce FM\*S (44,1 Kg.). A los 60 días la diferencia fue de 32,4 y 19%, respectivamente. La eficiencia biológica, medida como kilos de cordero a los 120 días por oveja encastada y por kilo de peso metabólico al parto, fue un 26,6% mayor en la cruce S\*FMS (2,33 Kg) que en la S\*S (1,84 Kg) y un 12% superior a la FM\*S (2,08 Kg). Se concluye que la cruce S\*FMS tiene mayor productividad que la FM\*S, y ésta, a su vez es superior a la raza pura S.

## 28

## Cruzamiento entre ovejas Suffolk (S) y Suffolk-Finnish-Merino (FMS) con carneros S y Finnish-Merino (FM). I Peso de las ovejas y crecimiento de los corderos

AVENDAÑO, J.<sup>(1)</sup> y GARCÍA, X.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Estación Experimental Cauquenes INIA.

<sup>(2)</sup>Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. xgarcia@uchile.cl

Se comparan 3 cruzamientos: S\*S, FM\*S y S\*FMS (50%S, 25%F y 25%M), que dieron origen a corderos S, FMS y SFM (75%S, 12.5%F y 12.5%M), respectivamente. Las cruza se realizaron en los años 1992, 1996, 1997 y 1998, en la Estación Experimental Cauquenes del INIA. Se evaluaron 326 ovejas en la cruza S\*S, 216 en la FM\*S y 169 en S\*FMS. Las ovejas FMS fueron un 9,3% más pesadas que las S, al inicio del encaste (62,1 vs 56,8 Kg), diferencia que fue disminuyendo a través del año hasta el destete (3,4%). La condición corporal de las FMS fue también superior y varió de 5,8% al inicio del encaste a 2,2% al destete. No se observaron diferencias entre las hembras S apareadas con machos S

o FM. Los corderos S fueron más pesados al nacer que los FMS y éstos a su vez tuvieron más peso que los SFM (4,83 vs 4,63 vs 4,35 Kg). No hubo diferencias en el crecimiento entre el nacimiento y los 60 días. A los 120 días de edad los corderos SFM fueron un 5,1% más livianos que los FMS, pero no hubo diferencias entre el resto (SFM=37,3; S=38,6; FMS=39,2). La sobrevivencia y la condición corporal, al destete, fueron similares en los tres tipos de corderos. Se concluye que las ovejas FMS tienen mayor peso, lo que podría significar mayores requerimientos en algunos períodos y que los corderos SFM, hijos de las hembras FMS, llegan con menor peso a los 120 días de edad.

## 29

## Manejo de alternativas alimenticias para aves de postura destinadas a la obtención de huevos con bajo contenido de colesterol

RODRÍGUEZ, H., FIGUEROA, M. y TIMA, M.

Facultad de Agronomía, Departamento Producción Animal, Universidad de Concepción, Casilla 537 Chillan.  
herodrig@udec.cl

El presente trabajo es una contribución al estudio de usos de ingredientes no tradicionales; amaranto (*Cruentus sp*), alga (*Gracilaria sp*) y la inclusión extrema a la dieta, en raciones para aves de postura destinado a disminuir el contenido de colesterol del huevo. La investi-

gación se llevó a cabo en tres etapas utilizando un diseño estadístico de bloques al azar. En el primer experimento, se utilizaron 200 gallinas de 30 semanas de edad Hy-Line en cuyas raciones se incorporó amaranto (*Cruentus sp*) tratado en niveles de 0, 15, 30 y 45% en re-

emplazo de maíz y pasta de soya. Se encontró que, en el nivel hasta 45% de inclusión, produjo una disminución del 4 al 12% de colesterol medidos en mg. colesterol/g. de yema de huevo. En el segundo experimento, se incluyó alga marina (*Gracilaria sp.*), lavadas, secadas y molidas en 200 gallinas de 42 semanas de edad marca Hy-Line en niveles de 0, 15, 30, y 45% en reemplazo de maíz y pasta de soya. Se produjo una disminución de 2 a 24% de colesterol medidos como mg de colesterol/g de yema de huevo, provocando una alteración significativa ( $P>0.05$ ) en el consumo de alimentos, pro-

ducción de huevos y conversión alimenticia, con un costo biológico muy alto. En el tercer experimento, se suministró amaranto y algas en forma conjunta en 300 gallinas de 66 semanas de edad estirpe Hy-Line, en niveles de 0/0, 0/5, 0/10, 15/0, 15/5, y 15/10 en reemplazo de maíz y pasta de soya respectivamente. Se observó, que la inclusión en forma conjunta de amaranto y algas (proporción 15/5-15/10), incidió en una reducción del contenido de colesterol del huevo mg.de colesterol/g de yema de huevo alcanzando una disminución del orden de un 34%.

## 30

## Efecto de la fuente y dosis de fósforo sobre la producción de forraje y semilla de *Trifolium pratense*

MORA M.L.,<sup>(1)</sup> CUSSEN, R.<sup>(2)</sup> y DEMANET, R.<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Instituto de Agroindustria, Universidad de La Frontera. mariluz@ufro.cl

<sup>(2)</sup> Agrícola Nacional S. A. C. e I.

<sup>(3)</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera

En un Andisol de la serie Gorbea acidificado y encalado con 0.5 ton Cal + 0.5 ton Dolomita + 1 ton Fertiyeso/ha, se evaluó el efecto de tres dosis de P: 100, 150 y 200 kg  $P_2O_5$ /ha y tres fuentes de P: Superfosfato triple (SFT), Roca Fosfórica Carolina del Norte (RCN) y Roca Fosfórica, parcialmente acidulada (Super Fos) sobre la producción de forraje y semilla de trébol rosado (*Trifolium pratense* L.). La composición química del suelo, al inicio del ensayo fue: P: 10 ppm, K: 84 ppm, pH: 5.4, Materia orgánica 16%, Suma de bases 2.04 meq/100 g y Saturación de Al 13.1%. El ensayo se estableció en octubre de 1997 en diseño factorial de 3x3 con cuatro repeticiones. Durante la primera temporada se evaluó la producción de materia seca y durante el segundo año las parcelas (50 m<sup>2</sup>) de dividieron (25 m<sup>2</sup>), donde se evaluó la producción de forraje y

semilla. El rendimiento de forraje de la primera temporada fluctuó entre 1.88 ton ms/ha (200 RCN) y 3.36 ton ms/ha (200 Super Fos). En la segunda temporada la producción presentó una variación desde 9.76 ton ms/ha (0 P) hasta 13.8 ton ms/ha (150 Super Fos). El rendimiento de semilla (kg/ha) medido en la segunda temporada, presentó diferencias significativas entre los tratamientos evaluados: 990 a(200 RCN); 843 a(150 RCN), 824 ab(200 SFOS), 798 ab(200 SFT), 781 ab(150 SFOS), 778 ab(100 RCN), 775 ab(150 SFT), 694 bc(100 SFT), 608 cd(100 SFOS), 487 d(0 P). La aplicación de P permitió un incremento de rendimiento de semilla de 25 a 85%. Las fuentes de baja solubilidad en las dosis mayores presentaron los mejores rendimientos de semilla y forraje.  
Proyecto FONDEF D9712005

## 31

## Lixiviación de N proveniente de urea aplicada a una pradera de *Lolium multiflorum* cv. Tama. Estudio en lisímetros

SALAZAR, M., ROUANET, J.L., DEMANET, R. y MORA, M.L.

Universidad de La Frontera. Casilla 54-D. Temuco, Chile. [mauriciosalazar@entelchile.net](mailto:mauriciosalazar@entelchile.net)

Los sistemas de agricultura convencional han tenido y siguen teniendo grandes pérdidas de nutrientes, que son inadvertidas. Estas pérdidas son numerosas e incluyen la erosión del suelo, escorrentía superficial, lixiviación de nutrientes, bajo la profundidad efectiva de las raíces y las pérdidas gaseosas, como volatilización de amoníaco y desnitrificación. Entre éstas, el  $\text{NO}_3^-$  es la especie de nitrógeno que fluye en el suelo hacia las estratas más profundas, con la consecuente pérdida económica y su impacto sobre el medio ambiente. Con el objetivo de evaluar pérdidas de nitrógeno por lixiviación se realizó un estudio con un set de lisímetros monolitos (16cm x 60cm) utilizando un suelo Andisol de la IX Región, Serie Pemehue, en el cual se desarrollaba una pradera de *Lolium multiflorum* cv. Tama. Se apli-

caron dosis crecientes de urea hasta completar 300 kg N ha<sup>-1</sup>. Se instalaron dos testigos, ambos sin aplicación de N, uno con cubierta vegetal y otro sin ésta. Los resultados obtenidos mostraron que las cantidades de  $\text{NO}_3^-$  lixiviadas no superan 1 kg ha<sup>-1</sup>, en el suelo bajo pastura. Por su parte, las cantidades de  $\text{NH}_4^+$  lixiviadas son muy bajas, lo que se confirma con la literatura existente. Este comportamiento es natural, debido a que durante el período de estudio (septiembre, 1999-enero, 2000) la producción estimada llegó a 16 ton ms ha<sup>-1</sup> con la dosis mas alta de N, lo que demuestra la extracción realizada por el cultivo y en esta misma época el aumento de la actividad de la biomasa microbiana, por consiguiente las pérdidas de nitrato se minimizan.

Proyecto FONDECYT 1990-873.

## 32

## Efecto de la precipitación, densidad de plantación y área de cobertura en la producción de forraje del repanda (*Atriplex repanda* Phil.)

AZÓCAR, P.<sup>(2)</sup>, PATÓN, D.<sup>(3)</sup>, MANSILLA, A.<sup>(2)</sup>, SANTIBÁÑEZ, F.<sup>(2)</sup> y TORRES, C.<sup>(4)</sup>

<sup>(2)</sup>Facultad Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile [prodam@abello.dic.uchile.cl](mailto:prodam@abello.dic.uchile.cl)

<sup>(3)</sup>Unidad de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, España [dpaton@unex.es](mailto:dpaton@unex.es)

<sup>(4)</sup>Campo Experimental Agronómico Las Cardas, Facultad Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

Con el objetivo de conocer el potencial de producción de forraje del repanda, se realizó un estudio cuyo diseño fue en bloques completamente al azar con tres tratamientos y tres subtratamientos, 1) precipitación: año seco (0-60 mm), normal (61-120 mm), lluvioso (121-

447 mm); 2) densidad: baja (278-494 arb/ha), media (625-1.600 arb/ha), alta (2.500-4.444 arb/ha); 3) área: pequeña (0-060 m<sup>2</sup>/arb), media (0,61-1,20 m<sup>2</sup>/arb), grande (1,21m<sup>2</sup>/arb o >). Se analizaron datos de producción de materia seca y área de cobertura de 665 arbustos

y registros de precipitaciones años 1978 a 1999. En años secos las producciones de forraje fueron más bajas con un promedio de 213.99 g/arb/ms, en años normales aumentaron a 1.024,26 g/arb/ms y bajaron a 677.57 g/arb/ms en años lluvioso. En plantaciones de baja densidad las producciones de forraje fueron más altas y alcanzaron a 707.40 g/arb/ms,

disminuyeron a 630.04 g/arb/ms en densidades medias y 381.59 g/arb/ms en densidades altas. La producción promedio de forraje por arbusto en áreas pequeñas fue 171.77 g/arb/ms, en áreas medianas 659.34 g/arb/ms y en áreas grandes 958.12 g/arb/ms.

Proyecto FONDECYT N° 1981211

### 33

## Caracterización fenológica y agronómica de nuevas especies de leguminosas forrajeras anuales para ambientes mediterráneos

OVALLE, C.<sup>(2)</sup>, DEL POZO, A.<sup>(3)</sup>, AVENDAÑO, J.<sup>(4)</sup>, FERNÁNDEZ, F.<sup>(4)</sup> y BUSTOS, P.<sup>(5)</sup>

<sup>(2)</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Casilla 426, Chillán. covalle@quilamapu.inia.cl

<sup>(3)</sup> Universidad de Concepción, Chillán.

<sup>(4)</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Experimental Cauquenes.

<sup>(5)</sup> Universidad Adventista de Chile.

Con el fin de mejorar los sistemas agropecuarios, aumentar la diversidad de especies y contribuir a la rehabilitación de suelos degradados de áreas de secano mediterráneo subhúmedo, en el Centro Experimental Cauquenes INIA se evaluaron diez variables fenológicas y ocho productivas de 36 accesiones de leguminosas forrajeras anuales. Las especies estudiadas fueron *Biserrula pelecinus* (3 accesiones), *Medicago polymorpha* (1, testigo), *Ornithopus compressus* (9), *Ornithopus sativus* (2), *Trifolium fragiferum* (1), *Trifolium isthmocarpum* (1), *Trifolium michelianum* (7), *Trifolium nigrescens* (1), *Trifolium paccidum* (1), *Trifolium resupinatum* (4), *Trifolium subterraneum* (5) y *Trifolium vesiculosum* (1). Se evaluó estado fenológico, producción de fitomasa, producción de frutos y semillas, peso de frutos,

número de semillas por fruto, peso de semillas y número de semillas por gramo. Los días desde emergencia a floración fluctuaron entre 103 y 164 días. En *Serradela spp.* se encontró una gran variación en precocidad (103–143 días a floración) y en productividad (290–890 gMS m<sup>-2</sup>). La precocidad de las tres accesiones de *Biserrula* evaluadas fue similar (132–137 días). En *T. michelianum* la precocidad de las siete accesiones fluctuó entre 131 y 147 días. El *Trifolium paccidum* y el *Trifolium vesiculosum* fueron los más tardíos, con 164 y 160 días a floración, respectivamente. Ambas especies tuvieron una alta producción de fitomasa (>900 g MS m<sup>-2</sup>). Se identificaron 4 nuevas especies y 10 variedades que presentan ciclos biológicos adecuados para el área en estudio.

Proyecto Fondecyt 1000608

## 34

## Estudio de la adaptación, crecimiento y producción de leguminosas forrajeras anuales en precordillera andina

OVALLE, C.<sup>(2)</sup>, DEL POZO, A.<sup>(3)</sup>, AVENDAÑO, J.<sup>(4)</sup> y MUÑOZ, H.<sup>(5)</sup>

<sup>(2)</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Casilla 426, Chillán. covalle@quilamapu.inia.cl

<sup>(3)</sup> Universidad de Concepción, Chillán.

<sup>(4)</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Experimental Cauquenes.

<sup>(5)</sup> Universidad Adventista de Chile.

Con el objetivo de aumentar la diversidad de especies que se adapten con buena producción y persistencia a la zona del secano mediterráneo de la precordillera andina, se realizó el estudio de la adaptación, crecimiento y producción de leguminosas forrajeras anuales, provenientes de Italia y Australia. La investigación se desarrolló en suelo trumao ácido de la serie Santa Bárbara (VII Región), de bajo contenido de fósforo disponible. Las especies estudiadas corresponden a: *Ornithopus compressus* (9 accesiones), *O. sativus* (2), *Biserrula pelecinus* (3), *Trifolium resupinatum* (1), *T. vesiculosum* (1), *T. michelianum* (1), *T. fragiferum* (1), *T. subterraneum* (3, testigos), *Medicago polymorpha* (1, testigo). Se evaluó población de plantas, nodulación, tolerancia a bajas temperaturas, cobertura, floración y fructificación, materia seca, producción de frutos y semillas y germinación-semilla dura. *M. polymorpha* presentó, a los 118

días post siembra, la mayor población con 220 plantas m<sup>-2</sup>, seguido por *O. sativus* accesión SP 1/13 0662 con 109 plantas m<sup>-2</sup>. La nodulación se evaluó a los 150 días post siembra y las accesiones de *Trifolium* presentaron los mejores resultados. Se observó daño de heladas en 4 accesiones de *Ornithopus* y la cobertura fue superior en *M. polymorpha* y *T. Subterraneum*, seguidos por *T. michelianum* y *T. vesiculosum*. En *O. compressus* se observó accesiones precoces y tardías. La producción de materia seca y de semilla fue mayor en *T. vesiculosum* (398 g MS m<sup>-2</sup> y 89 g m<sup>-2</sup>, respectivamente), seguido por *O. compressus* cv. Avila (305 g MS m<sup>-2</sup>). *O. sativus* cv. Cadiz presentó un bajo porcentaje de semillas duras, mientras que las accesiones de *O. Compressus* tuvieron los mayores porcentajes de semillas duras.

Proyecto Fondecyt 1000608

## 35

## Análisis de los componentes lácteos en relación a problemas de estabilidad

BARCHIESI, C., BRAVO, S. y BERRIOS, C.

Facultad de Cs. Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Casilla 54-D, Temuco. cbarchi@ufro.cl

El presente trabajo tiene por objetivo analizar la relación entre la alimentación y algunos componentes lácteos en dos épocas de parto sobre

la inestabilidad de la leche. Esta inestabilidad se ve reflejada en un alto número de muestras positivas a la prueba de alcohol sin estar áci-

das. Se analizaron dos predios cuya leche presenta problemas de estabilidad y uno sin dichos problemas (control), todos ellos ubicados en la comuna de Loncoche, IX Región, durante lactancias de invierno y verano. De acuerdo a los resultados obtenidos, el predio control obtuvo valor de proteína láctea superior a los otros predios, sin embargo no hubo relación entre este hecho y otros componen-

tes lácteos como Ca, P, Mg, K y lactosa, como tampoco hubo relación con los componentes de la dieta. Otros componentes lácteos analizados fueron acidez titulable y pH lácteos, encontrándose diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) atribuibles a las fuentes de variación época y predio.

Proyecto DIUFRO IN 02/98

### 36

## Efecto del año, época y número ordinal de parto, sobre parámetros productivos y reproductivos en planteles lecheros de la IX Región

**BARCHIESI, C., ARAVENA, G. y LAGOS, I.**

Facultad de Cs. Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Casilla 54-D, Temuco. [cbarchi@ufro.cl](mailto:cbarchi@ufro.cl)

El objetivo del presente estudio es evaluar la influencia de algunos factores no genéticos como son año, época y número ordinal de parto sobre la producción de leche y parámetros reproductivos de cuatro rebaños lecheros de la IX Región de Chile. Se analizaron 781 lactancias de vacas Frisón Negro Chileno durante tres años. De acuerdo a los resultados, tanto el año como la época de parto son importantes fuentes de variación en los sistemas biestacionales tanto para la producción de leche, producción de materia grasa y duración de la lactancia. A su vez la duración de la lactancia en sistemas biestacionales fue marcadamente favorable a vacas con partos de otoño (310 días) respecto sus pares de pri-

mavera (232 días). El número ordinal de parto determinó importantes diferencias en producción de leche, alcanzando en vacas que desarrollan una cuarta lactancia, producciones superiores en un 29% respecto de las primíparas. En general los factores en estudio no determinaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) sobre las variables reproductivas (lapso interparto y lapso parto primer servicio). Para la edad al primer parto se determinaron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.01$ ), sobre todas las variables estudiadas, siendo los animales de menor edad al parto (27 meses) los que presentan la menor producción de leche, un 16% inferior a aquellos animales de mayor edad (30 y 35 meses).

## CULTIVOS

## 37

## Efectos del nitrógeno sobre la eficiencia bioquímica de *Avena sativa* L.

FUENZALIDA, J.,<sup>(2)</sup> GARCÍA, J. P.<sup>(3)</sup> y HERRERA, G.<sup>(4)</sup>

(1) Consultor Fisiología de cultivos; [jtuenza@hotmail.com](mailto:jtuenza@hotmail.com).

(2) Ingeniero Agrónomo Zonal IV Zona, DuPont Chile S.A.

(3) Ingeniero Agrónomo, Director Liceo Agrícola Los Angeles, Casilla 2-D, Los Angeles, Chile.

Se estudió la eficiencia bioquímica de *Avena sativa* fertilizado con seis niveles de nitrógeno: 0, 40, 80, 120, 160, 200 kg ha<sup>-1</sup>, aplicados el 50% a la siembra (urea) y el saldo, en macolla (NaNO<sub>3</sub>). Durante el ciclo de crecimiento, se evaluó en 7 oportunidades población, producción de biomasa y reparto entre estructuras aéreas. El área foliar se midió seis veces, estimándose senescencia completa del cultivo al estado de madurez fisiológica, (IAF = 0). Se concluyó que E<sub>b</sub> global fue afectada por estrés de nitrógeno, debido al efecto simultáneo de éste, sobre el sistema fotosintético, así como por un daño a los receptores de asimilados. El cultivo presentó una moderada respuesta del rendimiento de grano, debido a aumentos de dosis de N; pero frente a la misma variable la producción primaria aumentó en forma lineal, por lo que el resultado fue una alta produc-

ción primaria y un aumento del rendimiento sólo hasta 120 Kg/ha de N. Los rangos de E<sub>b</sub> calculados para producción primaria fluctuaron entre 1.14 y 3.62 %, para las dosis extremas (0 y 200 kg N ha<sup>-1</sup>). Dicha eficiencia para producción de grano alcanzó valores entre 0.87 y 2.27. Ello indica el cultivar presentó fuertes variaciones del Índice de Cosecha, por diferentes disponibilidades de N, lo que sugiere que debiera mejorarse la capacidad "sink" de granos, para evitar que los fotoasimilados de postantesis se destinen a órganos vegetativos. En postantesis normalmente existe redistribución desde estructuras vegetativas hacia granos, hecho que no se verificó en estudio.

Los autores agradecen a SQM, por las facilidades otorgadas para la realización de este estudio.

## 38

## Evaluación del rendimiento bajo estrés hídrico en genotipos de trigo (*Triticum aestivum* L.)

OPAZO, M., SILVA, P. y ACEVEDO, E.

Laboratorio de Relación Suelo-Agua-Planta, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile. [eacevedo@abello.dic.uchile.cl](mailto:eacevedo@abello.dic.uchile.cl)

El déficit hídrico, dependiendo de su magnitud y del momento fenológico en que se pre-

sente puede producir grandes fluctuaciones en la producción de trigo entre un año y otro. La

disminución de rendimiento como producto de un estrés hídrico puede ser afrontada por medio de la selección de genotipos que presenten rendimientos elevados y estables en el tiempo. El rendimiento de genotipos bajo estrés hídrico es función de su rendimiento potencial, de su fenología y de la resistencia al estrés.

En este trabajo se presentan resultados de estudios realizados con 89 genotipos de trigo en ocho medioambientes, incluyendo condiciones potenciales y de estrés hídrico, en el Noreste de México y en Chile (Región Metropolitana).

El rendimiento medio bajo estrés de los genotipos, varió entre 4.1 y 3.6 ton/ha de acuerdo al medioambiente. Las variables que presentaron una mayor asociación con rendimiento bajo estrés hídrico fueron: número de granos por m<sup>2</sup> ( $r=0.723^{***}$ ), biomasa ( $r=0.654^{***}$ ), granos por espiga ( $0.463^{***}$ ), tasa de producción de granos ( $r=0.776^{***}$ ) e índice de cosecha ( $r=0.637^{***}$ ). El rendimiento bajo déficit hídrico se presentó asociado al número de días a antesis.

Proyecto FONDECYT N° 1990787

### 39

## Avance genético en parámetros de calidad en trigo (*triticum aestivum* L.) combinando mejoramiento convencional y selección asistida por marcadores moleculares en poblaciones segregantes f3-f4

AVENDAÑO, M.<sup>(3)</sup>, JOBET, C.<sup>(2)</sup> y ZUÑIGA, J.<sup>(2)</sup>

<sup>(2)</sup>Centro de Investigaciones Carillanca, INIA, Casilla 58-D, Temuco. cjobet@carillanca.inia.cl

<sup>(3)</sup>Universidad Austral de Chile.

La calidad de la harina es el factor más importante que determina su uso industrial. Por esta razón, es necesario conocer los factores que la determinan y la forma de como poder ayudar a mejorar la eficiencia de selección en etapas tempranas, conducentes a la obtención de variedades por parte de los programas de mejoramiento genético. El objetivo de esta investigación es cuantificar la ganancia genética obtenida sobre una población en etapa temprana de segregación (F3) combinando para ello la utilización de herramientas biotecnológicas (Selección Asistida por Marcadores, MAS) que apoyen al mejoramiento convencional. Para ello, se estudiaron 6 poblaciones segregantes F3 producto de diferentes cruza, cuyas plantas fueron en una primera etapa seleccionadas en base a caracte-

rísticas fenotípicas (sanidad, tipo agronómico) formando la «Población base». Posteriormente se realizó una caracterización molecular mediante PCR (Reacción de la Polimerasa en Cadena), para alelos que influyen de manera significativa sobre la calidad de la harina, la cual incluyo: Glutenina de alto peso molecular (Alelo 5+10), Gen de Dureza (Alelos Pinb-D1b, Pina-D1a, Pinb-D1a) y presencia de segmento translocado Trigo/Centeno IR. En base a estos parámetros se realizó una selección directa asistida al alelo (DAS) por marcadores moleculares (MAS), sobre la «Población base» y se formó una sub-población llamada «Población DAS». Finalmente, las plantas seleccionadas «Población base», fueron cosechadas individualmente determinando a través de NIR (Reflectancia en el Infrarrojo Cercano)

los parámetros de: porcentaje de proteína en el grano, índice de dureza y sedimentación por planta y agrupados en tratamientos (hileras). Utilizando ANOVA (Análisis de Varianza), se determinaron diferencias entre los tratamientos, lo cual permite comparar las medias de la

«Población base» y la «Población DAS» para cada una de las características evaluadas y determinar la ganancia genética generada por la selección molecular.

Proyecto FONDEF D9811074

## 40

### Diferencia de temperatura canopia-aire, como un carácter morfofisiológico del trigo (*Triticum aestivum* L.) relacionado a rendimiento bajo condiciones de sequía

CAIMANQUE, S., SILVA, P. y ACEVEDO, E.

Laboratorio de Relación Suelo-Agua-Planta. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Casilla 1004. Santiago, Chile. eacevedo@abello.dic.uchile.cl

La capacidad de mantener los estomas abiertos bajo condiciones de estrés hídrico es una característica deseable en genotipos de alto redimiendo. Ello permite que las plantas sigan fotosintetizando, aún bajo condiciones de estrés. En este estudio se evaluó la conductividad de los estomas, la diferencia de temperatura canopia-aire, la fenología y el rendimiento de 30 genotipos de trigo (*Triticum aestivum* L.) que se cultivaron en condiciones de riego (550 mm) y de estrés hídrico (370 mm) en un diseño de alfa-latices con dos repeticiones. Los resultados muestran que el rendimiento medio de los genotipos en el ensayo regado fue de 6.933 Kg/ha y en el no regado de 3.678 Kg/ha, con valores de biomasa aérea

total de 22.105 Kg/ha y de 11.749 Kg/ha, respectivamente. La conductancia estomática en el ensayo no regado fue de 41%, con respecto al regado (0.58 y 1.4  $\text{cm}^2 \text{s}^{-1}$ ), lo que se reflejó en diferencias de temperaturas canopia-aire promedio para ambos ensayos de 0.42°C y -0.62°C. En el ensayo bajo estrés el redimiendo estuvo altamente correlacionado a la diferencia de temperatura canopia-aire (-0.448,  $P \leq 0.001$ ) y a la conductancia estomática (0.392,  $P \leq 0.01$ ) indicando que los genotipos que mantienen sus estomas abiertos y tienen una canopia más fría tienen mayor rendimiento bajo estrés. Estas correlaciones no se observaron en los genotipos del ensayo bajo riego.

Proyecto FONDECYT N° 1990787

## Eficiencia de transpiración en genotipos de trigo (*Triticum aestivum* L.)

NEIRA, K., SILVA, H. y ACEVEDO, E.

Laboratorio de Relación Suelo-Agua-Planta. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile.  
Casilla 1004. Santiago, Chile. eacevedo@abello.dic.uchile.cl

En climas mediterráneos con precipitaciones limitadas, el déficit hídrico se produce principalmente durante el período reproductivo de los cultivos, lo que puede provocar importantes pérdidas en el rendimiento. Esto hace necesario obtener variedades que sean eficientes en la utilización del agua. Una de las formas de obtener estas variedades es seleccionar material genético con una mayor eficiencia de transpiración (TE). El objetivo de este trabajo fue estudiar la eficiencia de transpiración de genotipos de trigo (*Triticum aestivum* L.) bajo condiciones de invernadero a dos niveles de disponibilidad de agua.

El ensayo se llevó a cabo en los invernaderos de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile. Se trabajó con 20 genotipos de trigo con fenología adaptada a la Región Metropolitana de acuerdo a su fecha de floración. Los genotipos procedían del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y del Centro Internacional para Investigaciones Agrícolas en Zonas Áridas (ICARDA), además de tres genotipos locales. El material genético se sembró en macetas de 4 Kg de sustrato (3:2:1, arena: suelo:

tierra de hoja). Interiormente las macetas se cubrieron con bolsas plásticas perforadas en su base. En la superficie se puso una cubierta de papel aluminio perforada para permitir la emergencia de las plantulas y evitar la evaporación del agua desde el suelo. Las pérdidas de agua fueron equivalentes a la transpiración de los genotipos y se obtuvieron por variación de peso de las macetas. Se realizaron dos tratamientos de riego: a) riego a capacidad de campo (CC) desde siembra a cosecha, dejando que las plantas consumiesen un 40% de la humedad aprovechable (tratamiento húmedo) y b) riego cada vez que las plantas consumieran un 80% de la humedad aprovechable (tratamiento seco). La TE se calculó a partir de la acumulación de materia seca (MS) y del agua transpirada (T) y se normalizó por el déficit de presión de vapor (dpv) del período de crecimiento. Los genotipos difirieron ( $p \leq 0.05$ ) en TE, agua transpirada, rendimiento, materia seca. El rendimiento estuvo correlacionado positivamente ( $p \leq 0.01$ ) con TE, índice de cosecha y agua transpirada.

Proyecto FONDECYT N° 1990787.

## 42

## Contribución de parámetros fisiológicos a la respuesta al estrés hídrico en trigo (*Triticum aestivum* L.)

SOLIS, A., SILVA, H. y ACEVEDO, E.

Laboratorio de Relación Suelo Agua Planta. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Casilla 1004. Santiago, Chile. eacevedo@abello.dic.uchile.cl

Se realizó un ensayo durante la temporada 2000 / 2001 en el Campo Experimental Antumapu de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, con el objetivo de estudiar la contribución de parámetros fisiológicos a la respuesta al estrés hídrico en trigo. Este ensayo utilizó 20 genotipos de trigo (*Triticum aestivum* L.), procedentes del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), del Centro Internacional para Investigaciones Agrícolas en Zonas Áridas (ICARDA) y del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) adaptados fenológicamente a la zona de cultivo. Los genotipos se sometieron a diferentes disponibilidades hídricas a través de una línea de aspersión que aplicó una cantidad variable y continua de agua, lo que permitió tratamientos de riego que van desde un máximo de agua aplicada al pie de la línea de aspersión a un mínimo en el lugar más alejado de ella. Se distinguieron 40 tratamientos (2 niveles hídricos x

20 genotipos) con 4 repeticiones en un diseño de bloques divididos. Los parámetros fisiológicos medidos fueron diferencia de temperatura canopia – aire una vez que se logró cobertura total del suelo por el cultivo (termómetro infrarrojo Cole Parmer), conductancia estomática en hojas bandera (Porómetro de flujo estacionario LI 1600) y contenido de cenizas, para lo cual se muestrearon hojas bandera al momento de la madurez fisiológica. Como respuesta al estrés hídrico se midió el rendimiento y sus componentes, la estabilidad y el rendimiento residual (DRI) de los genotipos una vez que el rendimiento bajo estrés se corrigió por el rendimiento potencial y fecha de floración. Los genotipos difirieron en rendimiento, componentes del rendimiento y DRI. Entre los parámetros fisiológicos estudiados, la conductividad estomática fue la que mayor correlación tuvo con el rendimiento y sus componentes.

Proyecto FONDECYT N° 199078

## 43

## Descomposición de rastrojo de trigo

GARCÍA DE CORTÁZAR, V., SILVA, P. y ACEVEDO, E.

Laboratorio de Relación Suelo Agua Planta. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Casilla 1004. Santiago, Chile. eacevedo@abello.dic.uchile.cl

Los objetivos de este trabajo fueron evaluar la descomposición de rastrojos de trigo bajo diferentes condiciones de temperatura y hume-

dad en dos localidades y comparar las mediciones efectuadas con las predicciones realizadas con el modelo de simulación de creci-

miento de cultivos CropSyst. Se evaluó la tasa de descomposición de rastrojos de trigo en dos experimentos de campo realizados en Santiago, RM y El Carmen VIII Región, en diseño de bloques con estructura factorial con 4 repeticiones, bajo 3 dosis de paja (3,6 y 9 ton·ha<sup>-1</sup>) y 5 tratamientos de temperatura, a saber: 9.6; 9.3; 11.2; 13.1 y 16.9 °C (definidos por el mes en que se colocaron los rastrojos en terreno). En Santiago se agregó un tercer factor de estado hídrico con cuatro niveles definidos por alturas de agua aplicadas mediante asper-

sión. La tasa de descomposición se estimó mediante el método de la bolsa. Los mismos tratamientos se simularon en el modelo CropSyst y se compararon sus resultados con las mediciones experimentales. La temperatura tuvo un efecto significativo en la tasa de descomposición con incrementos de más del 200% entre los extremos. Los tratamientos hídricos no produjeron diferencias claras. La diferencia media entre la simulación y la realidad fue de 10% (rango de 0 a 37%).

Proyecto FONDEF N° D99I108

## 44

### ¿El trigo chileno en crisis?

**PARODI, P.**

Departamento de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal,  
Pontificia Universidad Católica de Chile. [pcparodi@puc.cl](mailto:pcparodi@puc.cl)

La productividad mundial del trigo ha aumentado consistentemente. Chile exhibe la misma tendencia; el rendimiento promedio se ha incrementado casi tres veces en los últimos 15 años, transformándose en el más alto de América. Esto se atribuye a factores como la investigación que desarrolla nuevos cultivares y técnicas de manejo, agricultores que las adoptan con rapidez, e industria que comercializa modernos productos tecnológicos. El trigo no es excepción en la agricultura chilena; el país registra altísimos rendimientos en remolacha y tabaco, y un récord de 9,4 ton x ha<sup>-1</sup> en maíz. No obstante, la superficie sembrada con cultivos anuales se ha deteriorado en alrededor del 33% en la última década. Para explicar esta reducción con frecuencia se menciona la competitividad internacional. En una economía abierta es muy importante la productividad, pero los costos de producción y el mar-

gen económico tienen un rol dominante. Los altos rendimientos son consecuencia de tecnología, manejo e insumos en interacción con el ambiente; entre los insumos, el costo del fertilizante nitrogenado ocupa el primer lugar, y es particularmente oneroso cuando se aplica a una especie como el trigo cuya eficiencia de uso del nitrógeno (EUN) se estima en alrededor del 33%. El objetivo de la agricultura chilena, en parte quizás por ser un país pequeño, ha sido maximizar los rendimientos; el costo para alcanzar esos niveles de productividad, y la pérdida de competitividad asociada, ha perjudicado a los agricultores. Además, las consecuencias ambientales de sobre fertilizar con nitrógeno no han sido consideradas con seriedad. La solución está en mejorar la eficiencia productiva sin sacrificar significativamente el rendimiento ni deteriorar el ambiente.

## 45

**Rol de la avena, arveja y lenteja como precultivo del trigo****MELLADO, M. y MADARIAGA, R.**Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile.  
[mmellado@quilamapu.inia.cl](mailto:mmellado@quilamapu.inia.cl)

Entre los años 1990 y 2000 se han realizado evaluaciones en un ensayo de rotaciones de largo plazo, con los objetivos de determinar el rendimiento de grano de trigo, sin aplicación de nitrógeno, en dos condiciones: a) en monocultivo, y b) después de los precultivos avena, arveja y lenteja, cosechados para grano. El experimento está ubicado en un suelo trumao del Campo Experimental Santa Rosa (36°31' lat. S., 71°54' long. O. y 220 m.s.n.m.), perteneciente al Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), en el Centro Regional de Investigación Quilamapu, Chillán, Chile. Las conclusiones más importantes hasta el momen-

to son las siguientes: 1. El trigo cosechado después de los precultivos avena, arveja, y lenteja, ha presentado un mayor rendimiento que el monocultivo de trigo. La diferencia de rendimiento a favor de los tres precultivos, fue alrededor de 0,7 t ha<sup>-1</sup>, lo que sería producto del efecto del control de enfermedades radiculares del trigo. 2. En consideración a la conclusión anterior, el beneficio del nitrógeno fijado por las raíces de las leguminosas sobre el rendimiento de trigo sería mínimo, cuando ambas leguminosas son cosechadas para grano y el residuo se remueve antes de preparar el suelo para la temporada siguiente.

## 46

**Detección de la raza 255E12 de *Puccinia striiformis* West., hongo causante de la roya estriada del trigo, durante la temporada agrícola 2000 – 2001****MADARIAGA, R., CID, D., MELLADO, M., BECERRA, V. y BUSTAMANTE, S.**Centro Regional de Investigación – Quilamapu, INIA, [rmadaria@quilamapu.inia.cl](mailto:rmadaria@quilamapu.inia.cl)

La roya estriada del trigo es la enfermedad que constituye el principal factor de descarte de las variedades de este cereal, desde su utilización comercial. Ensayos de protección con fungicidas, han demostrado que variedades susceptibles pueden perder hasta el 50 % de su rendimiento y afectar severamente su calidad del grano, cuando se presentan condiciones favorables al desarrollo de la epifitía. La estrategia de mejoramiento para resistencia, uti-

lizando la introgresión de genes mayores en germoplasma de alto rendimiento, buen tipo agronómico y alta calidad solo ha resultado parcialmente exitosa, dada la habilidad que muestra el patógeno *Puccinia striiformis* para soslayar la resistencia introducida, mediante nuevas habilidades patogénicas, virulencias o razas, y la rápida diseminación en los numerosos ciclos de producción de uredosporas primaverales. En la temporada agrícola 2000-

2001, se evaluaron tres grupos de trigos diferenciales con antecedentes conocidos, de la reacción que muestran a la enfermedad, y de la existencia de algunos genes descritos que le confieren resistencia específica. Este estudio se realizó en el campo experimental Santa Rosa de INIA CRI Quilamapu, en cultivares y líneas de trigo expuestas a infección natural. Los resultados mostraron que la epifitía se desencadenó a partir de la segunda quincena de Octubre, en que algunos cultivares mostraron

severidad entre moderada resistencia (5MR) y susceptibilidad (20S) mientras que a mediados de Diciembre la severidad aumento hasta niveles altos (80S). El análisis de los resultados obtenidos, de acuerdo a la nomenclatura Binaria Europea concluye que, la raza de *Puccinia striiformis* que atacó durante el ciclo agrícola, fue la 255E12, raza que no había sido detectada en los muestreos y evaluaciones realizadas hasta antes de 1980.  
Proyecto FONDECYT 1010499

## 47

### Eficacia de control de Iodosulfurón sobre *Lolium* spp. resistente a herbicidas y de otras gramíneas de difícil control que afectan sementeras de trigo del secano de la zona central.

ORMEÑO, J.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Centro Regional de Investigación La Platina  
jormeno@platina.inia.cl

Luego de cerca de dos décadas de uso de graminicidas selectivos, en siembras de trigo del secano de la zona central se ha demostrado la existencia de biotipos de ballica (*Lolium*) resistentes a herbicidas de los grupos Fenoxipropionatos (Clodinafop, Diclofopmetil, Fenoxaprop) y Ciclohexanodionas (Tralkoxidim), no existiendo así posibilidad de efectivo control de esta especie. Resultados obtenidos durante las dos últimas temporadas en ensayos realizados en el CRI La Platina y Melipilla (Región Metropolitana) como San Antonio (V Región) se determinó que el herbicida Iodosulfurón (50 g/kg + Mefenpyr-dietil (antídoto) 100 g/kg WG) controló efectivamente biotipos resistentes y normales de ballicas *Lolium multiflorum* y *Lolium rigidum*. Este herbicida aplicado en dosis formulada de 200, 300 (máxima recomendada), 400 y 600 g/ha no produjo efectos adversos visibles sobre al-

tura de plantas, peso de la MS del follaje del trigo a floración, número de granos/espiga, peso de 1000 granos, peso específico de los granos y rendimiento del trigo en ninguna localidad. De acuerdo a evaluaciones de MS de malezas, Iodosulfurón controló efectivamente (95% de control) crucíferas anuales tales como *Raphanus* spp., *Sisymbrium officinale* y *Capsella bursa-pastoris* así como otras especies latifoliadas *Polygonum aviculare*, *Stellaria media*, *Urtica* spp., *Anthemis cotula* y *Carthamus lanatus*, entre otras. *Lamium amplexicaule*, *Veronica persica* y *Silybum marianum* no fueron satisfactoriamente controladas. Iodosulfurón así como ningún otro graminicida empleado en los ensayos controló las especies de bromo *Bromus sterilis*, *B. hordeaceus*. Otras formulaciones experimentales de Iodosulfurón evaluadas recientemente permiten reducir hasta en un 95% la población de cebadilla *Hordeum murinum*.

## 48

## Evaluación de cuatro temporadas de cero labranza y manejo de rastrojo sobre las condiciones físicas y químicas de un suelo aluvial de la zona central

REYES, J.I., SILVA, P. y ACEVEDO, E.

Laboratorio de Relación Suelo-Agua-Planta Fac. de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago. eacevedo@abello.dic.uchile.cl

Se muestreó un suelo aluvial de la serie Santiago, Campo Experimental Antumapu de la Universidad de Chile, con el fin de determinar los efectos de dos tipos de manejo sobre sus propiedades físicas y químicas. Los manejos realizados incluyeron labranza cero y labranza tradicional. La primera consistió en sembrar directamente sobre el suelo en una rotación trigo-maíz después de cosechar y picar el rastrojo con una chopper. En el manejo con labranza tradicional el rastrojo picado fue incorporado al suelo con arado de vertedera para luego proceder a 2 rastrajes con rastra de discos previos a la siembra. En ambos tipos de manejo se mantuvo una rotación trigo-maíz por un periodo de cuatro años y las labores culturales, fuera de la preparación de suelo, fueron idénticas. Para el análisis químico del suelo manejado con cero labranza se muestreó a las profundidades de 0-2, 2-5 y 5-15 cm. En el suelo manejado con labranza tradicional se

obtuvo sólo una muestra de 0-15 cm. Se obtuvieron tres muestras compuestas a cada una de las profundidades mencionadas. Cada muestra compuesta estuvo conformada por 15 muestras tomadas en zig-zag en 1/3 de la superficie bajo estudio (2.500 m<sup>2</sup>). Para los análisis físicos se realizaron 5 observaciones en cada sector en estudio. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante un análisis no paramétrico (Kruskall – Wallace) y mostraron un aumento de los contenidos de materia orgánica, nitrógeno y potasio disponible para dos profundidades ( 0-2 y 2-5 cm) respecto a 5-15 cm en el suelo manejado con cero labranza. Esta última profundidad tuvo valores similares a la capa de 0-15 cm del suelo con labranza tradicional. La densidad aparente fue inferior y el contenido de humedad mayor en el suelo manejado en cero labranza.

Proyecto FONDEF D991108

## 49

## Malezas Cuarentenarias para Chile, su detección por el Servicio Agrícola y Ganadero

BOBADILLA, E.

Departamento de Protección Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero, Casilla 4088. Stgo. ebobadil@sag.minagri.gob.cl

Las malezas cuarentenarias, incluidas en la Lista de Plagas Cuarentenarias A1 para Chile, son

especies catalogadas como tales luego del correspondiente Análisis del Riesgo de Plaga, ARP.

y constituyen un listado para el cual se han desarrollado sistemas de detección, tanto al ingreso al país como contaminantes de graneles y semillas principalmente, como en ámbitos considerados de riesgo para la introducción de plagas. Actividades de vigilancia

fitosanitaria dirigidas a tales áreas han permitido concluir que a la fecha, del listado señalado, a pesar de la presión de ingreso existente de algunas de ellas, por la vía internación de graneles, no se ha producido el establecimiento de tales plagas.

## 50

### Foramsulfurón, un nuevo herbicida postemergente para el control de malezas en maíz (*Zea mays* L.). I. Eficacia de control sobre malezas gramíneas y dicotiledóneas

**ORMEÑO, J.**

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Centro Regional de Investigación La Platina  
jormeno@platina.inia.cl

Durante la temporada 2000/2001 se estudió la eficacia de control de malezas latifoliadas y gramíneas en un maíz cv. Pioneer 3335 del herbicida Foramsulfurón en su formulación AEF130360-02-WG62-A1 (Foramsulfurón 300 g/kg + Iodosulfurón 20 g/kg + Antídoto 300 g/kg) empleado en dosis de 100, 125, 150 y 200 g/ha y aplicado en dos estados de desarrollo del cultivo: 2 y 6 hojas verdaderas. El herbicida controló efectivamente especies latifoliadas bleo *Amaranthus* spp., chamico *Datura* spp., quinguilla *Chenopodium album*, verdolaga *Portulaca oleracea*, correhuela *Convolvulus arvensis*, falso té *Bidens aurea*, arvejilla *Vicia* sp., malvilla *Anoda cristata* y sanguinaria *Polygonum aviculare*, así como gramíneas maicillo *Sorghum halepense*, hualcacho *Echinochloa* spp. y pega-pega *Setaria verticillata*. Los mayores grados de

control de malezas anuales tanto latifoliadas como gramíneas se obtuvieron en ambas épocas de aplicación no así con *Sorghum halepense*, maleza perenne que sólo fue efectivamente controlada en las aplicaciones tempranas. En términos de MS, dosis de 150 y 200 g/ha el herbicida redujo la población total de malezas (latifoliadas y gramíneas) en un rango 97-92% en relación a los controles incluido el tratamiento Atrazina + Metolachloro aplicado de presiembra. Utilizado en dosis de 100 y 125 g/ha estos niveles de reducción estuvieron entre 92% y 80%. De acuerdo a estos resultados, en el cultivo del maíz la dosis más adecuada debiera ubicarse entre 125 y 150 g/ha en aplicaciones realizadas con malezas emergidas y con plantas de maíz que no tengan más allá de 4 a 5 hojas de desarrollo.

## 51

## Foramsulfurón, un nuevo herbicida postemergente para el control de malezas en maíz (*Zea mays* L.). II. Selectividad sobre tres híbridos comerciales y una línea pura

ORMENO, J.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Centro Regional de Investigación La Platina  
jormeno@platina.inia.cl

Durante la temporada 2000/2001 se determinó la selectividad sobre híbridos de maíz Pioneer 3335, Mycogen 7250, CIS-Pegaso 2722 y la Línea Pura hembra de INIA-160 del herbicida Foramsulfurón en su formulación AEF130360 02 WG62 A1 (Foramsulfurón 300 g/kg + Iodosulfurón 20 g/kg + Antídoto 300 g/kg) aplicado en dosis formulada de 200 (máxima recomendada) y 400 g/ha (sobredosis) y en dos estados de desarrollo: 2 y 6 hojas verdaderas. En todas las variedades y en ambos estado de desarrollo Foramsulfurón produjo leve decoloramiento del ápice foliar en forma de moteado/clorosis, expresándose con mayor intensidad en sobredosis. Esta fitotoxicidad inicial desapareció luego de 20-30 días después de la aplicación. Asimismo, en todos los híbridos las aplicaciones del her-

bicida produjo un retraso temporal en la altura de plantas. Ninguna dosis del herbicida afectó el número de plantas y número de hojas/planta. Excepto por las mediciones de altura de planta (la variable más sensible al herbicida), la dosis de 200 g/ha no produjo efectos adversos en ninguna de las variables estudiadas, i.e., diámetro de cuello, número de hojas/planta, Materia Seca (g/planta) y N° de plantas de maíz. Exceptuando dos mediciones en la línea pura, los valores alcanzados en estas variables en el tratamiento 400 g/ha fueron significativamente inferiores en relación a los valores del testigo desmalezado. De acuerdo a estos diferentes grados de fitotoxicidad determinados, la dosis recomendable de Foramsulfurón no debiera exceder 200 g/ha aplicándose preferiblemente cuando el maíz no exceda 4 hojas de desarrollo.

## 52

## Ocurrencia de *Orobancha minor* J.E. Smith y *Orobancha ramosa* L. Orobanchaceae en la Séptima Región

IRRIBARRA, V. y PINTO, F.

Servicio Agrícola y Ganadero VII Región, Casilla 19-D, Talca. fpinto@sag.minagri.gob.cl

El año 1996, en San Clemente, Provincia de Talca, como resultado de la verificación de una denuncia se pudo detectar la presencia de la maleza parásita *Orobancha minor* J. E. Smith,

en cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), paralelamente se encontró en zanahoria (*Daucus carota* L.), trébol (*Trifolium* sp.), alfalfa (*Medicago sativa*) y *Cassuarina* sp., constitu-

yendo esta última la primera detección del parásito sobre una especie arbórea en Chile. En el año 2000 a través del mismo procedimiento de verificación de denuncia se detectó, por primera vez en la VII Región, la ocurrencia de *Orobancha ramosa* L. en cultivo de tomate in-

dustrial, *Lycopersicon sculentum* Mill en la comuna de Molina. Labores de Vigilancia Fitosanitaria han permitido la detección de nuevos hospederos de *O. minor* y constatar la ausencia de nuevos focos para el caso de *O. ramosa*.

## 53

### Respuestas fisiológicas en variedades de Maíz (*Zea mays*) sometidas a estrés hídrico: Efecto de la sequía en la fotosíntesis y la productividad

HINOJOSA, J. A. y CABRERA, H. M.

Inst. de Biología, Fac. Cs. Bás. y Mat., Universidad Católica de Valparaíso. Av. Brasil 2950, Valparaíso.  
[hcabrera@ucv.cl](mailto:hcabrera@ucv.cl)

El Maíz es uno de los principales cultivos en el mundo, con un área de aprox. 18 millones de hectáreas en Sudamérica. El 15 % del total de esta es afectada por la sequía, implicando una disminución del potencial de productividad de las cosechas. Para enfrentar este problema, se seleccionan líneas o variedades con la capacidad de reducir la incidencia de este tipo de estrés. Mediante la evaluación de caracteres fenotípicos como tasas fotosintéticas, tasas de transpiración y eficiencia en el uso del agua, es posible predecir o estimar el potencial de productividad de las variedades en este tipo de cultivos.

En este trabajo se evaluó la respuesta fisiológica en tres cultivares de Maíz precoz LIM 01,

02 y 03 (Limagrafín Co. Inc.) bajo estrés hídrico, caracterizando el intercambio gaseoso (fotosíntesis y transpiración), la emisión de Fluorescencia de la Clorofila a y la producción de materia seca o Biomasa. En las plantas bajo sequía, la fotosíntesis máxima es menor por el cierre de los estomas, lo que disminuye la síntesis de materia seca. Las variedades tienen diferencias en la tolerancia y la productividad frente al estrés, encontrando mejores respuestas en ambas características en LIM 02 y 01, respectivamente. Los resultados se discuten explicando las distintas respuestas en las tres variedades.

Proyectos FONDECYT 3990039 e interno UCV 122.763/2001

## 54

## Potencial control del desarrollo de magulladura en papas Ranger Russet mediante el almacenamiento en atmosfera controlada

LOYOLA, N.<sup>(1)</sup>, THORNTON, R.E.<sup>(2)</sup>, HILLER, L.K.<sup>(2)</sup> y POWERS, J.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidad del Mar, Escuela de Agronomía, Casilla 387 Vina del Mar, V region Chile. [loyola@ctcreuna.cl](mailto:loyola@ctcreuna.cl)  
<sup>(2)</sup> Horticulture and Landscape Architecture Dept., Food Science and Human Nutrition Dept., Washington State University.

Ha sido investigada la potencial capacidad de las atmosferas controladas (AC) de mantener la calidad de papas Ranger Russet (*Solanum tuberosum* L.). Antes de iniciar las condiciones de almacenamiento (tiempo cero), las papas fueron divididas en dos grupos, tuberculos con y sin magulladuras. Los tuberculos fueron almacenados (6,6°C; 95% HR) en atmosfera regular (AR), 5%CO<sub>2</sub>:12%O<sub>2</sub> y 5%CO<sub>2</sub>:6%O<sub>2</sub>. El valor de la respuesta de los tuberculos a las condiciones de almacenamiento, incluyó la evaluación del color de la pulpa de los los tuberculos, con y sin magulladura, luego de dos meses de almacenamiento. El color fue medido inmediatamente despues de pelado, 10 y 60 minutos mas tarde y despues de 24 h. Adicionalmente, tuberculos sin

magulladuras fueron golpeados luego de dos meses de almacenamiento y medido el color de su pulpa 24 h despues de pelado. El color de la pulpa de tuberculos magullados, comparado con los no magullados al tiempo cero, exhibio cambios significativos en luminosidad (L\*), pero no el color verde (a\*) ni el amarillo (b\*). La yema y tallo apicales fueron igualmente susceptibles al efecto de la magulladura, segun se reflejo en los parametros L\*, a\* y b\*. Despues de dos meses de almacenamiento, la AR y 5%CO<sub>2</sub>:6%O<sub>2</sub> fueron las mejores condiciones para reducir el grado de oscurecimiento en tuberculos magullados. Atmosferas de 5%CO<sub>2</sub>:6%O<sub>2</sub> redujeron cambios en valores de a\*, pero no afectaron los valores de b\*.

## 55

## Evaluación de variedades comerciales de papa (*Solanum tuberosum*), para cultivos primores de primavera y verano en la zona central

LÓPEZ, H. y CORNEJO, C.

CRI La Platina, INIA, Casilla 439-3, Santiago. [hlopez@platina.inia.cl](mailto:hlopez@platina.inia.cl)

Con el objetivo de evaluar variedades (tratamientos) comerciales recomendadas para este tipo de cultivos, se realizó una investigación que midió, en cultivos sucesivos tempranos de primavera y verano, en diez variedades co-

merciales de papa (Baraka, Pukará, Amadeus, Sinfonía, Asterix, Yagana, Oscar, Rosara, Cardinal y Desirée), su período de latencia, el efecto del ácido giberélico en el rompimiento de la latencia y brotación para el cultivo de verano

y el rendimiento comercial y aptitud para fritura de los tratamientos. En ambos ensayos se usó un diseño de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. La unidad experimental fue una parcela de 11.76 m<sup>2</sup>, donde se plantó a una densidad de 41.000 tubérculos/ha. Los resultados de las variables medidas mostraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05\%$ ) entre tratamientos. En el ensayo de primavera hubo una mayor cantidad de tallos/planta, lo que generó un aumento de rendimiento respecto del cultivo de verano, donde la acción del ácido giberélico afectó positivamente el acortamiento de la latencia de todos los tratamientos res-

pecto del cultivo de primavera, aunque con una menor cantidad de tallos/planta, lo que se tradujo en tubérculos de mayor calibre. El rendimiento comercial en el cultivo de primavera fluctuó entre 35.62 t/ha (a) para Yagana y 14.26 t/ha (c), para Rosara y en verano, entre 17.74 t/ha (a) para Asterix y 8.13 t/ha (g) para Oscar. El rendimiento comercial acumulado para ambos cultivos fluctuó entre 47.5 t/ha (a) para Pukará y 25.0 t/ha (c) para Rosara. Las variables peso específico y su relación con el contenido de materia seca, junto a la calidad de fritura, demostraron que Oscar fue la mejor variedad para el procesamiento en bastones.

## 56

## Prospección del nematodo de la pudrición de la papa (*Ditylenchus destructor* Thorne), en tubérculos de papa en la X y XI Regiones de Chile

MORENO, I.<sup>(1)</sup>, PARRAGUEZ, A.M.<sup>(2)</sup> y PEÑA, G.<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Subdepto. Vigilancia Fitosanitaria, Departamento Protección Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero. Av. Bulnes 140, Stgo. [imoreno@sag.minagri.gob.cl](mailto:imoreno@sag.minagri.gob.cl)

<sup>(2)</sup>Subdpto. Laboratorios Agrícola y Estación Cuarentenaria Agrícola, Dpto. de Laboratorios y Estaciones Cuarentenarias Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero Ruta 68 Km 22- Lo Aguirre, Stgo.

<sup>(3)</sup>Subdpto. Laboratorios Agrícola, X Región Dpto. de Laboratorios y Estaciones Cuarentenarias Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero, Longitudinal Sur s/n, Osorno

*Ditylenchus destructor* es considerado nematodo cuarentenario A1 para los países adjuntos al Comité de Sanidad Vegetal del Cono Sur (COSAVE). En prospecciones efectuadas por el SAG de la X Región, de un total de 265 muestras de tubérculos con síntomas de pudrición, solo en un 5,27% de los casos se detectó la presencia del nematodo de la pudrición de la papa en muestras y que comprenden las Comunas de Castro, Paillaco, Río Bueno, Puerto Montt y Puerto Varas, pero con dispersión restringidas en todas ellas.

Sin embargo en prospecciones efectuadas por

el SAG de la IX Región, en papas almacenadas en una bodega que amparó una superficie de 100 há, se determinó una alta ocurrencia de *D.destructor*, en las Comunas de Chile Chico, Coyhaique, Río Cisnes y Puerto Aysén. En ambas prospecciones se encontró una estrecha relación del nematodo de la pudrición de la papa y *Fusarium* spp.

Como consecuencia y de acuerdo a los resultados de esta prospección *D destructor* será incluido en las normas técnicas de certificación de semilleros certificados de papas.

## 57

## Efecto de cuatro niveles poblacionales sobre la hilera en el rendimiento de maíz choclero (*Zea mays* L.), cv. Agrotuniche 553 A

FAIGUENBAUM, H. y DUSAN ZOCCOLA, S.

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

Se evaluó el efecto de cuatro niveles de población sobre la hilera en el rendimiento de maíz choclero. Para ello se determinó el número de mazorcas de primera, de segunda, y el peso, largo y diámetro de ellas. Las poblaciones estudiadas consideraron 2,5, 3,0, 3,5 y 4,0 plantas por metro lineal. El mayor número y porcentaje de mazorcas de primera fue obtenido con la población de 2,5 plantas por metro. El mayor número de mazor-

cas comerciales por hectárea fue obtenido por la densidad de 3,5 plantas por metro, con un total de 40.794. En la población de 4,0 plantas por metro, un 53,4% de las mazorcas fueron de tamaño no comercial. Considerando los resultados obtenidos, y el ingreso neto por cada nivel de población, el mejor resultado económico se logró con la población que contempló 2,5 plantas por metro lineal.

## 58

## Efecto genotípico y ambiental sobre la pared de vaina en cultivares y líneas de *Lupinus albus* L.

BELTRAN L.<sup>(2-3)</sup>, MERA M.<sup>(2-3)</sup>, MIRANDA H.<sup>(3)</sup>, BAER E. von<sup>(4)</sup> y ROUANET J.L.<sup>(2-3)</sup>

<sup>(2)</sup>INIA-Carillanca, Casilla 54-D, Temuco. mmera@carillanca.inia.cl

<sup>(3)</sup>Universidad de La Frontera.

<sup>(4)</sup>Semillas Baer, Temuco, Chile.

La formación de la pared de la vaina de una leguminosa tiene un costo energético que contribuye a reducir el índice de cosecha. Consecuentemente, una reducción de la proporción de pared de la vaina del lupino ha sido asociada a un mayor rendimiento de grano. La proporción de pared (PPV) y el peso específico de la pared de la vaina (PEP) de catorce genotipos fueron evaluados en cuatro localidades. Este resumen presenta resultados para dos: Cajón y Gorbea; otras dos están en procesamiento. PPV, expresada como porcentaje

de pared respecto a la vaina granada, se obtuvo de cinco plantas en cuatro repeticiones. PEP, expresado en  $\text{mg cm}^{-2}$ , se obtuvo de la misma muestra pesando secciones circulares de pared de 6.1 mm de diámetro a 15% humedad. La media y error estándar para PPV fue  $32.8 \pm 0.31$ , con rango de variación 26.8-37.5 para genotipos y 32.0-33.6 para localidades. La media de PEP fue  $24.0 \pm 0.32$ , con rango 19.9-27.9 y 22.4-25.5, respectivamente. El efecto genotípico fue altamente significativo para PPV y PEP; el efecto ambiental significa-

tivo sólo para PPV: la interacción GxA no significativa para PPV pero altamente significativa para PEP. La heredabilidad en sentido amplio estimada a través de los componentes de varianza fue 0.64 para PPV y 0.38 para PEP, ambos valores menores, pero cercanos a estimaciones previas, que auguran una buena res-

puesta a la selección, particularmente en el caso de PPV. Las correlaciones fenotípica y genotípica entre PPV y PEP, fueron 0.36<sup>ab</sup> y 0.67, respectivamente.

Proyecto FONDECYT 1000609. Trabajo parte de la tesis de grado de Agronomía del primer autor.

## 59

## Determinación del rendimiento de *Lesquerella fendleri* en dos fechas de siembra y con dos fertilizaciones nitrogenadas

LÓPEZ, X., CASTILLO, H. y ZBINDEN, A.

Facultad de Ciencias Agronómicas U. de Chile. xlopez@uchile.cl

El objetivo de esta investigación, fue determinar diferencias en el desarrollo y rendimiento de *Lesquerella fendleri* en dos fechas de siembra y con dos fertilizaciones nitrogenadas, durante la temporada 1999 - 2000.

El diseño experimental que se utilizó fue completamente al azar con estructura factorial de 2 x 2, siendo el primer factor las fechas de siembra ( 19 de marzo y 26 de abril de 1999) y el segundo las dosis de fertilización nitrogenada empleadas ( 50 y 78 kg N /ha). El ensayo consistió de 4 tratamientos con 4 repeticiones.

El factor de variación que generó diferencias significativas en el desarrollo de las plantas, crecimiento y rendimiento final de semillas fue la fecha de siembra, la mejor respuesta se obtuvo realizando la siembra el 26 de abril.

Las fechas de siembra estudiadas, generaron diferencias en la velocidad de desarrollo de las plantas, debido a la influencia de las temperaturas en cada etapa fenológica, aumentando o disminuyendo la velocidad de desarrollo conforme lo hicieron las temperaturas. La diferencia más relevante se observó al analizar la

duración del período vegetativo, las plantas sembradas en marzo alcanzaron el estado de botón floral el día 91 después de la siembra y aquellas sembradas en abril lo hicieron el día 143. Esta diferencia se tradujo en una mayor acumulación de materia seca de las plantas sembradas en abril, lo que finalmente fue la razón de su mejor rendimiento. Las curvas de crecimiento relativo, se proponen como un modelo simple de predicción de rendimiento. Los resultados indican que en floración el cultivo debe tener a lo menos el 50% de su materia seca final acumulada, considerando una relación directa entre acumulación total de materia seca y rendimiento final del cultivo es posible predecir su posterior rendimiento.

El único componente de rendimiento que mostró diferencia significativa entre las fechas de siembra fue N° de frutos / planta, lo cual originó la gran diferencia de rendimiento en kg de semillas / ha. Los rendimientos obtenidos en Kg /ha por tratamiento son los siguientes: F1 D1 = 499,0 a y F1 D2 = 505,1 a; F2 D1= 1231,7 b y F2 D2 = 1226,7 b.

## 60

## Diseño e implementación de un sistema de información meteorológica (Simet)

CHAMBLAS, I. <sup>(1)</sup> BUSTOS, L. <sup>(1)</sup> GUTIERREZ, G. <sup>(1)</sup> y PÉREZ, C. <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidad del Bío Bío. La Castilla s/n Chillán.

<sup>(2)</sup> INIA CRI Quilamapu. Vicente Méndez 515 - Chillán. cperez@quilamapu.inia.cl

La agricultura moderna obliga a maximizar la eficiencia productiva y hacer uso de toda la tecnología disponible. La agrometeorología es una disciplina cada vez más familiar y necesaria para los productores, ya que el clima es uno de los factores determinantes en los sistemas productivos agrícolas. La captura, almacenamiento y procesamiento de información meteorológica es una tarea que no puede detenerse. Su acumulación y el no contar con un sistema automatizado para manipularla, provoca que la consulta de datos resumidos y la realización de cálculos sea engorrosa. Para resolver estos problemas, se desarrolló SIMET, un sistema de información meteorológica, cuyo objetivo es generar y mantener una base de datos que permite manejar información de estaciones automáticas y manuales en forma rápida y eficiente. Se utilizó la

información histórica de 10 estaciones meteorológicas del CRI Quilamapu del INIA. La base de datos está cargada en un servidor y cada usuario puede generar reportes para cada estación y pueden ser anuales, mensuales, semanales o diarios, de una selección de variables. El software se implementó en Visual Basic 6.0 y funciona en una plataforma Windows 95 o superior, es flexible por la variedad de informes que permite generar y exportar y posee una interfaz amistosa. La base de datos es eficiente en la utilización del espacio de almacenamiento, su proyección de crecimiento es lineal con un factor relativamente bajo, eficiente en los tiempos de respuesta, garantiza la independencia y flexibilidad del medio de entrada, es independiente de la aplicación que la mantiene y permite la consistencia e integridad de los datos.

## 61

## Detección de la mutación *pina-d1b* mediante PCR y su aplicación al mejoramiento de trigo

ZUÑIGA, J. <sup>(2)</sup>, JOBET, C. <sup>(2)</sup>, CAMPOS, H. <sup>(3)</sup>, MATHIAS, M. <sup>(2)</sup> y RATHGEB, P. <sup>(2)</sup>

<sup>(2)</sup> Laboratorio de Biotecnología. INIA Carillanca. Casilla 58-D. Temuco. Chile.

<sup>(3)</sup> Semillas Pioneer. Casilla 16662. Santiago. Chile.

La textura del grano es un elemento determinante de la calidad panadera del trigo harinero, siendo los granos de textura dura los que producen harinas con mejor aptitud para panificación. A nivel molecular la textura dura se asocia a la presencia de mutaciones en las

isoformas a y b de puroindolina, proteínas básicas que recubren los gránulos de almidón. A través de análisis PAGE-SDS de proteínas de grano solubles en Tritón X-114 se estableció la presencia de la mutación *pina-D1b* en el germoplasma invernal de trigos de INIA. En

un intento por desarrollar un marcador basado en PCR para esta mutación se amplificó el ORF correspondiente a *pina* en variedades mutantes y no mutantes caracterizadas mediante PAGE-SDS. Sólo las variedades no mutantes produjeron el fragmento de 470 pb esperado. Como referencia se amplificó el gen *pinb* en el mismo conjunto de variedades, siendo detectado en todas ellas. Estos resultados sugieren que

el gen *pina* en los mutantes analizados no existe, que su marco de lectura está interrumpido o que los sitios de hibridación de los partidores empleados no están conservados. La evaluación del ensayo en individuos DH segregantes para *pina* indica que el nuevo marcador es útil en la identificación de plantas portadoras de esta mutación.

Proyecto FONDEF D9811074.

## 62

### Pérdidas de carbono en el suelo por quemas de rastrojos de trigo en la VIII Región

GARRIDO, E. y ZÚÑIGA, L.

<sup>(1)</sup> Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule, Casilla 278 - Curicó. egarrido@hualo.ucm.cl

Durante los diez últimos años el trigo ha ocupado el 30,4 % de la superficie de suelo agrícola destinado a cultivos anuales. La VIII Región es la segunda zona con mayor superficie de trigo y durante el período 1989-2000 no registró variaciones importantes. En el país gran parte de los residuos de cosecha se manejan con fuego. Se recopilieron antecedentes disponibles sobre quemas registradas por CONAF y se realizó una valoración económica de las pérdidas de carbono asociadas a la práctica de quema en el cultivo de trigo durante el período 92-99. Se asumió que el 50 % de la superficie regional que utilizó dicha práctica correspondería a trigo. El precio de la unidad de carbono se igualó al de la unidad pagada

implícitamente en la urea por tratarse del fertilizante más usado que contiene carbono. Los resultados muestran que se quemaría una cantidad importante de recurso económico, cuya pérdida anual de carbono equivale al valor de 313 - 349 kg ha<sup>-1</sup> de urea, cercano a un tercio del margen bruto del cultivo, sin contar el valor ecológico que dicha pérdida provoca en la fertilidad del suelo. A nivel nacional la pérdida en el período, asociada a quemas en trigo sería cercana a los US\$ 140 millones, de los cuales, el 26,7 % correspondería a la VIII Región. Se propone que metodologías de este tipo resultan de utilidad para valorar económicamente opciones de manejo agrícola, a la vez que permiten dar a conocer el impacto de ellas.

## 63

## Discriminación isotópica de $^{13}\text{C}$ y su relación con el rendimiento y resistencia al estrés hídrico en genotipos locales e introducidos de trigo

CRUZ, E., P. SILVA, P. y ACEVEDO, E.

Laboratorio de Relación Suelo-Agua-Planta, facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla, 1004, Santiago, Chile. eacevedo@abello.dic.uchile.cl

El rendimiento es el criterio más usado para la selección de plantas cultivadas. Bajo estrés hídrico las plantas sufren cambios fisiológicos y morfológicos que se expresan en una disminución del rendimiento, el que en estas condiciones presenta baja heredabilidad. Se han propuesto caracteres fisiológicos asociados al rendimiento bajo estrés como criterios de selección indirecta. El objetivo de este estudio fue evaluar el uso de la discriminación isotópica de  $^{13}\text{C}$  ( $\text{D}^{13}\text{C}$ ) como criterio de selección indirecta de genotipos de alto rendimiento bajo estrés hídrico. Se utilizaron 30 genotipos de trigo panadero (*Triticum aestivum* L.), en dos ensayos: riego ( $R=550\text{mm}$ ) y estrés hídrico ( $\text{NR}=350\text{mm}$ ) durante la temporada 99-00. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con 2 repeticiones en cada ensayo. A madurez fisiológica se hizo un muestreo

de pedúnculos para cada genotipo y se evaluó la D. Se analizaron aspectos fenológicos de rendimiento y valores de D. El rendimiento tuvo una disminución de 46.4% en el promedio de los genotipos en el ensayo NR debido al menor peso del grano, menor número de granos por espiga y el acortamiento de días a antesis, entre otros. Los valores de  $\text{D}^{13}\text{C}$  más altos se obtuvieron en el ensayo regado, y se vio una fuerte correlación fenotípica de este carácter y rendimiento bajo condiciones de estrés hídrico ( $r=0.89^{***}$ ). La heredabilidad en sentido amplio bajo condiciones de estrés hídrico para el rendimiento en este trabajo fue de 0.55 y la de  $\text{D}^{13}\text{C}$  fue de 0.68. No se presentaron interacciones para genotipo x ensayo en las variables días antesis, rendimiento y  $\text{D}^{13}\text{C}$

Proyecto FONDECYT 1990787

## 64

## Respuesta a la inoculación en dos especies de lupino (*Lupinus albus* L. y *Lupinus angustifolius* L.)

LEÓN, O., SILVA, P. y ACEVEDO, E.

Laboratorio de Relación Suelo-Agua-Planta, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile. eacevedo@abello.dic.uchile.cl

Debido a la poca información que existe sobre la calidad de los inoculantes comerciales (de rizobios) y sobre la respuesta del cultivo a éstos, se realizó un ensayo en los invernaderos

de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la U. de Chile. Se utilizaron dos suelos de la precordillera de la VIII región, y se determinó la efectividad de tres inoculantes comerciales

y el efecto sobre el crecimiento de *L. albus* y *L. angustifolius*: se evaluó materia seca total a floración, número de nódulos y peso de nódulos. el diseño utilizado fue de bloques completamente al azar en un arreglo factorial de 2 x 2 x 5, con 4 repeticiones; los factores corresponden a: tipo de suelo (trumao y rojo arcilloso), especie de lupino (*L. albus* y *L. angustifolius*) e inoculación (dipex, nitrofix, cerolabranza y dos testigos). los factores especie e inoculación tuvieron efectos significativos ( $p < 0.005$ ) sobre la producción de materia seca a floración, pero no se encontró diferencias entre los suelos utilizados. el tratamiento nitrogenado para ambas especies fue mayor a los inoculados y al sin nitrógeno. Los inoculantes en *lupinus angustifolius* fueron iguales que el tratamiento sin nitrógeno y sin inocular a diferencia de *lupinus albus* donde

los tres inoculantes se diferenciaron del tratamiento sin nitrógeno y sin inocular. El cálculo de la efectividad en la fijación de nitrógeno señala que el único inoculante parcialmente efectivo fue dipex para *L. albus* con un 60,1% de la materia seca del control con nitrógeno, el resto de los tratamientos no superó el 50%. La materia seca total a floración se correlacionó con el peso de los nódulos por planta ( $r = 0.634$ ,  $p < 0.005$ ), no así con el número de nódulos por planta. sobre el peso de los nódulos hubo efectos significativos de la especie utilizada, el tipo de suelo y del inoculante, siendo más alto el peso de los nódulos en suelo trumao que en suelo rojo arcilloso. Dipex fue el inoculante que produjo un mayor peso de nódulos en relación a los otros inoculantes, excepto para *L. angustifolius* en suelo rojo arcilloso.

## 65

### Cambios en la nodulación de raíces de plantas de poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) por aplicación de estrés oxidativo a nivel foliar

VILLEGAS, D., MORALES, U., RIQUELME, A. y PINTO, M.

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

Las plantas de poroto (cv. Pinto 114) fueron obtenidas a partir de semillas desinfectadas y cultivadas en un medio estéril bajo condiciones de invernadero. A los 15 días de sembradas las plantas fueron inoculadas, por medio del riego en concentraciones iguales, del inóculo. Plantas con tres semanas de edad fueron sometidas a dos tratamientos de estrés oxidativo. Un tratamiento correspondió a la exposición de las plantas a radiación UV-B y el segundo fue la aspersión foliar de diluciones de  $H_2O_2$  (0.1 ; 0.5 y 1.0 %). Cuando las plantas cumplieron un mes de vida se evaluó la

formación de nódulos en las raíces. Los resultados mostraron que cuando se incrementa el estrés oxidativo en las hojas hay un aumento en el peso seco de los nódulos de las raíces. Cuando las plantas fueron asperjadas con una solución de  $H_2O_2$  1.0 % o fueron irradiadas con luz UV-B, se observó un incremento en el peso seco de 2.5 veces aproximadamente de los nódulos de mayor tamaño. Estos resultados sugieren la existencia del transporte de una señal, inducida por estrés oxidativo, desde la parte aérea hasta la raíz, provocando un cambio en la biomasa de los nódulos.

## 66

## Comportamiento de diferentes especies del género *Sicyos* en términos de estrategias CSR

CHAILA, S., SOBRERO, M.T. y PISCITELLI, F.R.

Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán, Av. Roca 1900, 4000 Tucumán, Argentina.  
sach@manant.unt.edu.ar

Se recolecta información de tres especies del género *Sicyos* con el objeto de graficar el comportamiento "CSR" en un triángulo de Grime donde están reflejadas las características de Competidor, Ruderal y Estrés tolerante. Se valora para cada matoespecie: ocupación territorial, convivencia con el cultivo, pérdida ocasionada al cultivo en diversos grados de competencia, densidad, cobertura, producción de semillas, viabilidad, longevidad, rebrotes, persistencia en el agua, resistencia a la sequía, duración de simiente en el suelo, asociación con otras especies de malezas, supervivencia ante el laboreo y herbicidas. Se obtiene que: 1) *Sicyos polyacanthus* Cogn., posee estrategia "CSR" reflejada en la escala 80-15-5, su es-

trategia esencial es "C" y su fracción de estrategia ruderal dependerá del hábitat donde se establecen sus poblaciones. 2) *Sicyos odonellii* Mart.-Crov., posee estrategia "RC", la escala graficada es de 10-90-0, su estrategia esencial es "R", la fracción de competidor la perderá al no existir amplios follajes y quedar a nivel del suelo en la selva, no tiene ninguna característica "S", ya que se trata de una especie muy frágil y no ingresa a los cultivos. 3) *Sicyos warmingii* Cogn., posee estrategia CSR, se grafica como 70-23-7, su estrategia esencial es "C", como estrategia "S" es muy pobre y puede adaptarse a regiones pedregosas de altura.

Programa 26/A105 CIUNT

## 67

## Umbral de competencia para el control de *Sicyos polyacanthus* Cogn

CHAILA, S., AGÜERO, L.R., DÍAZ, L., SOBRERO, M.T. y PISCITELLI, F.R.

Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán, Av. Roca 1900, 4000 Tucumán, Argentina.  
sach@manant.unt.edu.ar

Para determinar el umbral de competencia y control de SIYPO en un cañaveral del cultivar CP 65-357, se trabajó en Fronterita (27°02'S-65°26'W) (Tucumán-Argentina). Se emplearon 13 tratamientos de: 1,5, 10, 15, 20, 30, 50, 80, 100, 120, 150, 170 y 210 malezas por surco de 100 metros de longitud. En esas densidades las pérdidas de caña oscilan entre 180 a 39000

kg.ha<sup>-1</sup> y de azúcar entre 14,9 a 4029 kg.ha<sup>-1</sup>. Sobre un testigo de 75360 kg.ha<sup>-1</sup> de caña y 8553,26 kg.ha<sup>-1</sup> de azúcar, se calcularon las pérdidas correspondientes debidas a la competencia. Se consideran tres umbrales teóricos de peligrosidad. 1) Umbral A: Pérdidas de 5%, con 300 kg.ha<sup>-1</sup> de azúcar 2) Umbral B: Pérdidas de 10% con 600 kg.ha<sup>-1</sup> de azúcar,

3) Umbral C: Disminución del 20%, llegando a 1200 kg.ha<sup>-1</sup> de azúcar. Se concluye que cuando en un cultivo hay 3 plantas de SIYPO en 25 m<sup>2</sup> se ha llegado al umbral A de competencia con pérdidas reales de 4450 kg.ha<sup>-1</sup> de

caña y 454 kg.ha<sup>-1</sup> de azúcar. En este primer umbral es necesario el manejo de las poblaciones de malezas con elementos mecánicos, químicos, fuego, mulching y rotaciones.

Programa 26/A105 CIUNT

## 68

### Uso de marcadores moleculares para la identificación de cultivares de *Lolium multiflorum* y *Lolium perenne* <sup>(1)</sup>

GALLARDO, F. y HERNÁNDEZ, J.

Universidad de La Frontera, Casilla 54-D, Temuco, Chile, E-mail: gallardo@ufro.cl

Existen distintos métodos para diferenciar *Lolium perenne* de *Lolium multiflorum* desde los marcadores morfológicos hasta pruebas de laboratorio como fluorescencia de raíces de semillas, electroforesis de proteínas de reserva, y estudio de isoenzimas como la esterasa. Actualmente, el investigador cuenta con nuevas herramientas en biología molecular que permiten indagar en la secuencia de nucleótidos contenida en el genoma de la planta. Una de estas técnicas se denomina AFLP que utiliza enzimas de restricción, ligamiento de adaptadores a los cortes de restricción y reacción en cadena de la polimerasa (PCR) ensayando distintos juegos de partidores.

En busca de polimorfismos del largo de fragmentos de restricción se logró obtener un

patrón característico de *Lolium perenne* (cv: Nui, Top Hat y Revielle) y *Lolium multiflorum* (Montblanc y Concord). La combinación de partidores usada fue *EcoR* I-AAG/*Mse* I-CAC. Las diferencias en los patrones electroforéticos se observó en un minigel de poliacrilamida al 6% teñido con bromuro de etidio. Luego, la «huella de AFLP» se analizó en un gel de secuencia al 6% desnaturalizante revelado con nitrato de plata.

Los resultados permitieron establecer un patrón diferencial demostrando ser una prueba de laboratorio rápida y confiable para diferenciar los cultivares de *Lolium* dentro de las especies de mayor uso agronómico: *Lolium multiflorum* y *Lolium perenne*.

<sup>(1)</sup> Proyecto FONDEF D-9712005

## FRUTICULTURA

69

### Evaluación de diferentes métodos para estimar temperatura horaria a partir de temperaturas máximas y mínimas

ACUÑA, P. y REGINATO, G.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Casilla 1004, Santiago, Chile. greginat@uchile.cl

Para el cálculo de horas frío y horas grado en frutales, es necesario contar con registros de temperatura horaria, como las que entregan los termógrafos. Sin embargo la información más fácilmente disponible a nivel de terreno es las temperaturas máximas y mínimas. Se estimó la temperatura horaria a partir de datos de máxima y mínima, mediante diferentes métodos: distribución de Chi Cuadrado (entre 1 y 6 grados de libertad), el cuadrado de la función doble seno (considerando el ascenso de tem-

peraturas en 6 horas y descenso en 18 horas), e interpolación lineal entre máximas y mínimas. Todos los métodos se evaluaron para un período de 5 días correspondiente al mes de septiembre, en Rancagua. Los resultados indican que la estimación con la distribución de Chi Cuadrado con 4 grados de libertad es la mejor, con un  $R^2 = 0,91$ ; le sigue Chi Cuadrado (5 GL) con 0,89. La interpolación lineal y la función seno alcanzan coeficientes de determinación de 0,74 y 0,73 respectivamente.

70

### Evaluación de Bencil Adenina como raleador secundario de manzanos 'Fuji'

REGINATO, G., FARFÁN, P. y RODRÍGUEZ, S.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Casilla 1004, Santiago, Chile. greginat@uchile.cl

Durante la temporada 2000-2001 se ensayó el efecto de Bencil Adenina (BA) como raleador secundario de manzanos 'Fuji'/MM106, y su efecto en la calidad de fruta. Se aplicó 140 y 180 g/ha de BA con frutos de 6; 10 y 14 mm (promedio de los dardos). Previo a la aplicación se utilizó ácido naftalén acético (ANA; 10 mg L<sup>-1</sup>) más ethephon (E; 150 mg L<sup>-1</sup>) en botón rosado (BR). Además se aplicó 180 g/ha de BA después de 10 mg L<sup>-1</sup> de ANA o de 100 mg L<sup>-1</sup> de E en BR. Como testigo se usó 10 mg L<sup>-1</sup> de ANA combinado con 300 mg L<sup>-1</sup> E en BR, y árboles sin aplicación. El raleo

se evaluó 50 días después de plena flor como frutos por área de sección transversal de rama y tronco. Todos los tratamientos con BA ralearon efectivamente, especialmente la fruta ubicada en ramillas. Los frutos "pigmeos", con "russet", y la intensidad de raleo aumentaron en la 3ª fecha de raleo, llegando al nivel de sobreraleo. En la 1ª fecha existe dependencia de la dosis, la que se pierde en las fechas posteriores. Niveles de raleo que permiten una pequeña intervención manual se alcanzan con las aplicaciones en fruto de 4 y 6 mm.

## 71

## Efecto de la carga frutal en tres variedades de manzanas de exportación

FELMER, S.<sup>(1)</sup> y LEMUS, G.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Rayentué. Sanfdo@platina.inia.cl

<sup>(2)</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI La Platina

El regular la carga frutal es fundamental en el manejo del manzano, para obtener fruta de calidad y controlar la alternancia de producción. El raleo manual es una práctica habitual entre los pequeños agricultores de la Sexta Región, pero no siempre se realiza bajo un parámetro definido. Por esto se realizó un ensayo en la comuna de Placilla, en el cual se dejaron cargas de frutos por árbol, definidas de acuerdo a la sección transversal del tronco (frutos por cm<sup>2</sup> de área de tronco). El ensayo se realizó a diez plantas por tratamiento. Se definieron cuatro cargas: en Red Chief entre 3 y 4,5 frutos/cm<sup>2</sup> de área de tronco; en 'Braeburn', 2,5 a 4

y en Royal Gala 2 a 3,5. Se estableció una relación de producción en cada carga frutal. El calibre de la fruta dependió de la carga, como también la distribución porcentual de calibres, para todos los cultivares. La calidad no se modificó por la carga frutal. En función de los precios obtenidos en la temporada, por cada calibre, se establece un nivel óptimo de raleo para cada cultivar que debe ser evaluado en función del manejo particular de cada huerto. Se concluye que esta forma de definir la carga debe ser una herramienta para los productores de la especie, especialmente cuando el mercado sólo requiere calibres adecuados.

## 72

## Efectos de aplicación de postcosecha del inhibidor de etileno 1-MCP en comportamiento de manzanas Fuji

MANRÍQUEZ, D., CASTILLO, P., PÉREZ, M. y RETAMALES, J.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, La Platina, Casilla 439/3, Santiago, jretamal@platina.inia.cl

En la temporada 2001 se realizaron dos ensayos en almacenamiento de manzanas Fuji en aire y atmósfera controlada (AC), respectivamente, aplicando tres concentraciones de 1-MCP (1-metilciclopropeno) en gasificación por 24 horas a 0°C más un tratamiento testigo sin aplicación de este inhibidor de la acción de etileno. Se realizaron evaluaciones a salida de frío luego de 2, 3 y 4 meses de almacenamiento en aire y 2, 4 y 5 meses en AC, además de los correspondientes períodos de simulación de comercialización, de-

terminándose sólidos solubles, acidez total titulable, prueba de yodo, firmeza, tasa de producción de etileno y tasa respiratoria.

Las manzanas aplicadas con 1-MCP presentaron una menor tasa de producción de etileno y una reducción de la respiración, en función de la dosis aplicada. Existieron asimismo efectos sobre retención de firmeza particularmente después de almacenamiento refrigerado.

Proyecto patrocinado por AgroFresh/Rohm&Haas

## 73

## Aplicación de 1-MCP en manzanas cv. Granny Smith y su modo de acción sobre la reducción de escaldado superficial

MOGGIA, C.<sup>(1)</sup>, MOYA, M. A.<sup>(2)</sup> y PEREIRA, M.<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Centro de Pomáceas, Facultad de Cs. Agrarias, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca.

[cmoggia@pehuenche.otalca.cl](mailto:cmoggia@pehuenche.otalca.cl)

<sup>(2)</sup>Instituto Biología Vegetal y Biotecnología, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca.

Para estudiar la relación entre la producción de etileno y el desarrollo de escaldado superficial, manzanas Granny Smith, cosechadas en dos épocas (03 y 07 de abril, 2000), fueron tratadas con 2000 ppm de difenilamina (DPA) y 1.2 ppm de 1-metilciclopropeno (1-MCP). Fruta sin aplicación fue usada como control. El ensayo se condujo como un DCA en arreglo factorial 2x3. A intervalos mensuales y durante seis meses (m) de almacenaje a 0 °C, se evaluó, utilizando 4 repeticiones de 3 frutos, madurez, producción de etileno, compuestos relacionados con escaldado (concentración de  $\mu$ -farneseno, trienos conjugados y antioxidantes totales) y estabilidad de membranas celulares (expresada como pérdida de electrolitos). La incidencia y severidad de escaldado (4 repeticiones de 15 frutos) fue registrada después de 4 y 6 meses de almacenaje más 7 días (d) a 20°C. Fruta de ambas épocas de cosecha y tratada con DPA presentó, luego de 6 m, similar firmeza, producción de

etileno interno y antioxidantes totales que fruta control; sin embargo, mostró menor acumulación de  $\mu$ -farneseno y trienos conjugados (Tc) y mayor estabilidad de membranas celulares. Por su parte, frutos tratados con 1-MCP presentaron una marcada inhibición de la síntesis de etileno, junto a mayor firmeza y menor acumulación de  $\mu$ -farneseno, Tc y antioxidantes totales, en relación con los tratamientos control y con DPA. La estabilidad de membranas celulares fue superior al tratamiento control, aunque similar al observado en el caso de DPA. Fruta tratada con DPA y 1-MCP presentó una notoria reducción en la incidencia y severidad de escaldado, respecto del tratamiento control, aunque sin diferencias entre ambas. Esto se relacionó con una menor concentración de Tc 281 en los dos tratamientos. El efecto del 1-MCP sobre los compuestos estudiados y la reducción del escaldado, sugieren que el etileno tiene una importante participación en el desarrollo del desorden.

## 74

## Acción de 1-MCP, inhibidor de la acción de etileno, en comportamiento de postcosecha de pera Packham's Triumph

MANRÍQUEZ, D., CASTILLO, P., PÉREZ, M. y RETAMALES, J.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, La Platina, Casilla 439/3, Santiago. [dmanriqu@platina.inia.cl](mailto:dmanriqu@platina.inia.cl)

En la temporada 2001 se realizaron dos ensayos en almacenamiento de peras Packham's Triumph en aire y atmósfera controlada (AC),

respectivamente, aplicando cuatro concentraciones de 1-MCP (1-metilciclopropeno) en gasificación por 24 horas a 0°C más un trata-

miento testigo sin aplicación del producto. Se realizaron evaluaciones a salida de frío luego de 2, 3, 4 y 5 meses de almacenamiento en aire y 4, 5 y 6 meses en AC, además de los correspondientes periodos de simulación de comercialización, determinándose sólidos solubles, acidez total titulable, prueba de yodo, firmeza, color de piel, tasa de producción de etileno y tasa respiratoria. La aplicación de 1-MCP determinó una reduc-

ción significativa de la tasa de producción de etileno acompañada de una baja de la tasa respiratoria. Además, la fruta aplicada mantuvo una mayor firmeza y retardo en el cambio de color de piel en función de las dosis de 1-MCP, tanto luego del almacenamiento en aire como en AC.

Proyecto patrocinado por AgroFresh/  
Rohm&Haas

## 75

### Eficacia de la aplicación de 1-MCP en peras cv. Packham's Triumph durante almacenaje refrigerado

MOGGIA, C., PEREIRA, M. y YURI, J. A.

Centro de Pomáceas, Facultad de Cs. Agrarias, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca, Chile  
cmoggia@pehuenche.otalca.cl

Actualmente se reconoce al compuesto 1-metilciclopropeno (1-MCP) como un efectivo inhibidor de la madurez de manzanas en postcosecha; sin embargo, en peras existe escasa información, especialmente en cuanto a las dosis que posibilitarían su utilización a nivel comercial. En este sentido, se realizó un estudio en almacenaje de peras cv. Packham's Triumph, cosechadas con 16,9 lb y 12,9 °Brix, tendiente a investigar la respuesta a dosis crecientes de 1-MCP (AgroFresh, 0,14%). Las concentraciones evaluadas fueron 125, 250 y 500 ppb, aplicadas a cosecha; más 250 ppb, parcializada en 125 ppb a cosecha y 125 ppb después de 30 días (d) de conservación. La fruta estuvo expuesta a los diferentes tratamientos por 24 h a 3°C, siendo luego almacenada junto a fruta sin aplicación (control) a 0°C y 90-95% HR por 60, 90, 120 y 150 d. El ensayo se condujo como un DCA con 5 tratamientos. Las evaluaciones para cada período de almacenaje (madurez, con 4 repeticiones

de 5 frutos e incidencia de escaldado, con 4 repeticiones de 15 frutos) se realizaron después de 1, 7 y 14 d de maduración a 20°C. Mensualmente, se registró pérdida de peso (%). Independiente de la concentración de 1-MCP empleada, los principales efectos fueron sobre color de piel (expresado como  $a^*$ ) y firmeza (lb), resultando fruta tratada, más firme y más verde que el control, después de 60, 90 y 120 d + 7 d a 20°C. Sin embargo, en la medida que se extendió el almacenaje, fruta con 125 ppb presentó similar firmeza que aquella sin aplicación y menor coloración verde que los restantes tratamientos con 1-MCP (especialmente con los mayores períodos a 20°C), aunque siempre fue más verde que fruta sin aplicación. La dosis de 500 ppb, fue diferenciándose de los restantes tratamientos, logrando mayor coloración verde y menor ablandamiento durante el período de maduración de 120 y 150 d. Fruta control, mostró firmeza bajo niveles comercialmente aceptables a partir de los

90 días. Todas las concentraciones de 1-MCP redujeron la incidencia de escaldado y pérdida de peso, respecto del control, sin diferenciarse entre ellas. Al comparar el momento de aplicación de 1-MCP, no se registraron diferencias al utilizar 250 ppb en una sola aplicación o parcializada. La aplicación de 1-MCP sobre peras cv. Packham's Triumph

permitió mantener fruta por períodos prolongados en almacenaje convencional sin afectar su capacidad de maduración. Sin embargo, la dosis a emplear debería considerar el tiempo de almacenaje y período de maduración estimados.

Proyecto financiado por Rohm and Hass.

## 76

### Comportamiento productivo de variedades de cerezo (*Prunus avium* L.) en la zona de Quillota

GRATACÓS, E. y PEREZ, R.

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

El valle de Aconcagua presenta una sectorización en su producción frutícola con diferencias que marcan sus resultados económicos. Por un lado están las zonas libres de heladas con clima subtropical donde el cultivo del palto se ha extendido debido a su alta rentabilidad, los sectores fríos de la parte baja del valle, donde no es posible el cultivo de frutales subtropicales, y la parte alta del valle destinada principalmente al cultivo de uva de mesa, que se encuentra hoy con fuertes problemas de competitividad. Pocas alternativas de producción frutícola se vislumbran en este momento para esta área de más de 20.000 hectáreas plan-

tadas con frutales según el censo Cirén-Corfo de 1997. Frente a esta situación se estima que existe una oportunidad para generar una alternativa rentable para ambas zonas del valle. Durante la temporada 2000-2001 se obtuvo la primera cosecha importante de un ensayo plantado en la Estación Experimental La Palma en 1996, en el cual se evaluó la producción y calidad de fruta de diferentes cultivares. Se determinó su fenología reproductiva, vegetativa y radical; su productividad según edad de la madera frutal y total por variedad, así como determinaciones de fecha de cosecha y calidad de la fruta obtenida en el agroclima de Quillota

## 77

### Comparación de algunos caracteres vegetativos y productivos en cerezos conducidos en solaxe y vasito español

NEGRÓN, C.<sup>(1)</sup>, LEMUS, G.<sup>(2)</sup> y VENEGAS, A.<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidad de Concepción

<sup>(2)</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI La Platina.

Las características vegetativas, reproductivas y de producción en 'Van' y 'Rainier' conduci-

dos en solaxe y en vasito español, se evaluaron al quinto año en el huerto experimental del

CRI La Platina en Santiago, Chile, durante la temporada 2000-2001. El solaxe indujo producciones de 8,5 kg/árbol para 'Van' y 7,7, para 'Rainier', comparado con las 5,2 y 4,2 kg/árbol producidos en vasito español, en ambos cultivares, respectivamente. La distribución de fruta a lo largo de las ramas fue mejor en solaxe que en vasito español. Además se eliminó menos madera, en el primer sistema,

en la poda. Vasito español mostró brotes más largos y un tronco de mayor diámetro que las plantas conducidas en solaxe. Los sistemas de conducción no modificaron la fenología de planta, probablemente debido a la edad de los árboles. La calidad de la fruta dependió más de la carga que del sistema de conducción. Se concluye que los sistemas estudiados son buenas alternativas para huertos peatonales.

## 78

### Efecto del estado de madurez en la calidad exportable de frutos de arándano alto (*Vaccinium corymbosum* L.), después de un período de almacenaje refrigerado

LOBOS, W. y DOBERTI, C.

Facultad de Cs. Agropecuarias y Forestales, Universidad de la Frontera, Casilla 54-D, Temuco, cdohe001@pinhue.ufro.cl

Debido a la importancia que ha logrado Chile en el abastecimiento de arándanos frescos de contraestación a EE.UU. y Europa, se realizó una investigación con el objetivo de determinar la influencia de estados de madurez de frutos de arándano alto sobre su comportamiento y evolución de madurez en postcosecha, por lo cual, se recolectó frutos con diferente madurez según color (0-10% verde; 20-30% verde; 40-50% verde) de tres cultivares (Elliott, Jersey y Berkeley) y se almacenaron en frío (0 °C y 90% H. R.) por 48 días. Las mediciones se realizaron cada 12 días, donde se evaluó: sólidos solubles, acidez titulable, SS/AT, deterioro, pérdidas de peso, color de cubrimiento, recubrimiento céreo y calibre. Para los datos cuantitativos se realizó un análisis de varianza y en el caso de expresar diferencias se realizó la prueba de comparación múltiple de Tukey al 5 % para cada período de evalua-

ción. Los resultados indicaron que los estados inmaduros (20-30% verde; 40-50% verde) del cultivar Elliott presentaron un mejor comportamiento en postcosecha al exhibir un menor deterioro, no así en los restantes cultivares que presentaron un deterioro similar entre los estados de madurez. La principal causa de deterioro fue la deshidratación en todos los tratamientos y cultivares, sin embargo, en los tres cultivares se observó un menor ataque fungoso en los estados inmaduros (20-30% verde; 40-50% verde), además una mayor presencia de frutos blandos en los frutos maduros (0-10% verde). En cuanto a la evolución de madurez de los frutos, no se observó cambios en el contenido de sólidos solubles y acidez titulable durante el período de almacenamiento. Sin embargo, se apreció un aumento de frutos con coloración azul y recubrimiento céreo en los estados inmaduros (20-30% verde; 40-50%

verde). Se concluyó que los estados inmaduros influyeron positivamente en la apariencia del fruto en el período de almacenamiento, sin embargo, estos frutos no

tendrían una calidad organoléptica mínima, debido a que no se observó una evolución en los parámetros químicos durante el almacenaje.

## 79

### Uso de sparkleberry (*Vaccinium arboreum* Marsh.) en el fitomejoramiento de arándano alto (*V. corymbosum* L.)

SAN MARTIN, J.<sup>(1)</sup> y LYRENE, P.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Centro Regional de Investigación Remehue, Casilla 24-0 Osorno. jsmartin@remehue.inia.cl

<sup>(2)</sup>Horticultural Sciences Department, University of Florida, Gainesville, FL 32611. EE.UU. pml@mail.ifas.ufl.edu

Sparkleberry (*Ericaceae*, Sección *Batodendron*,  $2n = 2x = 24$ ) es un árbol pequeño nativo del sureste de Norteamérica, el cual posee características que pueden ser de utilidad en el mejoramiento genético del arándano alto (*Ericaceae*, Sección *Cyanococcus*,  $2n = 4x = 48$ ). La especie crece en suelos que son más secos, bajos en contenido de materia orgánica y con pH muy alto como para permitir el desarrollo normal de arándano alto. Tales características incorpo-

radas en variedades de arándano alto podrían ampliar el rango de suelos en los que podría cultivarse la especie. Sin embargo, el cruzamiento directo de ambas especies no es posible por tratarse de especies pertenecientes a diferentes secciones y con desigual nivel de ploidía. Se presentan y discuten estrategias de cruzamiento para sobrepasar las barreras genéticas mencionadas y así obtener híbridos viables y fértiles que pueden ser de utilidad en futuros programas de mejoramiento.

## 80

### Utilización de híbridos F-1 (*Vaccinium darrowi* Camp.- *V. arboreum* Marsh.) y sus derivados de polinización abierta en la introgresión de genes desde *V. arboreum* a arándano alto (*V. corymbosum* L.)

SAN MARTIN, J.<sup>(1)</sup> y LYRENE, P.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Centro Regional de Investigación Remehue, Casilla 24-0 Osorno. jsmartin@remehue.inia.cl

<sup>(2)</sup>Horticultural Sciences Department, University of Florida, Gainesville, FL 32611 U.S.A. pml@mail.ifas.ufl.edu

Con el fin de determinar la posibilidad de obtener plantas de arándano alto completamente fértiles que contengan genes de *V. arboreum*,

se llevó a cabo una serie de cruzamientos controlados. Plantas de arándano alto ( $4x$ ) y ojo de conejo ( $6x$ ) fueron cruzadas con híbridos

(F-1) entre *V. darrowi* y *V. arboreum* y con sus derivados de polinización abierta (MIK). F-1 fueron seleccionados por su habilidad de producir gametos no reducidos (2n) e individuos MIK fueron seleccionados por su mayor fertilidad. Asimismo, F-1 que exhibieron la mayor fertilidad fueron polinizados con arándano alto y arándano ojo de conejo. En el análisis del resultado de los cruzamientos indica que la transferencia de genes entre *V.*

*arboreum* y especies de la sección *Cyanococcus* es posible y que el grado de fertilidad de los híbridos se incrementa en la medida que aumenta la influencia de la sección *Cyanococcus* en el genoma de los híbridos. La combinación de retrocruza y selección puede producir poblaciones que son altamente fértiles y se requieren varias generaciones para obtener cultivares comerciales con características provenientes de *V. arboreum*.

## 81

### Fitoplasma causante de escoba de bruja en plantas de murta (*Ugni molinae* Turcz.), su incidencia y transmisión *in vitro*

ANDRADE, N., VILLAGRA, C., MARTÍNEZ, M., CUEVAS, E., ASCENCIO, S. y SEEMANN, P.  
Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. Casilla 567, Valdivia, Chile. nandrade@uach.cl.

La murta (*Ugni molinae* Turcz.), es un arbusto frutal siempre verde nativo de Chile. Perteneció a la familia Myrtaceae y su fruto presenta un gran potencial productivo. Su distribución es principalmente desde la VII a la XI Región. Esta especie se ve afectada por la enfermedad escoba de bruja, que consiste en una fuerte reducción del tamaño de los brotes y una proliferación de estos desde un sólo punto, no permitiendo el desarrollo normal de frutos.

Los objetivos de este trabajo fueron identificar el agente causal de la escoba de bruja, determinar si existe transmisión de la enfermedad entre plantas *in vitro* y medir su incidencia en la ciudad de Valdivia, X Región.

Inicialmente se midió la incidencia de la enfermedad en los alrededores de la ciudad de Valdivia y del total de plantas muestreadas un 60,5% de ellas presentó la sintomatología.

Enseguida se identificó el agente causal de esta enfermedad realizando distintas pruebas de diagnóstico. Tradicionales, como evaluaciones macroscópicas, tinción DAPI y microscopía electrónica de transmisión, y pruebas moleculares, como la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), confirmándose el diagnóstico que esta enfermedad es producida por un fitoplasma.

Finalmente se determinó la transmisión de escoba de bruja entre plantas *in vitro* por medio de microinjertación e inyección. En la primera evaluación el porcentaje de transmisión de la enfermedad en el tratamiento de inyección fue de 62,8% y para el tratamiento de microinjertación 82,3%. Luego de 90 días el porcentaje de transmisión aumentó a un 74,2 y 97% respectivamente.

Proyecto DID/UACH S-99-23

## 82

## Mecanismos de resistencia a plagas en *Fragaria chiloensis*. I. Capacidad fotosintética

VEGA, A.<sup>(1)</sup> y CAMERON, J.S.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Casilla 1004, Santiago. avega@uchile.cl

<sup>(2)</sup> USDA-ARS, National Program Staff, Beltsville, MD 20705-5139, USA.

Se seleccionaron 2 genotipos de *Fragaria x ananassa*, 2 de *F. virginiana* y 24 de *F. chiloensis* con alta o baja resistencia a plagas, con el objetivo de identificar los mecanismos responsables de este carácter. Seis clones de cada genotipo fueron distribuidos en bloques totalmente al azar bajo invernadero. Se midieron variables de intercambio gaseoso mediante un IRGA LCA-2, con cubeta de sistema abierto, bajo un PAR a saturación de 1200 mmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, un flujo de aire de 0,5 l conteniendo 400 ppm de CO<sub>2</sub> y una temperatura de 24±2°C. Se encontró una gran variabilidad en los resultados, con valores casi continuos dentro de los rangos observados, aspecto que es propio de caracteres cuantitativos y confirma observaciones previas en este género. En la mayoría de las variables sólo algunos de los genotipos

ubicados en los extremos de los rangos observados fueron estadísticamente diferentes entre ellos, sin un patrón claro entre capacidad fotosintética y nivel de resistencia a plagas. Se encontró un alto coeficiente de correlación (Pearson) entre la asimilación fotosintética neta (A<sub>n</sub>) y las conductividades estomática (g<sub>s</sub>) y mesofílica (g<sub>m</sub>) del CO<sub>2</sub> (r=0,56 y 0,94 respectivamente, n=26; P=0,00). Un análisis de regresión múltiple (Stepwise) entre las variables relacionadas con la difusión del CO<sub>2</sub> y la asimilación por unidad de área foliar (A<sub>LA</sub>) determinó que g<sub>s</sub> y g<sub>m</sub> responden por el 97% de la variación observada (R<sup>2</sup>) en A<sub>LA</sub>. Los genotipos de *F. virginiana* mostraron valores relativos bajos en la mayoría de las variables comparados con *F. chiloensis*, mientras *F. x ananassa* mantuvo una posición intermedia.

## 83

## Evolución de compuestos aromáticos (cital y limoneno) en el aceite esencial de limón (*Citrus limon* (L.) Burm.) en variedades Eureka y Génova

OLAETA, J.A., UNDURRAGA, P. y LARENAS, A.

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

Se estudió la evolución de los compuestos cital y limoneno en el aceite esencial de limón (*Citrus limon* (L.) Burm.) en las variedades Eureka y Génova. Se efectuaron 10 muestreos a intervalos de una semana desde marzo a junio de

1999, eligiendo cuatro frutos al azar en cada evaluación por variedad. Estas mediciones se realizaron en el fundo de Pahuilmo, Mallarauco, Provincia de Melipilla, Región Metropolitana. El aceite esencial obtenido se extrajo utilizan-

do el método de prensado en frío del serrín del flavedo, el que se congeló para luego ser inyectado en el cromatógrafo de gases y a través del integrador obtener los cromatogramas. Los valores obtenidos para el porcentaje de citral y porcentaje de limoneno se pueden cuantificar a través de los cromatogramas. La evolución de los compuestos limoneno y citral, a medida que avanza la madurez, evolucionan positivamente y son independientes de la variedad. Los cromatogramas también indican

que el compuesto más importante en el aceite esencial de limón es el limoneno. También puede determinarse el momento óptimo de cosecha para la obtención de los mayores porcentajes de citral y limoneno para el uso en la industria de aromas. La investigación arrojó como resultado que no es significativa la variedad, es decir, para ambas variedades el porcentaje promedio de citral y limoneno fue equivalente.

Proyecto Fondef D96I 1030

## 84

### Efectos del calibre y madurez de limones Cv. Fino 49, sobre el desarrollo de peteca en almacenaje refrigerado

UNDURRAGA, P., OLAETA, J. A., LUTGENS, C. G., y SUÁREZ, R.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D, Quillota. [pundurra@ucv.cl](mailto:pundurra@ucv.cl).

La peteca es un desorden fisiológico que se caracteriza por manchas necrosadas y hendiduras en la corteza del limón y se manifiesta principalmente en postcosecha. No se sabe realmente cuáles son sus causas, pero se cree que estaría relacionado con desbalances a nivel del calcio y a bajas temperaturas junto a una elevada humedad del aire durante el período de maduración. Se sabe que los tejidos afectados presentan cristales de oxalato de calcio en abundancia, pero no hay conocimiento de las causas que predeterminarían su formación. El objetivo del ensayo consistió en evaluar el calibre y el estado de madurez al momento de la cosecha sobre la incidencia de peteca, y evaluar algunos factores que podrían estar relacionados con este desorden, tales como oxalatos de calcio y porcentaje de calcio en la corteza. Se utilizaron limones cv. Fino 49, con dos estados de madurez, amarillos y plateados, y con tres tamaños, grande, mediano y pequeño. Se les analizó las variables peteca,

porcentaje de calcio en corteza en dos fechas de evaluación. La primera medición se realizó el día 0, y luego de mantener los limones almacenados en cámara refrigerada a  $7 \pm 1$  °C durante 40 días, se les realizó una segunda evaluación. Además de estas mediciones se cuantificó la concentración de oxalatos de calcio presentes en los tejidos de limones con y sin peteca luego de 40 días de almacenaje refrigerado, y se complementó con un análisis histológico a los respectivos tejidos. Al analizar la intensidad del daño causado por peteca, los limones amarillos fueron significativamente más susceptibles de manifestar el daño, dentro de cuales, limones más pequeños fueron los más afectados. En el tejido con peteca, se encontró gran cantidad de cristales de oxalato de calcio. El calcio también estaría participando en la aparición de peteca, ya que limones con daño presentaron mayor contenido de calcio en la corteza.

Proyecto Fondef D96I 1030

## 85

## Estudio morfogénico y fisiológico de la propagación *in vitro* de castaño (*Castanea sativa* Mill)

HASBUN, R., SANCHEZ, M., ESCOBAR, R., DINAMARCA, P., y RIOS, D.  
Laboratorio de Biotecnología Forestal, Departamento de Silvicultura, Facultad de Ciencias Forestales,  
Universidad de Concepción, Concepción. rhasbun@entelchile.net

Este estudio es parte de una línea de investigación, que busca mejorar el proceso de producción de plántulas de castaño (*Castanea sativa* Mill.) vía micropropagación, específicamente a través de organogénesis, partiendo de material zigótico y considerando su posterior aplicación en la multiplicación de material adulto selecto. Se pone especial énfasis en el proceso de rizogénesis adventicia debido a su complejidad en leñosas. En primera instancia, se realizaron ensayos orientados a afinar la fase de multiplicación, para producir microtallos de calidad para las siguientes fases. Se encontró que factores tales como la concentración de citoquinina y la morfología

del explanto inicial en cuanto a longitud y grosor resultan determinantes. Por otra parte, es evidente la necesidad de considerar el uso de una metodología de proliferación independiente a la utilizada para la obtención de los microtallos enraizables. En la fase de enraizamiento, se detectaron diferencias en la respuesta rizogénica, en función del tratamiento inductor aplicado y del medio ambiente en que se inician y desarrollan las raíces (*in vitro* o *ex vitro*), con directa incidencia sobre el proceso de aclimatación y endurecimiento para el posterior crecimiento y desarrollo vegetativo. Proyecto FONDEF D97 F1059; DIUC 99.142.007-1.0

## 86

## Producción de nogal en segunda hoja

ALMARZA, P.<sup>(1)</sup>, LEMUS, G.<sup>(2)</sup> y LUNSDTEDT, J.<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Rayentué, España 512-2º piso. San Fernando.  
palmarza@platina.inia.cl

<sup>(2)</sup>CRI La Platina, Casilla 439-3. Santiago.

Durante la temporada 2000/2001 se cosecharon las primeras nueces en el Centro Demostrativo Los Choapinos del INIA en la VI Región. Esta primera producción se obtuvo de la Unidad de Validación Frutícola, donde nogal es uno de los rubros en estudio además de cerezo, pistacho y vides.

La propuesta productiva de nogal, contempló una plantación a 8 por 6 metros, con 208 plantas/ha, conducidas en Eje, sin practicar re-

baje de las plantas en el establecimiento, realizado en julio de 1999. El sistema de riego correspondió a uno presurizado con sistema de distribución por micro aspersores. Las variedades plantadas correspondieron a: Serr, Chandler, Sunland, Howard, Vina Especial, Hartley, Franquette, Pedro y Tehama; todas injertadas sobre patrón franco de *Juglans regia* L., provenientes del vivero Los Tilos del INIA en Buin, R.M.

Los crecimientos promedio experimentados por las plantas el primer año oscilaron entre los 1,58 y 3,95 metros, siendo los mayores para las variedades Serr, Sunland, Chandler y Tehama. Finalmente los resultados en producción han sido los más

destacables para esta propuesta, ya que para la variedad plantada en mayor proporción, que corresponde a Serr con un total de 30 plantas, se obtuvo una producción equivalente a 12 kg/ha, con un promedio de 6 frutos por árbol.

## 87

## Evaluación de adopción de tecnología para el mejoramiento de la productividad del nogal (*Juglans regia* L.) en predios de pequeños productores de la V Región

PAEZ, C.<sup>(2)</sup>, ALMARZA, P.<sup>(3)</sup> y LEMUS, G.<sup>(4)</sup>

<sup>(2)</sup> Universidad de Aconcagua.

<sup>(3)</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Rayentué, España 512-2º piso. San Fernando, palmarza@platina.inia.cl

<sup>(4)</sup> INIA, CRI La Platina, Casilla 439-3. Santiago.

A partir de fines del año 1996 se inició un proyecto de Difusión y Transferencia de Tecnología sobre alternativas de frutales de nuez y mejoramiento de la productividad del nogal, desarrollado por INIA con financiamiento de FIA, en las comunas de Putaendo y San Esteban, en la V Región. La población objetivo correspondió a agricultores de las comunas antes citadas, en sectores donde se concentraban preferentemente pequeños productores clientes del sistema INDAP, dedicados preferentemente a los rubros duraznos, damascos y nogales. El trabajo desarrollado contempló una encuesta inicial de caracterización de los sistemas de producción, posteriormente con los antecedentes recopilados se decidió la instalación de los módulos de producción de nuez, y se programaron las actividades de Difusión y Transferencia de Tecnología, las que consistieron en Días de Campo, Cursos, Seminarios, Charlas Técnicas, Demostraciones de Método y Giras Técnicas para visitar otros productores de la zona y fuera de la zona.

Considerando todas las actividades de Trans-

ferencia de Tecnología realizadas hasta el año 2000, los factores tecnológicos que se difundieron en mayor medida fueron: sistemas de poda, conducción, manejo del sistema de riego, manejo de cosecha, manejo de postcosecha, uso de variedades injertadas de nogal e incremento de la densidad de plantación. En general, se abordó todo el sistema de producción, especialmente en los Cursos dictados.

El presente trabajo evaluó los niveles de Adopción de Tecnología en los agricultores que participaron en el proyecto, investigando además las posibles razones de la no Adopción.

Los resultados muestran que los procesos de Adopción de Tecnología, son lentos y graduales. Es así que uno de los factores con mayor adopción fue la poda, con alrededor de un 75%, y uno de los factores con los menores niveles de adopción, fue la conducción, definida según las densidades de plantación, en donde sólo un 7% estaba dispuesto a llevar sus árboles en eje.

Proyecto FIA N° C-961-A-025

## 88

**Cambios tecnológicos en la industria de la nuez en Chile****LEMUS, G.**INIA CRI La Platina. Casilla 439-3 Santiago. [glemus@platina.inia.cl](mailto:glemus@platina.inia.cl)

El nogal es la especie frutal de exportación que, en nuestro país, más tarde se transformó en un cultivo industrial. Sin embargo, actualmente se consolida como una alternativa rentable para quienes adoptan la tecnología disponible, superando a otras especies consideradas clásicas, en diferentes zonas de cultivo frutal. Las etapas tecnológicas más importantes son: el desarrollo de huertos injertados, plantaciones en alta densidad, manejo sistemático de poda y conducción, pero, especialmente, cosecha adecuada, a través de la mecanización y apropiado manejo de postcosecha, por el desarrollo de infraestructura de secado. Los nuevos huertos se caracterizan por tender a superficies de más de 50 hectáreas, las cuales se mecanizan en forma económica. Los rendimien-

tos nacionales se duplican en la última década y los mercados se han diversificado, hacia países con mayores exigencias de calidad. El comercio de nuez con cáscara tiende a disminuir, mientras que el de nueces descascaradas aumenta cada año. En el presente trabajo se compara la producción y la calidad, antes y después de la incorporación de plantas injertadas al nocedal, desarrollo de huertos densos, el uso de Ethepon para cosecha oportuna, la incorporación de remecedores y despelonadores. Además, se analiza el efecto del uso de secadores, para estabilizar la calidad de la nuez. Se concluye que la especie puede mantener su tasa de crecimiento y renovación de huertos, para competir en Europa con países de reconocida excelencia.

## 89

**Caracterización fotosintética de un parronal de uva Sultanina****CORDOVA, C., PINTO, M., PACHECO, C., MORALES, U., GARCÍA DE CORTAZAR, V.**Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago. [vgarcia@uchile.cl](mailto:vgarcia@uchile.cl)

El objetivo de este trabajo fue de evaluar las características fotosintéticas de hojas en distintas zonas de la cubierta vegetal y determinar la contribución de diferentes capas de hojas a la fotosíntesis de la planta. El estudio se realizó en un parronal comercial de la Región Metropolitana. Tres veces en la temporada se determinó el índice de área foliar (IAF), distribución horizontal y vertical del follaje, perfiles de penetración de radiación solar directa. Además se evaluó las curvas de asimilación de  $\text{CO}_2$ , fluorescencia y conductancia estomática en

hojas ubicadas en las capas superior e inferior del parronal. La fotosíntesis de todo el parronal se analizó mediante un modelo de simulación. Durante el crecimiento de las bayas el IAF fue mayor de 4,5. La distribución vertical del follaje es asimétrica. Los primeros 20 cm sobre el alambre concentran el 53% del IAF, reduciéndose hasta menos de 3% a los 60 cm sobre el alambre. Las hojas de la capa superior presentaron valores de asimilación neta máxima 2,5 veces mayores que las hojas de las capas inferiores. No se encontraron eviden-

cias de fotodaño en las hojas superiores. La modelación mediante computador, indicó que la capa más importante del punto de vista fotosintético es la que está de 20-40 cm sobre

el alambre, seguida de la que está entre 0 y 20 cm sobre el alambre.

Proyecto FONDECYT 1000839

## 90

### Relación entre la concentración de flavonoles de uvas viníferas y vino

CIUDAD, C. y VALENZUELA, J.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI La Platina, Casilla 439-3 Santiago, Chile. cciudad@platina.inia.cl

Los flavonoles en vegetales están vinculado nutricionalmente con la salud de las personas, específicamente, la reducción del estrés oxidativo y enfermedades relacionadas. No ajeno a esta situación se encuentra el vino tinto el cual posee importantes concentraciones de flavonoles, y aún más, recientemente la literatura extranjera ha dado a conocer el hecho trascendente que refleja los altos niveles comparativos que posee el vino chileno. Interesó evaluar el potencial productivo varietal de flavonoles totales (FT) de la uva y el vino derivado. Para cumplir este objetivo, a través de distintas regiones: Aconcagua, Valle Central y Sur, se colectaron uvas viníferas en madurez de cosecha: Chardonnay, Pinot noir, Merlot, Cabernet Sauvignon y Carmenère, en un

muestreo completamente al azar con 3 repeticiones, cada repetición correspondió a 25 kg uva. Estas fueron microvinificadas y posteriormente, mediante cromatografía líquida (HPLC), se cuantificó mg FT/L vino. En bayas liofilizadas y procesadas, utilizando HPLC, se cuantificó mg FT/kg uva. El rango de concentración fue de 135 a 15 mg FT/kg uva, siendo superiores las tintas, como Cabernet Sauvignon. Los tintos van de 13 a 49 mg FT/L de vino y el Chardonnay de 4 a 29 mg FT/L vino. Existió una regresión lineal ( $y = 0,2058x + 2,708$ ;  $r^2 = 0,7592$ ) entre flavonoles en uva y vino tinto, no así en Chardonnay. A partir de esta relación equivalente se calculó el rendimiento de la lixiviación del proceso de vinificación que es de 22,8%.

## 91

### Efecto del manejo orgánico en dinámicas poblacionales de falsa araña roja de la vid (*Brevipalpus californicus*) y sus enemigos naturales sobre vides (*Vitis vinifera*)

PINO, C. y RAMÍREZ, J.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule, Casilla 7-D, Curicó. cpino@hualo.ucm.cl

*Brevipalpus californicus* vulgo falsa araña roja de la vid, es un ácaro plaga primaria cuarentenaria que causa daño económico so-

bre extensos monocultivos de *Vitis vinifera* en Chile. Fue cuantificado el efecto de manejo orgánico con tratamientos de azufre y deter-

gente biodegradable sobre la dinámica poblacional de la plaga y de sus enemigos naturales (E.N.) asociados, correspondientes a la familia Phytoseiidae, a través de conteo bajo lupa estereoscópica de los distintos estadios de la plaga y sus E.N. en hojas muestreadas al azar, sin observarse diferencias significativas entre el efecto supresor de los tratamientos en

viñedos comerciales para producción de vino orgánico en la VII región centro. Puede concluirse que el manejo de la plaga bajo el umbral económico permitió obtener uvas de alta calidad, pero no permitió reestablecer los niveles de E.N. al punto de regular naturalmente la plaga.

Proyecto Fontec Vino Orgánico

## 92

### Efecto de diferentes tratamientos de postcosecha en base a productos sulfitados, sobre *Brevipalpus chilensis* (Baker) (Acari: Tenuipalpidae) en uva de mesa

LOPEZ, E., PARRA, B. y BAASCH, V.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D, Quillota. [valentina.baasch@ucv.cl](mailto:valentina.baasch@ucv.cl)

La presencia de *Brevipalpus chilensis* (Baker) en uva de mesa obliga a la fumigación con bromuro de metilo como condición de ingreso a Estados Unidos. Las restricciones a su uso en un mediano plazo obligan a buscar otras opciones de tratamientos que aseguren la continuidad del negocio de exportación de nuestra principal especie de fruta fresca. Con el propósito de desarrollar alternativas de control que reemplacen al bromuro de metilo, se evaluaron distintos tratamientos en base a productos

sulfitados sobre *Brevipalpus chilensis* en uva de mesa, para el control de estados móviles y huevos. Los resultados obtenidos al realizar un tratamiento de inmersión de la fruta en los productos KB-352 y AK-01-D5 y un enjuague posterior en agua, de dos minutos, provocaron el control de hasta un 100% en huevos y superiores a un 99,79% en los estados móviles, lo que indica la alta efectividad de los tratamientos.

Proyecto Fondo-SAG RM1-102-0199

## 93

### Comportamiento poblacional de la conchuela negra del olivo *Saissetia oleae* en palto (*Persea americana*), efecto de los enemigos naturales y las condiciones ambientales

GÁRCIGA, M. <sup>(2)</sup> y ZUÑIGA, L. <sup>(3)</sup>

<sup>(2)</sup> Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D, Quillota. [madelin.garciga@ucv.cl](mailto:madelin.garciga@ucv.cl)

<sup>(3)</sup> Instituto de Biología, Universidad Católica de Valparaíso, Avda. Brasil 2950.

Con el objetivo de determinar el comportamiento poblacional de la conchuela negra del olivo

*Saissetia oleae* (Olivier) así como el efecto de sus enemigos naturales y las condiciones am-

bientales sobre el desarrollo de la población, se tomaron muestras de material vegetal conteniendo la conchuela en dos huertos de paltos pertenecientes a las comunas de La Cruz y La Calera en la Quinta Región, Chile. Los muestreos se realizaron durante 12 meses y el material fue analizado en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía, para ello se contabilizaron tres estadios ninfales y hembra adulta de la especie (L1, L2, L3, H) separando los individuos en vivos, muertos y parasitados. Se determinó además las especies de parasitoides presentes en cada muestreo. A partir de datos climáticos recopilados en las zonas de estudio se analizó la influencia de las temperaturas, humedad relativa y precipitacio-

nes sobre el comportamiento de la conchuela. Los resultados mostraron el desarrollo de dos generaciones anuales de *S. oleae* en La Cruz, evidenciado por dos "peak" de nacimientos de ninfas migratorias. Se apreciaron diferencias notables en el desarrollo poblacional de *Saissetia oleae* entre los huertos estudiados siendo el nivel de parasitismo y las condiciones microclimáticas determinantes en este comportamiento. Se recuperaron cuatro especies de enemigos naturales entre los que se destaca la presencia de *Metaphycus* sp.

Tesis para optar al Grado de Magister en Ciencias Biológicas. Proyecto financiado por Fondo de Desarrollo Regional.

## 94

## Comportamiento estacional de chanchitos blancos (Pseudococcidae) en huertos de clementinas

LÓPEZ, E. y PARRA, B.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D, Quillota. [elopezl@ucv.cl](mailto:elopezl@ucv.cl)

La Familia Pseudococcidae representa uno de los grupos de mayor importancia económica para la fruticultura chilena, especialmente aquella de exportación, debido a su carácter cuarentenario para el mercado de Estados Unidos, sobre todo cuando su presencia en frutos está representada por estados juveniles que impiden la identificación a nivel de especies. Con el propósito de determinar las especies asociadas a las Clementinas en Chile y su comportamiento en el tiempo se realizó una prospección entre marzo de 2000 y abril de 2001 en 4 huertos ubicados entre la IV y V Región. Se tomaron muestras cada 15 días a 10 árboles por huerto, de frutos, ramillas y hojas, y se realizó un recuento de ejemplares en ellas, simultáneamente en la misma fecha de muestreo

se realizó una inspección visual a los árboles describiendo aspectos de la plaga, daños y presencia de sus enemigos naturales. Se detectó la presencia de *Pseudococcus longispinus*, *Planococcus citri* y *Pseudococcus calceolariae*, siendo la primera de ellas la más frecuente y la que provocó mayores daños por cuanto sus colonias afectaron en mayor cantidad a los frutos colonizando principalmente la zona de inserción peduncular incluida la roseta, estructura bajo la cual se protegen estados juveniles y adultos. Las mayores poblaciones ocurrieron hacia fines de verano – principio de otoño y fluctuaron entre 0,25 y 5,0 ejemplares por fruto. Se observó la presencia de *Cryptolaemus montrouzieri* y *Sympherobius maculipennis*. Proyecto Fondo-SAG RM-97-0199

## 95

## Comportamiento poblacional de *Brevipalpus chilensis* Baker en clementinas

LÓPEZ, E. y PARRA, B.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D, Quillota. [elopezl@ucv.cl](mailto:elopezl@ucv.cl)

El ácaro *B. chilensis* es una especie nativa asociada a frutales como vid, kiwi, chirimoyos, y limoneros, entre otros, y tiene un carácter cuarentenario para Estados Unidos.

Con el propósito de determinar la presencia de este ácaro en clementinas se llevó a cabo un programa de monitoreo para determinar su comportamiento en el árbol, las estructuras que coloniza y su fluctuación poblacional.

Para ello se seleccionaron 4 huertos entre la IV y V Región de los cuales se tomaron muestras cada 15 días entre marzo de 2000 y abril de 2001, a 10 árboles por huerto, en cada muestreo de 120 frutos, 40 ramillas y 200 hojas, y se realizó un recuento de ejemplares en ellas.

*B. chilensis* estuvo asociado a los 4 huertos muestreados y en forma permanente durante el año en todos sus estadios colonizando todas las estructuras muestreadas. La población natural no constituye plaga, no manifestándose sintomatología de daño en las estructuras que coloniza. Se ubica tanto en la superficie como bajo la roseta siendo este sitio el de mayor preocupación por cuanto, al desarrollarse los frutos, la roseta queda en estrecho contacto con el fruto sirviendo de refugio a huevos y estadios móviles del ácaro. Las poblaciones son más abundantes entre enero y marzo llegando hasta 3.0 individuos por fruto.

Proyecto Fondo-SAG RM-97-0199

## 96

## Efecto del proceso de packing sobre la remoción y muerte de *Brevipalpus chilensis* Baker en frutos de clementina

LOPEZ, E. y PARRA, B.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D, Quillota. [begona.parra@ucv.cl](mailto:begona.parra@ucv.cl)

*B. chilensis* está asociado a frutos de Clementina, sin que constituya plaga y tiene un carácter cuarentenario para Estados Unidos. Con el propósito de evaluar el efecto de remoción y control de ácaros en la fruta al incorporarlos a la línea de proceso en cítricos, se planteó el presente estudio cuyos objetivos fueron determinar la eficacia de una línea de proceso comercial en la remoción y muerte

del ácaro tanto en la superficie como bajo la roseta. Se realizó un ensayo en dos Plantas de Proceso; de la empresa Unifruitti Traders Ltda., IV Región y SAFEX de la V Región durante la cosecha del año 2000.

Se colocaron frutos de clementina con hojas de ligustrinas (*Ligustrum sp.*) altamente infestadas con *Brevipalpus chilensis*. En aproximadamente 5 a 6 días la fruta presentó los di-

ferentes estados del ácaro tanto en la superficie como bajo la roseta de los frutos, los cuales se contabilizaron previo al proceso. Terminado éste se volvió a contabilizar los huevos y estados móviles que permanecieron en los frutos.

Se logró un 100% de remoción y muerte de

los huevos y estados móviles presentes en la superficie. Sin embargo, bajo la roseta no se logró muerte de ambos estados pero sí hubo una remoción de ellos que fluctuó entre un 46 y 75%.

Proyecto Fondo-SAG RM-97-0199

## 97

### Prospección de aislados de CTV y sus vectores en la zona comprendida entre la I Región y la Provincia de Melipilla de la Región Metropolitana

CANALES, C. <sup>(2)</sup>, BESOAIN, X.A. <sup>(2)</sup>, VALENZUELA, M. <sup>(2)</sup>, CASTRO, M. <sup>(2)</sup>, SIMPSON, M.C. <sup>(2)</sup> y TORELLI, L. <sup>(3)</sup>

<sup>(2)</sup>Universidad Católica de Valparaíso, Casilla, 4-D, Quillota. fruticultura@ucv.cl

<sup>(3)</sup>Laboratorio Regional SAG de Valparaíso

En la última década, la superficie cultivada con cítricos ha mostrado un aumento sostenido, bordeando actualmente las 16.500 hectáreas. La citricultura nacional se caracteriza por la ausencia de numerosas enfermedades y plagas de importancia, comunes en otras zonas del mundo. Históricamente, Chile ha sido considerado como país libre de la tristeza de los cítricos (CTV), debido a que a nivel de campo no se han observado sus síndromes característicos, a pesar de que en prospecciones previas se han detectado aislados de CTV en diferentes zonas del país. Esta investigación tiene por finalidad determinar la presencia de razas severas de CTV y su principal áfido vector *Toxoptera citricida* en la zona comprendida entre la I Región y la Región Metropolitana. Esta prospección se llevó a cabo mediante un muestreo aleatorio, de al menos un 1% de los

árboles presentes en cada huerto comercial. Las muestras se analizaron mediante la técnica ELISA-DAS. En los casos positivos, se procedió a caracterizar el tipo de raza mediante la metodología empleada por Garnsey *et al.* (1987). Luego de dos años de prospección se ha detectado la presencia de 259 aislados de CTV, de los cuales 241 corresponden a la I Región, tres a la III Región, uno a la IV región, 12 a la V Región y dos a la Provincia de Melipilla en la Región Metropolitana. Dos de los aislados provenientes de la I Región han mostrado síntomas de razas severas. Hasta la fecha de todas las muestras de áfidos analizadas no se ha determinado la presencia de *T.citricida*.

Financiado por: FONDO-SAG y Agrícola CEGEDE Ltda.

98

## Efecto del hongo micorriza (*Glomus intraradices* Schenk & Smith) en el crecimiento del portainjerto mexícolá (*Persea americana* Mill) cultivado bajo cinco tratamientos de fertilización

CASTRO, M., HERNANDEZ, C. y MATTAR, M.

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

Actualmente en Chile, en la propagación de todos los frutales se utilizan sustratos fumigados con bromuro de metilo más cloropierina o vaporización. Con esta labor se obtienen sustratos prácticamente inertes perdiendo los beneficios que otorgan los microorganismos habitantes del suelo. El principal beneficio es aumentar la eficiencia de la absorción de nutrientes y agua al incrementar el volumen de suelo explorado; también promueven otras relaciones con microorganismos, tienen un efecto antagónico con las enfermedades y probablemente sintetizan algunas fitohormonas. Dentro de los hongos micorrizas, las vesiculares-arbusculares (MVA) son las típicas inoculadoras de plantas.

El objetivo de la investigación fue determinar

si *Glomus intraradices* es capaz de formar micorrizas y reportar los beneficios en el desarrollo de paltos Mexícolá. Se administraron 30 y 40 g de inóculo de *G. intraradices* a los contenedores. Alternadamente, se probaron fertilizaciones con Auxym foliar, Duetto al suelo y la fertilización convencional. Se concluyó que los tratamientos solamente inoculados respondieron estadísticamente igual a los fertilizados convencionalmente en altura, diámetro de tallo y número de hojas. El análisis foliar demostró que los tratamientos sólo inoculados tuvieron un mayor contenido de N, P, Zn, Cu y Ca. Por medio de la tinción con azul tripano en laboratorio, se comprobó que efectivamente hubo micorrización, y que los tratamientos mencionados alcanzaron niveles óptimos de micorrización.

99

## Efecto de micorrizas en el crecimiento de plántulas de palto

LEMUS, G.<sup>(1)</sup> y NEIRA, A.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> INIA CRI La Platina, glemus@platina.inia.cl

<sup>(2)</sup> Universidad Santo Tomás

En un ensayo en el CRI La Platina, con la micorriza *Glomus intraradices*, aplicada a la bolsa de siembra de la semilla, 0,05 g de inóculo por planta, mezclado con 1 g de turba, se estudió el crecimiento de la plántula y la tasa de engrosamiento del tallo. Se evaluó, además,

sobrevivencia y el desarrollo de raíces, después de 8 meses en invernadero. Este tratamiento se comparó con la mezcla de suelo tratada con bromuro de metilo y el tratamiento mixto (Bromuro más micorriza). Las plantas testigo correspondieron a suelo sin tratar. La

mayor sobrevivencia la presentó el tratamiento Bromuro + micorrizas (97%), la menor, un 62%, el testigo. La altura de la plántula alcanzó 63,9 cm en el tratamiento Bromuro + micorriza, mientras que el bromuro solo dejó las plántulas de 45,7 cm, solamente. La curva de crecimiento mostró que el testigo creció rápidamente en la primera etapa, pero, a partir de abril fue superado por el tratamiento

Bromuro + micorriza. Algunos cambios de la estructura radical se pueden atribuir al efecto de los tratamientos. Se concluye que el tratamiento más importante, en los primeros meses de crecimiento de la plántula de palto, es la desinfección de la mezcla de suelo con bromuro de metilo, agregando inóculo de la micorriza. Sin embargo, los efectos beneficiosos, en muchos casos, son sólo marginales.

## 100

### Nuevas selecciones de limonero

**RAZETO, B. y VINAGRE, M. A.**

Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Casilla 1004, Santiago. brazeto@uchile.cl

Mediante una campaña a través de la prensa, en 1996 se seleccionaron ocho árboles de limonero ubicados en patios de casa en la ciudad de Santiago y otros sectores urbanos de la Zona Central de Chile. Estos árboles, presumiblemente mutaciones de variedades tradicionales, se caracterizaban por producir frutos de buena calidad y escasa o nula presencia de semillas. Yemas colectadas de dichos árboles se injertaron sobre patrones de *Citrus macrophylla* creciendo en bolsas en invernadero. Los árboles así obtenidos fueron plantados el año 1997 en tres huertos experimentales en diferentes localidades de la Región Me-

tropolitana, incluyéndose como testigos a árboles de la variedad Eureka. En estos huertos experimentales, en la cosecha realizada en julio de 2001 se tomó una muestra aleatoria de 10 frutos por árbol. Los frutos de las selecciones, en general, fueron de mayor tamaño, piel algo más rugosa y similar porcentaje de jugo que los de Eureka. El número promedio de semillas por fruto fue de 0 a 1,7 en las selecciones, mientras que en Eureka fue de 7,2. Se continuará y ampliará el estudio de las selecciones en esta investigación, cuyo objetivo es crear nuevas variedades de limonero y palto. Proyecto Fondecyt 1000960.

## 101

### Análisis químico del pedúnculo del fruto y la inflorescencia, posibles herramientas de diagnóstico nutricional en palto (*Persea americana*, Mill.)

**RAZETO, B. y GRANGER, C.**

Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Casilla 1004, Santiago. brazeto@uchile.cl

Se analizaron hojas, inflorescencias, pedúnculos, frutos (pulpa sin piel) y semillas

de palto var. Hass. Para ello se muestrearon 18 árboles seleccionados en 14 huertos, ubi-

cados en la Zona Central de Chile, desde Cabildo (latitud 32°26' sur) a Peumo (latitud 34°07' sur). En cada árbol se colectaron 30 hojas, 30 inflorescencias, 12 pedúnculos y 12 frutos, a inicio de la floración el año 1998. En los diferentes tejidos se determinó la concentración de 11 elementos minerales: N, P, K, Ca, Mg, Cl, Na, Mn, Zn, Cu y B. Se utilizaron tres parámetros para evaluar los diferentes tejidos: la concentración de cada elemento en los tejidos, el grado de dispersión en la concentración del elemento y el coeficiente de correlación en la concentración de cada elemento entre los diferentes tejidos. A mayor valor en el parámetro, mejor sería el tejido para diag-

nóstico nutricional. Se observó que la inflorescencia presentaba la mayor concentración de N, P, K, Zn, Cu y B. El pedúnculo fue el tejido con mayor grado de dispersión en la concentración de N, P, K, Mg, Mn, Zn y B. El fruto y el pedúnculo, fueron los que más se relacionaron con los demás tejidos analizados en su concentración mineral. Además, se encontró que a mayor concentración de B en el pedúnculo mayor fue la producción de fruta del árbol. Estos resultados permiten concluir que tejidos diferentes a la hoja, especialmente el pedúnculo del fruto y la inflorescencia, presentan buenas posibilidades para diagnóstico nutricional en palto.

## 102

### Utilización de fotografía aérea infrarroja en la evaluación de tratamientos de fertilización nitrogenada en palto

**REGINATO, G.<sup>(1)</sup>, RAZETO, B.<sup>(1)</sup>, MORALES, L.<sup>(1)</sup>, REGINATO, C.<sup>(2)</sup> y SALGADO, J.<sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup> Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago. greginat@uchile.cl

<sup>(2)</sup> Servicio Aerofotogramétrico, Fuerza Aérea de Chile, Santiago.

Con el objetivo de evaluar tratamientos de fertilización en palto, se seleccionó un huerto variedad Hass de siete años, ubicado en la localidad de Alto Jahuel, comuna de Paine, Región Metropolitana. En febrero de 2001 se aplicaron tres dosis de nitrógeno: 333 g, 666 g y 999 g por árbol, más un tratamiento sin aplicación. Se utilizó un diseño experimental totalmente aleatorio con tres repeticiones por tratamiento. La primera quincena de agosto se tomó una fotografía aérea infrarroja, la cual fue escaneada a una resolución de 300 dpi y separadas sus bandas espectrales. Estas bandas corresponden a zonas comprendidas en el

verde, rojo e infrarrojo cercano (NIR) del espectro electromagnético. El procesamiento digital de la imagen se realizó en el programa IDRISI, obteniéndose el índice de vegetación de diferencia normalizada NDVI. Se encontró una alta asociación entre la dosis de nitrógeno aplicada y los valores calculados de NDVI ( $R^2 = 0,69$ ); menor asociación entre síntomas visuales (escala de 1 a 4) con NDVI ( $R^2 = 0,40$ ). Baja asociación se obtuvo entre dosis aplicada y NIR. Estos resultados permiten visualizar a la fotografía aérea infrarroja como una herramienta promisoría para evaluar el estado nutricional de los árboles.

## 103

**Efecto de la poda correctiva en palto**LEMUS, G.<sup>(1)</sup> y GIL, P.<sup>(2)</sup><sup>(1)</sup>INIA CRI La Platina. [glemus@platina.inia.cl](mailto:glemus@platina.inia.cl)<sup>(2)</sup>INIA CRI, V Región

En un ensayo exploratorio se podaron paltos 'Hass' conducidos originalmente en multiejes. Las plantas tenían 4 años de edad, al momento del ensayo, en La Cruz, V Región. Los tratamientos correspondieron a la remoción de un eje central (poda suave), poda suave más eliminación de una a tres bifurcaciones de ramas (poda moderada) y poda moderada más la eliminación de ramas para provocar abertura del follaje (poda severa). El tratamiento testigo correspondió a la no poda, práctica normal en el huerto en evaluación. Las épocas fueron mayo y octubre de 2000 y enero 2001. Todos los tratamientos se "deschuparon" en mayo de 2001. El peso del material eliminado con la poda presentó un patrón errático, debido a la conformación de las plantas. También se registró la pérdida de los frutos eliminados con la poda, en torno a 0,3 frutos por cm<sup>2</sup> de área de sección transversal de tronco (ASTT). La cosecha de septiembre/octubre de 2000, varió de 180 a 280 g/cm<sup>2</sup> de ASTT. No se atribuye a

los tratamientos efecto sobre esta variación. El tamaño del fruto, para la producción del 2000, fue similar entre los tratamientos, tanto para el diámetro ecuatorial como para el polar. El recuento de frutos, para la cosecha de la presente temporada (2001), arroja resultados entre 0,05 y 1,14 frutos/cm<sup>2</sup> de ASTT, concentrándose los datos entre valores de 0,2 y 0,53 frutos/cm<sup>2</sup>. Estos resultados no presentan un patrón claro entre tratamientos, por lo que no se observa efecto en el número de frutos por planta, de este año. Sí se ve efecto de los tratamientos con respecto a la distribución de calibres, en relación con la proporción de frutos grandes, medianos y pequeños presentes en los árboles. En todas las épocas de poda se ve una mayor proporción de frutos grandes en la poda suave, seguido por poda moderada. Frutos pequeños se presentan en mayor porcentaje en los testigos. Se concluye, preliminarmente, que es interesante el podar la especie, para mantener producción y calidad.

## 104

**Evaluación técnica del comportamiento de paltos (*Persea americana* Mill) cv. Hass en dos edades sometidos a un sistema de poda en seto**

CAUTÍN, R. y JAQUE, M.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4 - D, Quillota. [rcautin@ucv.cl](mailto:rcautin@ucv.cl)

El objetivo de este estudio fue establecer las ventajas y desventajas técnicas y productivas que se generan por la implementación de un

sistema de producción y formación en seto de palto Hass. En la Estación Experimental "La Palma" perteneciente a la Facultad de Agrono-

mía de la Universidad Católica de Valparaíso, ubicada en la Provincia de Quillota, se realizaron dos ensayos. Para los dos ensayos, se realizaron los mismos tratamientos en el mes de enero y en el mes de marzo. Las variables medidas para ambos ensayos fueron materia seca, intercepción de luz, densidad de raíces, puntos de floración y número de panículas por punto cardinal, número de frutos cuajados y cosecha. Además, en el ensayo 1, se evaluó el tamaño de árbol y en el ensayo 2 el crecimiento de fruto. Del análisis se desprende que existen diferencias significativas favorables para los árboles conducidos en seto en cuanto al

número de puntos de floración y al número de panículas por orientación con respecto a árboles conducidos en forma libre en los dos ensayos. En el ensayo 2, se encontraron diferencias significativas en la velocidad de crecimiento de frutos en árboles podados. En cuanto a la intercepción de luz y al número final de frutos cuajados, no se encontraron diferencias significativas en ninguno de los dos ensayos. En cuanto a la cosecha, los árboles podados del ensayo 1 presentaron una mayor cantidad de kilos; en cambio, en el ensayo 2, los árboles sin poda tuvieron una mayor cantidad de kilos, pero con una distribución de calibres menor.

## 105

### Determinación de las relaciones existentes entre los manejos de poda y fertilización con respecto a la distribución de N-P-K en madera y fruta en chirimoyo (*Annona cherimola* Mill.) cv. concha lisa

CAUTÍN, R. y LINK, A.

Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso. Casilla 4 - D, Quillota, [rcautin@ucv.cl](mailto:rcautin@ucv.cl)

En los huertos de chirimoyo cv Concha lisa, de la Estación Experimental La Palma de la Universidad Católica de Valparaíso, El mirador propiedad de la Sociedad Agrícola Chilepal Ltda. y Santa Laura de Pocochay propiedad del Sr. Fernando Santa Cruz, se llevo a cabo un estudio sobre el comportamiento de los árboles en relación con la distribución de ramillas, según una categorización de vigores propuesta por CAUTIN (1998), en árboles de 12, 6 y 10 años, respectivamente, conducidos en eje piramidal con una distancia de plantación de 4 x 2 y en copa abierta distanciados a 6 x 6 m. Paralelamente, se obtuvieron los contenidos de nitrógeno, fósforo y potasio constituyentes en

la madera de 1 año, fruta y hojas para determinar si estos se orientan en forma eficiente hacia la formación de fruta bajo distintas condiciones de manejo como poda, distancia de plantación y fertilización.

Los nutrientes son limitantes en lo concerniente a la producción sólo en condiciones de exceso y déficit del suministro de nutrientes (fertilización) con respecto a la demanda del árbol. Por otra parte, se determinaron cantidades aproximadas de nitrógeno, fósforo y potasio necesarias para la producción de una tonelada de fruta y el porcentaje de recuperación nutrientes inorgánicos de las hojas en momentos previos a su caída.

106

## Desarrollo de técnicas de propagación *in vitro* de vid (*Vitis vinifera* L.)

CASTRO, M., MESAS, M. y OYANEDEL, E.

Laboratorio de Micropropagación, Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D, Quillota, [mcastro@ucv.cl](mailto:mcastro@ucv.cl)

Se realizó un ensayo para implementar la metodología de propagación *in vitro* para un nuevo cultivar de uva de mesa en el país. Para ello, se utilizaron brotes en activo crecimiento de 40 cm de longitud desarrollados al aire libre. A los brotes se les retiró las hojas y se obtuvieron segmentos nodales de las regiones apical, media y basal de 2.5 cm de longitud, las cuales fueron reducidos a microestacas de 1.0-1.5 cm. Estas se desinfectaron con hipoclorito de sodio más una solución antioxidante. El medio de cultivo utilizado corresponde al de Murashige y Skoog (1962) en todas las etapas, suplementado con tiamina, inositol,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  y sacarosa para las etapas de establecimiento y proliferación, considerando además las siguientes variantes: BAP 2 mg/l, Gelrite 1 g/l y agar Merck 1.8 mg/l para la fase de establecimiento, 1.1 mg/l de BAP, 80 mg/l de sulfato de adenina y 2 g/l de Gelrite más 0.5 g/l de agar Merck en la etapa de prolifera-

ción. En la fase de enraizamiento se utilizó distintas concentraciones de las mismas adendas orgánicas, adicionado de 0.2 mg/l de AIA, 1 y 1.5 g/l de Gelrite más 0.5 g/l de agar Merck. Se evaluó el efecto del origen del explante en el establecimiento *in vitro* de vid. Los mejores resultados y la mayor tasa de proliferación potencial se obtuvieron con microestacas de origen apical. Además, se evaluó el comportamiento *in vitro* en función del medio de proliferación y el origen del explante. En el medio con Gelrite 2 g/l más agar Merck 0.5 g/l en microestacas apicales se obtuvo el mayor crecimiento y número de hojas, además de la menor callosidad y oxidación. En la fase de enraizamiento, los mejores resultados en crecimiento, número de hojas, número de raíces, color de las hojas y menor desarrollo de tejido de callo se obtuvieron con concentraciones de 0.2 mg/l de AIA utilizando microestacas apicales y medias.

107

## Cambio en la funcionalidad del xilema del pedicelo durante la veraison de la vid cv Sultanina

ORELLANA, M., BERTI, M. y PINTO, M.

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, [manpinto@uchile.cl](mailto:manpinto@uchile.cl)

La interrupción del xilema en vid al momento de la veraison, ha sido descrita principalmente en variedades semilladas. En variedades apirénicas como la Sultanina no existen en la actualidad antecedentes que esta interrupción

también ocurra. Además debido a que en este tipo de variedades se requiere de la aplicación exógena de ácido giberélico ( $\text{GA}_3$ ) para mejorar el crecimiento de las bayas, tampoco se sabe sobre el efecto que esta hormona pueda

tener en este fenómeno. Para llevar a cabo este estudio, durante el crecimiento de las bayas se aplicó GA<sub>3</sub> en dosis totales de 0 (Control), 80 y 140 ppm de GA<sub>3</sub> y después de floración se realizaron mediciones semanales de: sólidos solubles, contenido de calcio y de potasio, acidez total, volumen de baya, y velocidad de absorción de agua por el xilema. Los resultados demuestran que en uva apirénica como la Sultanina, el xilema tam-

bién se interrumpe a inicios de la veraison. Esta interrupción fue levemente retardada por el GA<sub>3</sub>. En consecuencia, a partir de la veraison sería el transporte floemático el encargado de la acumulación de metabolitos y agua en la baya. Los resultados también se demuestran que el GA<sub>3</sub> produce un aumento del transporte hacia las bayas produciéndose un mayor contenido de agua y de azúcares en estas.

## 108

### Efecto de dos sustratos y de la aplicación de quitosano (poli-D-glucosamina) en la aclimatación de dos variedades de vid propagadas *in vitro*

LUCERO, C.<sup>(1)</sup> y HEWSTONE, N.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Escuela de Agronomía, Universidad Santo Tomás, Santiago [criluca@hotmail.com](mailto:criluca@hotmail.com)

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

La aclimatación de plantas de vid micropropagadas es un proceso estresante para ellas por motivos tanto fisiológicos como morfológicos. La aclimatación de plantas se ha realizado usando como sustratos turba o tierra de hojas en mezclas con arena, previa esterilización con bromuro de metilo. La aparición de sustratos inertes como la lana de roca, caracterizada por una alta porosidad, libre de patógenos, facilitaría el enraizamiento rápido de las plantas *in vitro* favoreciendo su aclimatación, efecto que se vería aumentado con el uso de quitosano, estimulador del crecimiento radicular y de una respuesta sistémica adquirida (SAR). Se comparó el transplante de vides var. Melissa y Saltcreek a lana de

roca y a una mezcla de arena y turba. A ambos sustratos se adicionó quitosano en dosis de 500 y 1000 ppm, aplicado al transplante y 10 días después. Se midió peso fresco y seco de follaje y raíces, largo total de brotes, análisis nutricional, densidad aparente de los sustratos y largo y número de raíces. Se hicieron tres mediciones cada 20 días. El uso de lana de roca como sustrato indujo una mayor formación de raíces y de mayor peso que el uso del sustrato convencional. El quitosano tuvo efecto como estimulante radicular, creciendo raíces secundarias de mayor volumen, peso y de mayor actividad, lo que permitió una mejor aclimatación de plantas.

109

## Presencia de nemátodos fitoparásitos en viveros de vid de las Provincias de San Felipe y Los Andes, V Región

TAPIA, E.<sup>(1)</sup>, SALAS, E.<sup>(2)</sup> y MONTENEGRO, E.<sup>(2)</sup><sup>(1)</sup> Laboratorio de Fitonematología, Servicio Agrícola y Ganadero (S.A.G.), V Región.<sup>(2)</sup> Laboratorio de Nematología Vegetal, Instituto de Biología, Universidad Católica de Valparaíso.

Los viveros de vid además de constituirse en la principal fuente de abastecimiento para el sector agrícola interesado en la explotación de viñedos, en ocasiones, también son el principal medio de dispersión de nemátodos fitoparásitos que afectan seriamente la producción y vida útil del cultivo, de ahí la importancia de la fiscalización de viveros que realiza el S.A.G. En este trabajo se analizaron y evaluaron a través del convenio SAG-UCV 515 muestras de suelo asociadas a viveros de vid, obtenidas entre los años 1996 y 2000. De ellas 315 muestras corresponden a la provincia de San Felipe y 200 a la de Los Andes. La extracción de nemátodos se realizó por el método combinado de Cobb y Baermann, y su identificación y recuento se llevó a cabo bajo microscopio estereoscópico. El 51% de las muestras presentaron nemátodos fitoparásitos, encontrándose 14 géneros asociados al cultivo.

Dentro de estas muestras, los nemátodos más frecuentes fueron *Pratylenchus thornei* (62%), *Pratylenchus spp.* (48%), *Helicotylenchus* (35%) y *Xiphinema spp.* (25%), seguidos por *Tylenchorhynchus* (19%) y *Meloidogyne* (9%). En un análisis por provincia se determinó que el 35% de las muestras provenientes de San Felipe presentaron nemátodos fitoparásitos, siendo las comunas de Panquehue y Santa María las que registraron el mayor porcentaje de muestras infestadas (44 y 49%, respectivamente). En el caso de las muestras provenientes de Los Andes, el 77% presentó nemátodos fitoparásitos, siendo las comunas de Calle Larga, Los Andes y San Esteban las que presentaron el mayor porcentaje de muestras infestadas (84, 78 y 74%, respectivamente).

Convenio SAG-UCV.

110

## Efecto de la intensidad luminosa sobre la actividad de la invertasa soluble en hojas maduras de vid cv. Sultanina

MORALES, U.<sup>(1)</sup>, PINTO, M.<sup>(1)</sup> y PEREZ, F.<sup>(2)</sup><sup>(1)</sup> Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago. manpinto@abello.dic.uchile.cl<sup>(2)</sup> Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago.

La actividad de la invertasa soluble (b-D Fructofuranosidasa Ec.3.2.1.26) fue evaluada a través del día en hojas maduras de vid expuestas a tres niveles de intensidad de radiación.

Esta enzima localizada en la vacuola hidroliza en forma irreversible la sacarosa en glucosa más fructosa. Basándose en esta información, se esperaba que una alteración en

la actividad de esta enzima modifique la traslocación, partición y/o almacenamiento de los azúcares solubles. Los resultados indicaron que las hojas expuestas a intensidades medias ( $500 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ) y bajas ( $50 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ) de radiación, mantuvieron una actividad relativamente constante a través del día. En cambio, la aplicación de altas intensidades (2h a  $1500 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ) provocó una caída en la actividad, asociada posiblemente con la gran flexibilidad que otorga el poseer múltiples

isoformas de la enzima. Ninguna correlación se encontró entre la actividad de la invertasa y el contenido de sacarosa y hexosas, lo cual pone en discusión la importancia de esta enzima en el metabolismo de la sacarosa, otorgándole una posible función auxiliar. Esto no excluye los posibles roles de la invertasa en otros tejidos o estados de desarrollo de las hojas y bajo otras condiciones ambientales.

Proyecto Fondecyt 1981171

## 111

### Efecto de los portainjertos en el comportamiento de la fruta cvs. Flame Seedless y Thompson Seedless

PELDOZA, C.<sup>(2)</sup>, AGUIAR, R.<sup>(1)</sup> y VALENZUELA, J.<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>INIA C.R.I. La Platina. Casilla 439-3. Código Postal 7083150. jvalenz@platina.inia.cl

<sup>(2)</sup>INACAP Sede Tabancura, Santiago.

Actualmente no existe mucha experiencia sobre portainjerto para uva de mesa y vino a nivel nacional, debido fundamentalmente a que Chile es considerado un país libre de filoxera. Sin embargo los suelos presentan otros problemas como es la creciente infestación de nemátodos parásitos en todas las zonas de producción de uva.

El estudio se realizó en la fruta de los cvs. *Thompson Seedless* y *Flame Seedless*, en parronales de la localidad de Santa María, V Región, obteniendo resultados que justifican su uso.

En el cv. *Flame Seedless* se obtuvo mejores resultados en plantas injertadas, en el peso de racimo, peso de raquis, peso de bayas, diámetro de bayas y firmeza de bayas (medido con el equipo electrónico FIRM TECH),

En el cv. *Thompson Seedless*, se encontró que en plantas sobre pie franco el nivel de infestación de nemátodos parásitos es medio en suelo y leve en raíces. En las plantas injertadas el nivel de infestación de nemátodos parásitos es leve en suelo y raíces.

En el cv. *Flame Seedless*, el nivel de infestación es leve en suelo y raíces, en plantas injertadas y pie franco.

La elección de un portainjerto ideal para un cultivar, debe ir respaldada por un estudio exhaustivo, ya que no todos los patrones tienen un mismo comportamiento frente a una misma condición, siendo este determinado por factores como la afinidad con la variedad, el clima, el tipo de suelo y el estado fitosanitario de este último.

## 112

### Efecto del uso de productos sulfitados para el control de *Brevipalpus chilensis* (Baker) (Acari: Tenuipalpidae) sobre la vida de postcosecha en uva de mesa

LOPEZ, E., PARRA, B. y BAASCH, V.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso. Casilla 4-D, Quillota. [valentina.baasch@ucv.cl](mailto:valentina.baasch@ucv.cl)

Con el objetivo de evaluar el efecto de distintos tratamientos de postcosecha en base a productos sulfitados para el control de *Brevipalpus chilensis* sobre la vida de postcosecha en uva de mesa, se realizaron ensayos a nivel de packing, donde se dispuso la infraestructura necesaria para tal efecto. La metodología consistió en la inmersión de los racimos de uva de las variedades Red Globe, Thompson seedless, Flame seedless y Crimson seedless en dos soluciones sulfitadas: AK-01-D5 y KB-352, por 5 minutos y posteriormente un enjuague en agua por dos minutos, a través de una ducha. La fruta fue luego almacenada en frigorífico, siguiendo las normas tradicio-

nales de refrigeración de la uva. Las variables evaluadas fueron sólidos solubles, pudrición, desgrane, bayas con partiduras cerradas, deshidratación del escobajo, bayas con partiduras abiertas, bayas apretadas y el pH de la fruta. Se concluyó que los tratamientos realizados con el producto KB-352 no provocaron daños significativos en la uva de mesa, en relación a la calidad y vida de postcosecha de la fruta, teniendo un efecto similar al testigo, sin embargo se observaron diferencias entre las variedades, en algunas de las variables evaluadas.

Proyecto Fondo-SAG RMI-102-0199

## 113

### Uso de aguas residuales tratadas para el riego de un vivero de cítricos

SALGADO, E., GANDOLFO, S. y ZAPICO, F.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso. Casilla 4-D, Quillota. [esalgado@ucv.cl](mailto:esalgado@ucv.cl)

La disponibilidad de agua en las actividades agrícolas es un factor productivo de gran trascendencia en la actualidad, producto de la escasez del recurso y el continuo aumento en su demanda. Buscando nuevas alternativas en el ahorro y eficiencia en el uso de este recurso, se realizó una evaluación de la utilización de agua residual tratada proveniente de una

agroindustria pisquera sobre el riego de plantas de cítricos en vivero, específicamente del patrón *Citrus macrophylla* proveniente de semilla. Se realizaron dos ensayos. En el primero se aplicaron cuatro dosis de riego (100, 200, 300 y 400% de la  $ET_0$ ) en relación a la evaporación de una bandeja evaporimétrica Clase A ubicada en el interior de un invernadero donde

se ubicó el ensayo. En el segundo, se evaluaron cuatro conductividades eléctricas del agua de riego: 0.8, 1.1, 1.4 y 1.7 mMhos/cm, utilizando una dosis de riego del 400% en cada uno de los tratamientos. Los parámetros evaluados en ambos ensayos fueron crecimiento en altura del brote principal y diámetro a la altura de injertación. No se apreció efecto de los tratamientos de riego sobre la altura de las

plantas. Respecto del diámetro de plantas, los tratamientos con mayores dosis de riego presentaron los mayores diámetros debido a una mayor acumulación y efecto tóxico del sodio proveniente del agua de riego en el sustrato. Finalmente, Conductividades eléctricas sobre 1.4 mMhos/cm afectaron el desarrollo del diámetro de las plantas.

Proyecto DGI UCV

## 114

### Requerimientos térmicos para el desarrollo ontogénico de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae)

VARGAS, H., BOBADILLA, D. E. y VARGAS, H. E.

Facultad de Agronomía, Universidad de Tarapacá. Casilla 6-D, Arica. [hvargas@uta.cl](mailto:hvargas@uta.cl)

Como parte de un estudio sobre la biología del minador foliar de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* Stainton, realizado en el valle de Azapa, donde este gracillariídeo está establecido desde 1998, se calculó la suma térmica requerida por esta especie para completar el desarrollo ontogénico desde ovipostura hasta emergencia del adulto (temperatura umbral 12,1° C). Estos valores oscilan entre 213 y 252 días-grado. Sobre esta base, se estima que, bajo las condiciones locales, *P. citrella* puede comple-

tar entre 8 y 11 generaciones por año. Se presenta también un cálculo hipotético sobre el número de generaciones al año que este herbívoro alcanzaría si, eventualmente, llegara a colonizar áreas cítricas ubicadas entre las Regiones IV y VI del territorio nacional.

Trabajo financiado con aportes de la Fundación para el Desarrollo Frutícola y el Fondo SAG para el Mejoramiento del Patrimonio Sanitario

## 115

### Efecto de la hora de cosecha y tiempo de curado sobre el desarrollo de oleocelosis en limones cv. Eureka

UNDURRAGA, P., OLAETA, J. A., LASTARRIA, D. y SUÁREZ, R.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso. Casilla 4-D, Quillota. [pundurra@ucv.cl](mailto:pundurra@ucv.cl)

La oleocelosis corresponde al manchado de la epidermis de los cítricos, como consecuencia de la liberación de aceites esenciales desde las glándulas de aceite ubicadas en la parte exte-

rior de su cáscara (flavedo). El presente estudio plantea encontrar una relación entre la humedad de la epidermis de limón y la presión de liberación de aceite de la corteza, aumentando

así el porcentaje de exportación de fruta. Por otro lado, una correcta cosecha en cuanto al estado de madurez del limón y su hora de cosecha, seguidos por un eficiente curado, disminuiría aún más la oleocelosis en limones. Se utilizaron limones cv. Eureka cosechados en dos estados de madurez (amarillo puntas verdes y plateado) en dos horas distintas del día en un huerto ubicado en la localidad de Pomaire, Región Metropolitana. Se les realizaron tratamientos de curado de 0, 2, 4, 6, 8, 10, y 12 días, separados en dos grupos, unos en una cámara de curado con temperatura y humedad relativa cons-

tantes (10°C y 80%HR) y otros bajo techo en el huerto. Los limones se almacenaron en una cámara (61°C y 95%HR) por 15 días para su evaluación. Las variables evaluadas fueron porcentaje e intensidad de la oleocelosis.

El estado de madurez y la cantidad de días de curado tuvieron efecto sobre el porcentaje e índice de oleocelosis. En cuanto a la hora de cosecha, ésta no afectó significativamente el nivel de oleocelosis de la fruta, no importando su estado de madurez.

Proyecto Fondef D96I 1030

## 116

### Presencia de Micorrizas Arbusculares nativas en cítricos y paltos en la Quinta Región, Chile

GÁRCIGA, M., SALGADO, E. y LÓPEZ, E.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D, Quillota. [madelin.garciga@ucv.cl](mailto:madelin.garciga@ucv.cl)

Las micorrizas son asociaciones simbióticas mutualistas que se desarrollan entre las raíces de la mayoría de las especies vegetales superiores y ciertos hongos del suelo. Aunque la simbiosis se encuentra muy extendida en todo el ecosistema terrestre, el uso inadecuado de fertilizantes y los fenómenos de erosión y degradación del suelo, entre otros factores, disminuyen en gran medida la existencia de estos hongos. El objetivo de este estudio fue determinar la presencia de cepas nativas de hongos formadores de micorrizas arbusculares asociadas a cítricos y paltos como hospederos en la Quinta Región, Chile. Para ello se realizó una prospección en 36 huertos en la región distribuidos en tres zonas edafoclimáticas: La Ligua-

Cabildo, Quillota-La Cruz y Panquehue. Fueron muestreados 8 huertos de cítricos y 4 de paltos por zona, seleccionando 10 árboles al azar en cada uno y tomando una muestra de suelo en la zona rizosférica. Posteriormente fueron analizadas las muestras en el laboratorio, para lo cual se aislaron las esporas del suelo y se contabilizaron. En todos los casos se detectó la presencia de micorrizas arbusculares. No se observaron diferencias significativas entre las zonas estudiadas ni entre los hospederos en cuanto al potencial de micorrizas presentes, apreciándose una alta variabilidad entre los huertos.

Proyecto FIA COO-I-A-041

117

## Riego deficitario controlado en palto (*Persea americana Mill*) cv. Hass en la localidad de Quillota

**SALGADO, E. y SAAVEDRA, F.**

Facultad de Agronomía. Universidad Católica de Valparaíso. Casilla 4-D. Quillota. [esalgado@ucv.cl](mailto:esalgado@ucv.cl)

En palto no existían antecedentes de estudios en riego deficitario controlado (RDC) y se estimó que esta técnica podría ser una buena opción para conseguir importantes ahorros de agua, determinar los requerimientos de riego de este frutal y, a la vez, limitar el crecimiento vegetativo a favor de los fenómenos relacionados con la reproducción. Los tratamientos aplicados contemplaron la aplicación de tres láminas de agua (100, 75 y 50% de los requerimientos) durante toda la temporada, además de restricciones del 75 y 50% para cada período (primavera, verano y otoño). Se midieron parámetros del árbol (crecimiento vegetativo, reproductivo y estatus hídrico) y del suelo (contenido de humedad) a partir del otoño de 1999. También se realizó una eva-

luación de la cosecha de la temporada 1998-1999. Los resultados indican que se puede lograr un ahorro de agua al aplicar sólo el 75% de los requerimientos del cultivo durante todo el período, mediante la técnica de pulso, la cual aumenta la eficiencia del uso del agua, sin afectar el volumen y calidad de la producción. Al aplicar el 50% de los requerimientos durante todo el período, no se logró una disminución del tamaño de los árboles, en comparación al testigo, tampoco se afectó el volumen de producción, pero sí la distribución de calibres. Los árboles produjeron mayor número de fruta, pero más pequeña, lo que económicamente no es rentable.

Proyecto financiado por la Facultad de Agronomía. Universidad Católica de Valparaíso

118

## Determinación de las necesidades de fertirrigación en plantas jóvenes de chirimoyo (*Annona cherimola Mill.*)

**SALGADO, E., DELGADO, P. y SAAVEDRA, F.**

Facultad de Agronomía. Universidad Católica de Valparaíso. Casilla 4-D. Quillota. [esalgado@ucv.cl](mailto:esalgado@ucv.cl)

Actualmente el chirimoyo no se adapta a las crecientes exigencias de la fruticultura siendo aún un cultivo semiextensivo que posee elevados costos de producción. Esta situación también se relaciona estrechamente con el período de formación, improductivo, en que existe la necesidad de estructurar en el mínimo tiempo posible una planta, con el beneficio de alcanzar anticipadamente la etapa de plena pro-

ducción. Como una alternativa para acelerar el crecimiento se desarrolló un ensayo de riego por fertilización cuyo objetivo fue definir las respectivas dosis. El ensayo consistió en la aplicación de tasas de 50, 100 y 150% de un estándar de riego y 50, 100, 150 y 200% de un estándar nutricional, aplicados en parte de la temporada de crecimiento. El estudio se basó en la técnica de lisimetría, medición de

volúmenes de percolados y sus correspondientes pH y Ce, para determinar tanto el consumo hídrico de las plantas como la posible lixiviación de iones fertilizantes. Se midieron parámetros vegetativos como altura de planta, diámetro de tronco y longitud de brotes. Los resultados indican que la fertilización sólo tuvo

efecto sobre la longitud de los brotes y que los tratamientos de riego solo afectaron la altura y diámetro de tronco. Además las tasas de 100% de riego y 50% de fertilización se determinaron como la alternativa de fertirrigación que más incrementa la velocidad de crecimiento. Proyecto FONDEF D9911056

## 119

### Determinación de índices de madurez y cosecha en nectarinos var. Red Diamond y Venus

LUCHSINGER, L., REGINATO, G. y MONTINO, M.

Centro de Estudios de Postcosecha. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile  
Casilla 1004, Santiago. lluchsins@uchile.cl

El objetivo de este estudio fue caracterizar los cambios en la maduración y calidad en frutos de nectarinos var. Red Diamond y Venus, e identificar posibles índices de cosecha. Después del raleo, 300 frutos por variedad, de similar tamaño y posición en el árbol, fueron seleccionados y marcados dentro de 12 árboles, a modo de seguir la evolución de la madurez. Antes, durante y después del período de cosecha comercial, se cosecharon al azar 48 frutos cada 3-5 días, realizándose 5 cosechas por variedad. Se midió la tasa de producción de etileno (TPE) a 20°C, peso, diámetro ecuatorial, color de fondo, cubrimiento y pulpa ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$  y Hab), firmeza de fruto (zona ecuatorial, sutural, proximal u hombro y distal o punta), concentración de sólidos solubles (SS), pH, acidez titulable (AT) y relación SS/

AT. Coeficientes de correlación de Pearson ( $P \leq 0,001$ ) fueron determinados entre las variables para explorar posibles índices de cosecha. Los principales cambios encontrados en frutos de ambas variedades fueron: color de fondo Hab, % de color de cubrimiento y firmeza del fruto. Adicionalmente, TPE, peso del fruto y SS para la var. Red Diamond. En la var. Red Diamond, la correlación más alta se dio entre el logTPE y la firmeza del fruto en la zona del hombro ( $r = -0,75$ ), mientras que para la var. Venus, fue entre el logTPE y la firmeza del fruto en la zona de la punta ( $r = -0,72$ ). No fue posible encontrar índices de cosecha adecuados (no destructivos) para ambas variedades.

Proyecto Fondecyt 1980889.

120

## Producción y Calidad del Avellano Europeo (*Corylus avellana* L.)

VALENCIA M.<sup>(2)</sup>, AGUIAR R.<sup>(1)</sup> y VALENZUELA J.<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>INIA C.R.I. La Platina, Casilla 439-3. Código Postal 7083150. Santiago. [Jovalenz@platina.inia.cl](mailto:Jovalenz@platina.inia.cl)

<sup>(2)</sup>Esc. Ing. Ejec. Agropecuaria. Universidad Santo Tomas. Santiago

El Avellano Europeo (*Corylus avellana* L.) es originario del norte de Europa donde se encuentran tradicionalmente en forma de arbusto, en especial en España, Italia y Turquía. En Estados Unidos (Oregón), se cultiva como árbol. A Chile las primeras plantas fueron traídas por colonos, y se encuentran entre las regiones VI y X.

A principios de la década de los '80, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias introdujo a Chile desde Oregón (E.U.A), los cultivares Barcelona y Daviana para evaluar su comportamiento en la Zona Sur. Posteriormente en 1985 se importaron desde España los cultivares

“Tonda Romana”, “Tonda Gentile delle Langhe”, “Gironell” y otros.

En la Estación Experimental La Platina, se encuentran las variedades: Tonda Gentile delle Langhe, Tonda Romana, Gironell, Amarillo (traída de un huerto comercial de Linares) y otros.

El ecotipo Amarillo presentó la más alta producción expresada con N° de frutos por planta, peso de cosecha y peso seco, pero similar a T. Romana y T.G.D.L., este último mostró el mayor peso de semilla. El llenado fue más alto en Amarillo y T.G.D.L., lo que es ventajoso debido a la alta demanda de este cv. para la industria chocolatera.

121

## Potencialidad de la producción de cerezas (*Prunus avium* L.) en Patagonia Sur

MANAVELLA, F.<sup>(1)</sup>, ARRIBILLAGA, D.<sup>(2)</sup>, TEUBER, O.<sup>(2)</sup>, QUARGNOLO, E.<sup>(1)</sup>, SAN MARTINO, L.<sup>(1)</sup>, GUERENDIAIN, F.<sup>(3)</sup>, CLAPS, L.<sup>(1)</sup>, MAGALDI, J.<sup>(1)</sup> y TERAN, J.<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Estación Experimental Agropecuaria INTA Santa Cruz. Chacra 45 A. Río Gallegos, Argentina.

[inta@lantiguos.com.ar](mailto:inta@lantiguos.com.ar)

<sup>(2)</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias. CRI Tamel Aike. Casilla 296. XI Región. [darribil@tamelaike.inia.cl](mailto:darribil@tamelaike.inia.cl)

<sup>(3)</sup> Cooperativa Agrofrutícola El Oasis Ltda. Alameda 473. Los Antiguos, Argentina. [coopeloasis@lantiguos.com.ar](mailto:coopeloasis@lantiguos.com.ar)

La Patagonia Sur, ubicada entre los 43 y 46° S de latitud y 69 y 72° O de longitud, territorio compartido por Chile y Argentina, presenta posibilidad de ofrecer productos frescos en contraestación con los mercados de Oriente, Europa y Norteamérica y tardíamente con respecto a las producciones del Hemisferio Sur. Además, tiene el valor agregado de la región de procedencia y de una mínima utilización de

pesticidas. La expansión del cultivo del cerezo en esta región se inició en los valles de Los Antiguos y del Río Chubut (Argentina) y en los valles de Chile Chico y Río Simpson (Chile). En la actualidad existen aproximadamente 360 hectáreas con producción de cerezas en toda la región, superficie muy por debajo de la potencial para el cultivo, la cual se estima en 7.500 ha. Los Institutos Tecnológicos INIA

(Chile) e INTA (Argentina), a través de sus unidades operativas en la región y mediante acuerdos con asociaciones de productores, cooperativas y municipios, han estructurado un proyecto conjunto para desarrollar una *plataforma tecnológica participativa*, con técnicas adaptadas a las características zonales. El precio del producto, estimado en base a la perspectiva de

comercialización futura en diciembre y enero y al promedio de los últimos 6 años, determinaría un valor bruto total de US\$ 30.203.800, que se generaría adoptando un nivel medio del paquete tecnológico, con un incremento de la superficie a 2000 hectáreas en 10 años y un aumento de mano de obra, la demanda de insumos y fletes para esta actividad.

## 122

### Evaluación fenológica y productiva de siete cultivares comerciales de arándano alto (*Vaccinium corymbosum* L.), en la Zona Húmeda de la XI Región

TEUBER, O.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias. CRI Tamei Aike. Casilla 296. XI Región. [oteuber@tamelaike.inia.cl](mailto:oteuber@tamelaike.inia.cl)

Durante el invierno de 1997 se estableció un ensayo con cultivares de arándano alto (*Vaccinium corymbosum* L.), en el sector de Valle Verde, comuna de Pto. Aysén, Zona Húmeda de la XI Región. Los cultivares correspondieron a Coville, O'Neil, Elliot, Dixi, Darrow, Blue Crop y Blue Gold. La plantación se realizó a 1x2.5 m, lo que equivale a una densidad poblacional de 4.000 pl/ha. La fertilización base fue con N-P-K (75-180-200 U/ha) y correcciones anuales de 100 U/ha de nitrógeno, más aplicaciones foliares de microelementos. La entre hilera se manejó con cubierta vegetal y la sobre hilera con mulch de aserrín (lenga). Además de los antecedentes productivos recopilados durante las siguientes tres temporadas (1998 al 2001), se llevó un registro quincenal de acontecimientos fenológicos, desde el período de receso a cosecha. Dentro de los acontecimientos

fenológicos lo más destacable es que la cosecha se ubicó siempre entre fines enero y fines de abril, dependiendo de las condiciones climáticas imperantes en la temporada. En términos de producción para la segunda temporada de cosecha (99-00), los cultivares más destacados fueron Dixi, con 483 kg/ha y Coville con 342 kg/ha, sin embargo, la producción de la tercera temporada (00-01) fue inferior en un 64 y 74 %, respectivamente, debido a las condiciones climáticas adversas. Mientras que para concluir acerca de los resultados productivos, aún faltan más temporadas de evaluación, se concluyó que la fecha de cosecha es interesante, por ser más tardía que las fechas de cosecha de la Zona Sur.

Proyecto FNDR XI Región, Cod. BIP:20087685-0.

## 123

**Evaluación de producción en variedades de Pistachos****DELANO, F.<sup>(2)</sup>, AGUIAR, R.<sup>(1)</sup> y VALENZUELA, J.<sup>(1)</sup>**<sup>(1)</sup>INIA. C.R.I. La Platina. Casilla 439-3. Código Postal 7083150. Santiago. jovalenz@platina.inia.cl<sup>(2)</sup>Esc. Ing. Ejec. Agropecuaria. Universidad Santo Tomás. Santiago.

El pistacho (*Pistacia vera* L.), es una especie del grupo de los "frutales de nuez", utilizada en repostería o consumo directo. El comercio mundial de los frutales de nuez se encuentra principalmente en los países del Hemisferio Norte, los que, además de consumir su propia producción compran grandes cantidades. El Ministerio de Agricultura en la década de los 40, importó plantas de pistachos establecidas en la Quinta Normal, las cuales murieron por manejo inadecuado. Posteriormente, a los inicios de los 80 el INIA importó semillas de patrones de Pistachos desde California (USA), injertadas más tarde con cultivares comerciales.

Chile, en particular, posee condiciones agroclimáticas en la Zona Central, que han logrado obtener una exitosa producción de la especie, por lo que su desarrollo no solo podría sustituir importaciones, si no que también aumentaría el consumo nacional de esta nuez y pasaría a ser otra alternativa de exportación. En esta zona, la variedad Kerman presentó una mayor producción con relación a las variedades Sirora y Larnaca. También presentó un mayor peso fresco con pelón, peso fresco sin pelón y peso de fruto seco, seguido de la variedad Sirora. La variedad Sirora presentó el mejor llenado de nuez y peso seco de semilla respecto a las variedades Kerman y Larnaca.

**ORNAMENTALES Y PLANTAS MEDICINALES Y AROMÁTICAS**

## 124

**Evaluación de cultivares de tulipán (*Tulipa spp.*) plantados en dos densidades bajo plástico****CHAHIN, M. G.**

INIA Carillanca. Casilla 58-D. Temuco. gchahin@carillanca.inia.cl

El objetivo de la presente unidad fue estudiar el comportamiento de siete variedades de tulipán plantadas bajo plástico usando dos densidades: 64 y 100 plantas m<sup>-2</sup>. La plantación se hizo el 14 de julio en platabandas de 1,2 m de ancho utilizando un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Las parcelas fueron de 2,4 m<sup>2</sup> (2 x 1,2m) y se usó una fórmula de

fertilización: N 150-P 180- K 180 -Mg 80 - B15. El calibre de los bulbos utilizados era 14-16 y éstos se desinfectaron en un baño con fungicida e insecticida por 30 minutos previamente a la plantación. Como insecticida al suelo se usó Volatón ( 4 kg ha<sup>-1</sup>), para el control de malezas se usó preemergencia Simacina (3 L ha<sup>-1</sup>). En cuanto a la prevención de en-

fermedades se realizaron dos aplicaciones con Monceren para el control de *Rhizoctonia* y cada 12 a 15 días fungicidas contra *Botrytis*. Además, se aplicó en cuatro oportunidades un abono foliar en base a calcio para evitar la "caída del vástago" o "topple". Al analizar los parámetros de calidad de la vara floral se pudo apreciar que hubo una interacción entre variedad y densidad de plantación, siendo significativa sólo para la variedad Pink Impression. El rango de alturas varió entre los 27,3 cm para la var. London y 44,3 en Temples Favourite (para la densidad de 64 plantas m<sup>-2</sup>) y entre 27,9 y 45,7 cm para la mismas varie-

dades plantadas a la densidad mayor. Al analizar la longitud del botón floral se pudo apreciar que sólo hubo un efecto de la variedad sobre este factor, siendo Temples Favourite (7,83 cm) quien tuvo el mayor tamaño de capullo. Al analizar el efecto promedio de la densidad sobre la longitud del botón floral no hubo diferencias significativas entre los valores obtenidos. En cuanto a la precocidad, la variedad Pink Impression fue la más temprana tardando 54 días en obtener un 50% de sus flores cosechadas; le siguió London con 57 días.

Proyecto FNDR Código BIP 20134475-0

## 125

### Evaluación de cultivares de iris (*Iris hollandica*) plantados en dos densidades bajo plástico

CHAHIN, M.G.

INIA Carillanca, Casilla 58-D, Temuco. gchahin@carillanca.inia.cl

El objetivo de la presente unidad fue estudiar el comportamiento de siete variedades de Iris plantadas bajo plástico usando dos densidades: 84 y 128 plantas m<sup>-2</sup>. La plantación se hizo el 17 de agosto en platabandas de 1,2 m de ancho utilizando un arreglo factorial en diseño de bloques al azar, con tres repeticiones. Las parcelas fueron de 2,4 m<sup>2</sup> (2 x 1,2m) y se usó una fertilización de 1 ton de cal de preplantación y N 150-P 180- K 180 -Mg 80 -B15. El material vegetal se adquirió a una empresa holandesa y venían con el tratamiento térmico adecuado ("preparación") para florecer. El calibre de los bulbos utilizados fue 9/10 y éstos se desinfectaron en un baño con fungicida e insecticida por 30 minutos previo a la plantación. Como insecticida al suelo se usó Volatón (4 kg ha<sup>-1</sup>), para el control de malezas se usó de preemergencia Simacina (3 L ha<sup>-1</sup>). En cuanto a la prevención de enfermedades se

realizaron dos aplicaciones cada 12 a 15 días preventivas contra *Botrytis*. Al analizar la calidad de la vara floral se pudo apreciar que no hubo interacción entre variedad y densidad de plantación, pero si en promedio las varas fueron más altas al plantar a una mayor densidad (56,3 versus 51,2 cm). Si existieron diferencias significativas entre las longitudes de las distintas variedades. En orden descendiente éstas fueron: Casablanca 68 cm; Paris 56,1; Profesor Blauw 54,8; Telstar 53,5; White Bridge 51,8; Blue Magic 48,6 y Blue Diamond 43,2 cm. En cuanto a la precocidad, la variedad Blue Diamond fue la más temprana tardando 68 días en obtener un 50% de sus flores cosechadas, le siguieron Telstar (73), Paris (77), Casablanca y Prof. Blauw (83), White Bridge (84) y Blue Magic con 89 días.

Proyecto FNDR Código BIP 20134475-0

## 126

## Efecto de la fertilización en la ganancia de peso de bulbos de *Lilium*

VERDUGO, G. y VARGAS, A.

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

Durante la temporada 2000 en la Estación Experimental La Palma se efectuó una investigación cuyos objetivos fueron evaluar sistemas de fertilización en ganancia de pesos de bulbos de *Lilium* Oriental cv. Shortline. El calibre inicial (perímetro en cm) fue 10-12, plantados al aire libre el 17 de julio y sometidos a tratamientos de fertilización: el primero correspondió al tratamiento testigo (sin fertilización externa), el segundo, a base de un fertilizante de entrega lenta (Multigreen) y un tercer tratamiento a base una fórmula hecha en relación al aporte del suelo, de nitrato de calcio más ácido fosfórico aplicados semanalmente.

El cultivo se desarrolló hasta fines de diciembre, época en que los bulbos fueron cosechados en forma completa (bulbo más parte aérea).

Se midieron parámetros como: peso fresco y seco del bulbo, peso seco de la planta comple-

ta y calibre final alcanzado por los bulbos.

Basándose en los resultados obtenidos, se concluyó que los tratamientos empleados ejercieron efecto sobre peso seco y fresco de los bulbos concluyendo que la fertilización 2 (nitrato de calcio más ácido fosfórico aplicados semanalmente) tuvo mejores resultados en comparación al tratamiento testigo (sin fertilización externa) y al tratamiento 1 (Multigreen). Para las variables peso seco de planta completa y calibre de los bulbos mayor a 15 cm de perímetro, la fertilización 2 (nitrato de calcio más ácido fosfórico aplicados semanalmente) tuvo mejores resultados en comparación con el tratamiento testigo (sin fertilización externa), pero similares a la fertilización 1 (Multigreen) y ésta última, arrojó resultados similares al tratamiento testigo (sin fertilización externa).

## 127

## Efecto de la temperatura en la germinación de semillas de *Lilium formolongui*

ACHONDO, G., VERDUGO, G. y MANSUR, L.

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

El presente ensayo tuvo como objetivo determinar el efecto de tres temperaturas (10, 12 y 14°C), en la germinación y posterior crecimiento de las semillas de *Lilium formolongui*. Se utilizaron 450 semillas, 25 por placa y se usaron 6 placas por cada temperatura, las se-

millas se colocaron sobre papel filtro humedecido, en una placa petri, en una cámara de frío a la temperatura correspondiente.

Las semillas se revisaban periódicamente y se les evaluó tiempo de latencia, días al T50, porcentaje de germinación, por medio de un DCA

y en aquellos casos en que existió diferencia significativa entre los tratamientos se realizó una comparación de medias a través de un Test de Tukey, aplicado con un 95% de confiabilidad.

Luego fueron transplantadas a 3 *speedlings*, uno por cada temperatura y colocadas en un invernadero frío. Después de 75 días, se les midió su altura y se definió los valores moda-

les para cada temperatura.

Se concluyó que con una temperatura de 10°C, se puede alcanzar un máximo porcentaje de germinación.

Semillas germinadas a 14°C poseen un menor tiempo de latencia; las plántulas llegan a una mayor altura en el menor tiempo y poseen una velocidad de germinación mayor.

## 128

### Efecto de tres densidades de plantación sobre la producción de flores y bulbificación de *Leucocoryne coquimbensis*

VERDUGO, G., MANSUR, L. y VASQUEZ, A.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D, Quillota. [gverdugo@ucv.cl](mailto:gverdugo@ucv.cl)

Este ensayo evalúa el efecto de tres densidades de plantación, en *Leucocoryne coquimbensis*: 100, 150 y 200 (bulbos/m<sup>2</sup>). Se evaluó la floración determinando la cantidad de flores producidas por superficie y la calidad de esta floración, expresada en largo de la vara, el número de flores producidas por planta y tamaño de las flores. También se evaluó la bulbificación en términos de porcentaje de ganancia de peso del bulbo madre, porcentaje de ganancia de peso total y producción de bulbillos por bulbo madre.

Se determinó que la densidad de plantación tiene efecto sobre la floración de manera cuantitativa, ya que al aumentar la densidad de plantación, la emisión de varas florales disminuye de 73% y 52% para 100 y 150 bulbos /m<sup>2</sup> respectivamente a sólo 22% de floración en densidad de 200 bulbos/m<sup>2</sup>.

Sin embargo, a pesar de este efecto en la producción de flores por superficie, el largo de la vara floral no presentó efecto, alcanzando valores de 40 cm de longitud en los tres tratamientos, las plantas que florecieron produjeron una cantidad similar de flores en las tres densidades, alrededor de 4 flores por planta, y todas las flores alcanzaron un tamaño semejante de aproximadamente 4,7 cm de diámetro de corola abierta.

La bulbificación, tampoco es afectada por la densidad de plantación ya que no se observaron diferencias en el porcentaje de ganancia de peso del bulbo madre, en el porcentaje de ganancia de peso total ni en la producción de bulbillos por bulbo madre.

Proyecto DGI UCV

129

## Avances del mejoramiento genético de *Leucocoryne*, un género de bulbos endémico de Chile

MANSUR, L. y VERDUGO, G.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso. Casilla 4D. Quillota. [levi@entelchile.net](mailto:levi@entelchile.net)

El género *Leucocoryne* es endémico de Chile y tiene un alto valor ornamental que lo hace un recurso genético interesante como flor de corte y planta para maceta. En este trabajo se presentan nuestros avances para obtener variedades de flor de corte de *Leucocoryne*. En cinco años de trabajo en este género hemos logrado una amplia colección de germoplasma, conocer el ciclo reproductivo de la planta, establecer su método de polinización, condiciones de forzado de bulbos, desarrollado métodos de hibridación y de engorde acelerado de bulbos. También hemos aprendido acerca del deterioro de las semillas almacenadas, de cómo se crea la variación genética en la naturaleza, métodos citogenéticos y de micropropagación. Hemos seleccionado material para liberar como variedades y estamos incrementando el stock. Actualmente, estamos llevando a cabo estu-

dios de aceleración del ciclo de vida, perfeccionando la micropropagación, y ajustando la tecnología agronómica para producir bulbos y flores de corte. Para conservar este germoplasma se hace necesario también establecer una colección viva y autosustentable. Para esto estamos ampliando nuestra colecta a más de 50 sitios en la III, IV, y V regiones de Chile a fin de establecer un jardín de especies en la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía con fines educativos y de conservación de este valioso material que se ve amenazado por actividades no compatibles con su supervivencia (carreteras, agricultura, centros turísticos, etc.).

Proyecto FONDO SAG.

FONDEF 1028

Mansur Agricultural Services Ltda.

130

## Evaluación del ciclo fenológico de la especie *Chloraea crispa* en una primera y segunda temporada, en condiciones experimentales en la zona de Quillota

VERDUGO, G. y RENDICH, A.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso. Casilla 4-D. Quillota. [gverdugo@ucv.cl](mailto:gverdugo@ucv.cl)

La investigación que se realizó en la temporada 2000/ 2001, en la Estación Experimental «La Palma», Quillota, V Región, tuvo el objetivo de evaluar y analizar el crecimiento y floración de dos poblaciones de orquídeas nati-

vas de la especie *Chloraea crispa*.

Estas poblaciones se diferenciaron según el tiempo de permanencia en condiciones experimentales la primera población estuvo compuesta por 65 rizomas de dos temporadas en

cultivo, la segunda, compuesta por 25 rizomas, de una temporada.

En ambas poblaciones, se evaluaron las características del desarrollo vegetativo, a través de mediciones semanales, a las plantas que presentaron desarrollo reproductivo, se les evaluó las características florales. Se realizaron análisis de correlación simple entre las variables, se evaluó también el grado de correlación entre variables y la calidad de los rizomas iniciales y finales, en cuanto a peso y área de éstos.

Se evaluaron condiciones de post - cosecha tanto de la vara floral completa, como botones

y flores individuales.

Se pudo apreciar que existió una correlación positiva entre el número de hojas que formaron las plantas con el peso y área del rizoma final, además se obtuvo una ganancia de peso en los rizomas que no presentaron estado floral, mientras que los rizomas que lograron producción de inflorescencias, presentaron una pérdida de peso al final del ensayo, la duración de la flor después de cortada la hace atractiva para su uso como flor de corte.

Proyecto FIA Enrique Matthei J código C98-1-A-022

## 131

### Situación de *Bemisia tabaci* (Hem: Aleyrodidae) en Chile

**MONDACA, P.**

Subdepto. Vigilancia Fitosanitaria, Departamento Protección Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero.  
Av. Bulnes 140, Stgo. pmondaca@sag.minagri.gob.cl

*Bemisia tabaci* (Hem: Aleyrodidae) fue detectada por primera vez en Chile en 1999, en un vivero ornamental de la ciudad de Iquique, sobre plantas de *Hibiscus* y *Euphorbia*. Como resultado de la inmediata prospección realizada entre la I y la VI Región pudo determinarse la presencia de la plaga en viveros ornamentales de las Regiones V y Metropolitana, asociada a plantas de *Hibiscus* y *Abutilon*. Paralelamente se confirmó la infestación de *Hibiscus* y *Euphorbia* a nivel de parques públicos y residencias particulares de la ciudad de Iquique. La actividad permitió constatar la ausencia de daño significativo en las plantas

afectadas, tanto directo como por transmisión de virus. De igual forma, la plaga no se detectó en cultivos agrícolas hospederos. Los focos de las Regiones V y Metropolitana fueron erradicados mediante tratamientos químicos, defoliación y destrucción de plantas. A la fecha, *B. tabaci* ha sido observada en focos puntuales en las Regiones V y Metropolitana, asociada a plantas de *Abutilon*, *Euphorbia*, *Hibiscus*, *Tulipero*, *Phthosporum* y *Passiflora*, correspondientes tanto a viveros anteriormente infestados como a nuevos casos, todos los cuales han sido exitosamente erradicados.

132

## Optimización de la micropropagación del lavandín (*Lavandula hybrida cv. Super*)

LAGOS, M., SALAZAR, E. y REYES, M.A.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI La Platina. Laboratorio de Biotecnología Vegetal.  
mareyes@platina.inia.cl.

Se estudió la micropropagación del lavandín (*Lavandula hybrida cv. Super*) con el objetivo de aumentar la tasa de establecimiento, multiplicación y enraizamiento de los explantes nodales provenientes de plantas madres crecidas en invernadero. Paralelamente, se intentó reducir la hiperhidratación de los brotes presentes durante el cultivo *in vitro*. En todos los ensayos se usó el medio MS modificado. En el establecimiento se evaluaron diferentes concentraciones de BAP (0; 0,8; 2,2; 3,5 y 4,8  $\mu\text{M}$ ). Para la multiplicación se ensayaron las fitohormonas BAP (0; 1,1 y 2,2  $\mu\text{M}$ ) e IBA (0; 0,049; 0,49  $\mu\text{M}$ ), combinadas factorialmente. Para el enraizamiento se utilizaron las auxinas ANA e IBA en concentraciones de 0; 1,97; 2,14; 4,92; 5,37  $\mu\text{M}$ , y combinaciones de estas en medios sin y con carbón activado (2 g/l). En el establecimiento la mayor brotación se

obtuvo con 3,5 y 4,8  $\mu\text{M}$  de BAP a los 30 días de cultivo, observándose un 50% de hiperhidratación con 4,8  $\mu\text{M}$  de esta fitohormona. En la multiplicación concentraciones de 1,1 y 2,2  $\mu\text{M}$  de BAP combinadas con 0,49  $\mu\text{M}$  de IBA, favorecieron la proliferación de brotes y aparentemente no existe un claro efecto sobre la hiperhidratación. En el enraizamiento, la presencia de carbón activado en el medio de cultivo tiene una acción positiva en la inducción, desarrollo y crecimiento radicular; sin embargo, combinaciones de auxinas no muestran diferencias significativas en la obtención de raíces normales. Actualmente, las plántulas enraizadas y aclimatadas en invernadero muestran desarrollo y morfología normal.

Fuente de Financiamiento Proyecto FDI98C4-AD03

133

## Propagación *in vitro* de azafrán (*Crocus sativus L.*) I. Formación de microcormillos

CASTRO, M., VERDUGO, G., FREDER, C., GONZALEZ, M. y WITT, A.

Lab. Micropropagación, Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D Quillota.  
mcastro@ucv.cl

El cultivo del azafrán posee interesantes proyecciones en Chile. Sin embargo, la introducción y masificación de esta especie por medio de cormos presenta numerosas dificultades.

La propagación *in vitro* constituye una alternativa para la multiplicación de este material. En este ensayo se investigó un protocolo para la propagación *in vitro* de *Crocus sativus L.*

Los explantes (trozos de cormo con una yema) se cultivaron *in vitro* mediante organogénesis directa con el objeto de obtener microcormillos.

Para cumplir este objetivo se realizaron varios ensayos. El primero consistió en evaluar el efecto del tipo de explante, del tamaño del cormo y del medio de cultivo en la formación de microcormillos. La contaminación, principalmente bacteriana, dificultó el análisis de los resultados, sin embargo, explantes cultivados en un medio MS modificado, suplementado con BAP y ANA y provenientes de cormos más pequeños, tuvieron mejor efecto en la forma-

ción de microcormillos. La investigación continuó con un ensayo en que se estableció un programa masivo de multiplicación, sin embargo, la contaminación con bacterias continuó siendo una limitante, a pesar del uso de Phytton 27. Además, se obtuvo que la tasa de formación de microcormillos *in vitro* no superó a la propagación natural de la especie. Posteriormente, se realizó una evaluación preliminar de la aclimatación de los microcormillos. Estos se adaptaron a condiciones *ex vitro* ya que presentaron un ciclo vegetativo similar al que ocurre naturalmente.

Proyecto FIA C98-1-A-051

## 134

### Propagación *in vitro* de azafrán (*Crocus sativus* L.). II. Agentes contaminantes

CASTRO, M., VERDUGO, G., BESOAIN, X., FREDES, C. y WITT, A.

Lab. Micropropagación, Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D Quillota. [mcastro@ucv.cl](mailto:mcastro@ucv.cl)

El cultivo del azafrán posee interesantes proyecciones en Chile. Sin embargo, la introducción y masificación de esta especie por medio de cormos presenta numerosas dificultades. La propagación *in vitro* constituye una alternativa para la multiplicación de este material. El principal problema enfrentado en los diferentes ensayos realizados fue la contaminación, predominantemente bacteriana. Los explantes (trozos de cormo con una yema) se cultivaron *in vitro* mediante organogénesis directa con el objeto de obtener microcormillos. Se realizó un ensayo de uso diferentes protocolos de desinfección para el control de bacterias en la etapa de establecimiento. Se utilizaron distintas combinaciones de antibióticos y bactericidas de uso comercial. La inmersión de explantes en una solución de Phytton 27, disminuyó la contaminación bacteriana, reduciéndose a un 10%. Frente a un ensayo de establecimiento

masivo de multiplicación, la contaminación con bacterias continuó siendo una limitante, a pesar del uso de Phytton 27. Esta contaminación sería de tipo endógena. Finalmente, en un último ensayo, se determinó la(s) especie(s) bacteriana causante de la contaminación *in vitro* y la fitopatogenicidad de ésta(s). Se determinó que la contaminación bacteriana que afectó el cultivo *in vitro* se debió principalmente a bacterias del género *Pseudomonas* del grupo no fluorescente, conocida actualmente con el nombre de *Burkholderia* (Schaad, Jones y Chun, 2001), las que al ser inoculadas sobre microcormillos (aparentemente sanos) no presentaron un efecto fitopatógeno. Sin embargo, estas bacterias podrían permanecer de forma endógena en los tejidos. La determinación de las especies continúa siendo estudiada.

Proyecto FIA C98-1-A-051

135

## Fenología y conducción de *Passiflora incarnata* L. cultivadas orgánicamente en la localidad de Quillota, V Región

MOREND, L., FREDES, C. y VERDUGO, G.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, La Palma s/n Quillota. ligiamorend@entelchile.net

*Passiflora incarnata* es una especie medicinal de la familia botánica Pasifloraceae, originaria de las regiones cálidas de América. Utilizada desde la antigüedad por los indígenas americanos e incorporada a la Farmacopea Europea a principios del siglo XX, ha alcanzado gran popularidad por sus características tranquilizantes y sedantes. De hábito de crecimiento trepador y perenne, su frondoso follaje está en condiciones de ser cosechado cuando alcanza la plena floración.

Para determinar un sistema de conducción y soporte adecuado para esta especie en la zona central del país se efectuó un seguimiento fenológico y se ensayaron los sistemas de conducción en espaldera (malla vertical) y en cruzeta (Y). La investigación se realizó en terrenos de la Facultad de Agronomía de la U.C.V., La Palma, Quillota y se utilizó el método de

cultivo orgánico. Las plantas de *Passiflora incarnata* selección Salus, fueron propagadas vegetativamente a partir de raíces extraídas a fines del receso invernal. El trasplante se realizó a distancias de 1.8 m entre hileras y 0.9 m entre plantas a los 4 meses de enraizadas. En la zona las plantas presentaron receso invernal verificando su brotación desde yemas subterráneas a comienzos de la primavera. La cosecha del follaje en plena flor durante primavera y verano, no dio diferencias significativas entre ambos sistemas de conducción, obteniendo rendimientos de 5.209 kg (conducción Y) y 5.514 kg (conducción I) de planta seca/há. La malla vertical facilita el enrollamiento de los zarcillos de las plantas y el proceso de cosecha.

Proyecto FIA 014/94

136

## Conducción y poda de la especie *Lippia citriodora* (cedrón) en cultivos orgánicos desarrollados en la localidad de Quillota, V Región

FREDES, C., MOREND, L. y VERDUGO, G.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, La Palma s/n Quillota. carolinafredes@123mail.cl

El cedrón es una planta perenne que originalmente crecía sólo en regiones cálidas de América. Al cultivarla en zonas templadas y más frías su follaje entra en receso invernal comportándose como una planta de hoja caduca.

El manejo productivo comúnmente efectuado en esta especie combina la cosecha con un rebaje basal de las ramas. Con el fin de lograr una estructura de planta que facilite la cosecha y maximice los rendimientos (hojas) se

diseñó un ensayo de poda que incluyó poda de formación y poda de cosecha. Se utilizaron plantas de cedrón selección Limache, propagadas mediante estacas en primavera y plantadas en otoño a 0,6m por 0,6m (alta densidad). Se realizaron dos tratamientos de poda de formación, poda a 4 yemas y poda a 8 yemas, dejando plantas con 3 a 5 brazos de acuerdo al desarrollo de éstos. La poda de cosecha efectuada 9 meses después, mantuvo los tratamientos de rebaje iniciales. Los resultados en rendimiento de hojas secas no presentaron dife-

rencias significativas, obteniendo 2.183 kg de hojas secas/há en el Tratamiento a 4 yemas y 2.119 kg de hojas secas/há en el Tratamiento a 8 yemas. Sin embargo se debe considerar que el rebaje más severo somete a un estrés las plantas, lo que puede finalmente debilitar su vida útil productiva. El aceite esencial de esta selección de cedrón alcanzó 0,68 % sobre hoja seca, extraído mediante arrastre con vapor detectándose la presencia de limoneno y citral.

Proyecto FIA 014/94

## 137

### Cultivo de tulipán para producción de bulbos en Coyhaique, XI Región

MÁNZANO, E.<sup>(2)</sup>, SCHIAPPACASSE, F.<sup>(3)</sup>, SEEMANN, P.<sup>(4)</sup>

<sup>(2)</sup>Universidad Austral de Chile, Centro Universitario de la Trapananda, Portales 73, Coyhaique. emanzano@uach.cl

<sup>(3)</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca

<sup>(4)</sup>Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Casilla 567, Valdivia

Entre los años 1997 y 1999, en el sector El Verdín, Coyhaique, se realizaron estudios fenológicos y de productividad de 10 variedades de Híbridos de *Tulipa* a fin de conocer su fenología y su producción. La zona de cultivo se caracterizó por presentar vientos del oeste con mayor incidencia en la época estival lo que impide la presencia de temperaturas altas en ese periodo, además, las temperaturas máximas medias entre los meses de septiembre a febrero oscilaron entre los 11°C y 20°C. Se observó escasa presencia de enfermedades y plagas y el agua de buena calidad son otros de los factores ventajosos de la zona. Las variedades Dix'Favourite, Don Quichotte, Garden Party, Lucky Strike, Monte Carlo, Negrita y Redwing fueron plantadas en mayo del año 1998 y fueron sometidas a tres diferentes dosis de fertilización T0, T1 y T2 (0, 50 o 100 kg/ha de N). La fecha de floración correspondió a octubre

siendo la variedad más precoz Montecarlo y la más tardía Redwing. La senescencia del follaje comenzó en diciembre encontrándose los bulbos listos para cosecha a finales del mes de enero. La mejor respuesta correspondió al tratamiento T2, donde se obtuvo el mayor peso total de cosecha y el mayor número de bulbos producidos por bulbo plantado (4 unidades). Se obtuvo aumentos de peso entre un 239% y un 306% con respecto de los bulbos inicialmente plantados, la variedad que presentó el menor aumento de peso fue Monte Carlo, y el mayor aumento de peso lo presentó Garden Party. La distribución por calibre de los bulbos obtenidos varió según la variedad y el tratamiento de fertilización. Entre 30 y 43% de los nuevos bulbos fueron de calibre superior a 10, es decir, utilizables para cultivo de flores.

Proyecto FIA/UACH C-96-1-A-060

138

## Manejo de malezas para producción de flores de tulipán (*Tulipa spp*) en la provincia de Arauco, Chile

PEDREROS, A.<sup>(1)</sup> y TIMA, P.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Centro Regional de Investigaciones Quilamapu, INIA, Casilla 426, Chillán. apedrero@quilamapu.inia.cl

<sup>(2)</sup> Indap-Cañete, Casilla 32 Cañete.

El tulipán (*Tulipa spp*) es una flor posible de producir para las condiciones del secano costero de la Región del Bio-Bio. Entre los factores que es necesario determinar, se encuentra el manejo de las malezas, debido a la competencia que pueden ejercer y su afecto en la producción y calidad de flores. Por este motivo se realizaron tres experimentos: uno para determinar el período que es necesario controlar malezas en producción de flores, el segundo experimento para determinar la respuesta del tulipán a un manejo con cubierta y el tercer experimento para determinar la respuesta a siete herbicidas al suelo en cuanto a producción y calidad y flores. El resultado para el

primer experimento indica que la producción de flores disminuyó al aumentar el período sin controlar las malezas, mientras que el largo de varas no se afectó. Respecto al manejo, la utilización de cubierta de paja de trigo y/o de aserrín de pino, no presentó diferencias en cuanto a producción y largo de varas de tulipán, al compararse con limpiezas manuales, mientras que el largo de botón sí se afectó, aunque estuvo siempre dentro de los rangos comerciales. En el caso de los herbicidas, la mejor respuesta en rendimiento de flores la tuvo linuron y orizalina, mientras que la calidad, no fue afectada por la mayoría de los herbicidas, ni por la presencia de malezas.

139

## Germinación de esporas, desarrollo de gametofitos y de esporofitos de especies chilenas de helechos, en cultivo *in vitro*

SEEMANN, P., BAEZA, M., ASCENCIO, S., FUENTES, R. y RAMIREZ, C.

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

Mediante dos series de ensayos se establecieron esporas y esporangios de las especies *Lophosoria quadripinnata*, *Blechnum chilense*, *Blechnum hastatum* y *Ruhmora adiantiformis* utilizando los medios de Jones, Knop y Murashige Skoog líquido y con diversos gelificantes, para evaluar el grado de contaminación, la germinación de esporas, el desarrollo de protalo y del esporofito de estas especies. En la primera serie resultó mejor el me-

diario de Jones, existiendo diferencias entre las especies. El mejor desarrollo se logró con *L. quadripinnata*, en tanto la mayor contaminación se observó en *B. hastatum*. En la segunda serie de experimentos no se observó diferencias entre los medios para la formación de protalos. Se discuten las diversas alternativas de establecimiento de esporas para la formación de esporofitos en las diferentes especies. Proyecto UNIR-UACH.

140

## Propagación vegetativa de *Melissa officinalis* L., *Mentha piperita* L., *Mentha pulegium* L., *Mentha rotundifolia* (L.) Huds. y *Ruta graveolens* L., mediante estaquillado

SEEMANN, P., THEZÁ, M.J., FUENTES, R. y ANDRADE, N.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, [pseemann@uach.cl](mailto:pseemann@uach.cl)

El presente trabajo consistió en propagar vegetativamente por esquejes las especies medicinales *Melissa officinalis* L. (toronjil), *Mentha piperita* L. (menta negra), *Mentha pulegium* L. (poleo), *Mentha rotundifolia* (L.) Huds. (menta blanca) y *Ruta graveolens* L. (ruda), mediante el uso de ácido indolbutírico (AIB) en polvo y en concentraciones de 0, 50, 100, 200 y 400 ppm, estudiando su efecto sobre diversos parámetros de enraizamiento en un sustrato de arena y turba en partes iguales, sin temperatura basal, bajo condiciones de invernadero y con un sistema de nebulización. La evaluación se llevó a cabo 70 días después de la plantación de los esquejes y los resultados

obtenidos son los siguientes: En toronjil, en todos los parámetros evaluados la mejor respuesta se obtuvo con el tratamiento de dosis mínima, es decir, 0 ppm de AIB, presentando una respuesta negativa con el aumento de la concentración de auxina. En menta negra, poleo y menta blanca, la aplicación de AIB no tuvo efecto sobre los parámetros evaluados, ya que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre las dosis, destacando la rusticidad y facilidad de propagación de estas especies. En ruda, el uso de AIB tampoco influyó en el porcentaje de enraizamiento con respecto al tratamiento testigo, aunque sí influyó en otros parámetros.

141

## Micropropagación de *Quillaja saponaria* MOL. vía embriogénesis somática

VEGA, A. y PREHN, D.

Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 306, Correo 22 Santiago, [dprehn@puc.cl](mailto:dprehn@puc.cl)

El Quillay es un árbol endémico chileno que crece entre las regiones IV y IX. Con el objetivo de estudiar su propagación clonal se determinaron los factores que afectan la generación de embriones somáticos. Para el cultivo *in vitro* se utilizaron hipocótilos de semillas y ápices de árboles adultos seleccionados. La inducción embriogénica de los explantes se

realizó en medio ½ MS complementado con 3 mg/L de 2,4-D y 1 mg/L de BAP, durante 8 semanas. Posteriormente, los callos embriogénicos acumularon reservas al adicionar al medio 15 mg/L de ABA durante 4 semanas. La remoción de 2,4-D y la adición de 1 mg/L de BAP al medio de cultivo promovió la maduración de pro-embriones a embriones glo-

bulares (Fase Maduración I). Además, se determinó que los suplementos de hidrolizado de caseína, sulfato de magnesio y glutamina beneficiaron el desarrollo de los embriones somáticos. En cambio, la disminución en la concentración en el gelificante y la variación en la concentración de fuentes oxidadas y re-

ducidas de nitrógeno no afectaron significativamente la maduración. Los factores estudiados permiten desarrollar embriones somáticos hasta el estado globular tanto de tejido juvenil como adulto de *Quillaja saponaria*. Proyecto FONDEF D/97 I2010 "Manejo Forestal y uso Industrial del Quillay"

## 142

### Introducción y adaptación de 29 variedades de peonías herbáceas en Magallanes

COVACEVICH, P. y SAEZ, C.

Facultad de Ciencias. Esc. de Ciencias y Tecnologías en Recursos Agrícolas y Acuícolas.  
Universidad de Magallanes.

Casilla 13-D. Punta Arenas. [yure@entelchile.net](mailto:yure@entelchile.net)

Debido a que el cultivo de la peonía herbácea, aún cuando presenta excelentes perspectivas de rentabilidad para los productores de la zona, se caracteriza por una floración muy corta (20 días), se introdujeron a la XII Región 25 cultivares de *Paeonia lactiflora* (Angelus, Dinner Plate, Doreen, Florence Nicholls, Gardenia, Krinkled White, Lilian Wild, Amabilis, Doris Cooper, Gayborder June, Highlight, Imperial Princess, Kansas, L'Eclactante, Mons.Jules Elie, Moon of Nippon, Mother's Choice, Paul Wild, Peiche, Royal Charter, Shirley temple, Silver Shell, Snow Mountain, Sword Dance, Victoire de la Marne), dos cultivares de *P.lactiflora* x *P.officinalis* (Henry Bocktoce y Red Charm), un cultivar de *Plactiflora*. x *P.peregrina* (Flame) y un cultivar de *P.lactiflora* x *P.macrophylla* (Seraphim) con el objetivo de ampliar el período de

comercialización a mercados externos. Para cumplir con el objetivo planteado, a través del tratamiento matemático de las curvas de crecimiento se definieron los siguientes estados fenológicos para la peonía herbácea: latencia, activación, brotación, puño ( $x_1$ , punto mínimo), épica ( $x_m$ , punto de inflexión), botón precosecha ( $x_2$ , punto máximo), cosecha y post-cosecha encontrándose que dentro de las 29 variedades introducidas existen variedades muy tempranas, tempranas, media estación, tardías y muy tardías, con 70 a 84, 85 a 91, 92 a 98, 99 a 105 y 106 a 120 días desde emergencia a cosecha respectivamente, con lo cual se puede esperar un período de oferta que puede ir desde la última semana de Noviembre hasta la última semana de Enero es decir 60 días.

Proyecto FIA C97-2-A-70

143

## Evaluación de nuevas variedades y de dos regímenes de fertilización en claveles

**NUÑEZ, O., VERDEJO, C. y VERDUGO, G.**

Universidad Católica de Valparaíso Facultad de Agronomía. Casilla 4D Quillota gverdugo@ucv.cl

En dos ensayos simultáneos se evaluaron ocho variedades de clavel, tres de ellas (Tundra, White Tundra y Terranova) fueron plantadas bajo un invernadero semi-automático, y sometidas a dos fertilizaciones, una de ellas de origen Israelí, y la otra propuesta basada en la utilizada comercialmente.

Se seleccionaron plantas al azar, en cada uno de los tratamientos, con sus respectivas repeticiones, y se evaluaron variables tales como porcentaje de sobrevivencia, momento en que alcanzaron cuatro nudos para realizar el pinzado, número de brotes madres, largo y

grosor de vara, diámetro de la flor abierta, tasa de crecimiento, número de flores por planta, número de brotes y botones secundarios que acompañan a la vara, ruptura de cáliz, que el color correspondiese a la variedad, y la duración de la flor en florero.

En base a los resultados, las variedades se mostraron de diferente manera según cada una de las variables, no teniendo un patrón determinado ninguna de éstas.

Se concluyó además que los sistemas de fertilización ejercieron distintos efectos, sólo en algunos de los parámetros evaluados.

## HORTICULTURA

144

**Validación técnica y económica de alternativas al uso del bromuro de metilo en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*) en invernadero**

**PASTEN, J., DROGUETT, L., OLAVARRÍA, J. y CARRASCO, J.**  
INIA - CRI Rayentue. España 512, 2° piso, San Fernando. brometil@platina.inia.cl

Con el objeto de evaluar la factibilidad técnico económica de tecnologías de tratamientos de suelos que substituyan el actual uso del bromuro de metilo, se probaron diversas técnicas de desinfección de suelos en el cultivo del tomate en invernadero, en ensayos distribuidos entre la V y VI Región. Las técnicas validadas consideraron el uso de agroquímicos alternativos (metam sodio, dazomet, disulfuro de carbono, entre otros) y uso de vapor; las cuales fueron evaluadas en comparación con el tratamiento tradicional de bromuro de metilo en invernaderos. Los ensayos fueron implementados en predios que presentaban un historial con problemas de producción asociado a la presencia de nemátodos y patógenos en el suelo. Los problemas detectados visualmente fueron: agallas producidas por nemátodos, sintomatología propia de raíz corchosa (*Pyrenochaeta lycopersici*), Fusariosis (*Fusarium* spp), verticilosis (*Verticillium dahliae*) y *Phytophthora* spp.

Las evaluaciones de campo consideraron la aplicación de estos tratamientos en parcelas de 30 m de largo por 3,5 m de ancho con químicos alternativos aplicados directamente al sistema de riego por goteo o incorporados al suelo previo a la plantación, en tanto las aplicaciones de bromuro de metilo se hicieron utilizando bombona de 1,5 lb. La evaluación de la efectividad de los tratamientos se hizo mediante la cuantificación del rendimiento de tomate primera y comercial. Los resultados obtenidos indican que es posible utilizar técnicas y productos alternativos al bromuro de metilo para la desinfección de suelos en tomate en invernadero con efectividades similares a este fumigante y costo competitivos.

Proyecto Demostrativo para ensayar alternativas a la aplicación de bromuro de metilo en el tratamiento de suelos para tomates y pimientos (INIA – CONAMA – Banco Mundial).

## 145

### Evaluación de aislación nativas de hongos entomopatógenos *Beauveria spp* y *Metarhizium spp* sobre polilla del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick)

ESCOBEDO, C.<sup>(1)</sup>, ESTAY P.<sup>(2)</sup> y GERDING M.<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Tesista, Escuela de Agronomía, Universidad-Iberoamericana de Ciencias y Tecnologías.

<sup>(2)</sup> INIA CRI La Platina, Casilla 439/3, Santiago, pestay@platina.inia.cl

<sup>(3)</sup> INIA-CRI Quilamapu, Casilla 426, Chillán.

La investigación se está desarrollando en el CRI-La Platina y CRI-Quilamapu evaluando la acción de 24 aislaciones de entomopatógenos sobre larvas de la polilla del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick).

El material utilizado proviene de una colección de 400 aislaciones nativas principalmen-

te de los géneros *Beauveria spp* y *Metarhizium spp* colectados desde la I a la XI Región. Los resultados obtenidos en laboratorio muestran una eficacia superior al 80 % de 7 aislaciones de *Beauveria spp* y 6 *Metarhizium spp* tres días después de la inoculación en las larvas.

## 146

### Enemigos naturales asociados a la Mosquita blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood) en la Provincia de Quillota, Quinta Región

LÓPEZ, E.<sup>(2)</sup>, SAIZ, F.<sup>(3)</sup> y BARRA, C.<sup>(2)</sup>

<sup>(2)</sup> Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D: Quillota, elopezl@ucv.cl

<sup>(3)</sup> Instituto de Biología, Universidad Católica de Valparaíso, Av. Brasil 2950.

La Mosquita blanca de los invernaderos es una plaga primaria del cultivo de tomates en invernadero. *Encarsia formosa* es un parasitoide ampliamente utilizado mundialmente para su control. Con el propósito de conocer y evaluar la importancia de los enemigos naturales sobre las poblaciones de la plaga se muestrearon, durante un año, malezas hospederas que estaban infestadas con *T. vaporariorum*. Se obtuvieron e identificaron 4 especies de parasitoides (*Encarsia formosa*,

*Encarsia porteri*, *Encarsia lycopersici* y *Eretmocerus corni*) siendo *Encarsia porteri* la más relevante al alcanzar niveles de hasta un 75% del parasitismo total de *T. vaporariorum*. El mayor parasitismo se observó en agosto, período en que las ninfas constituyen el estadio minoritario de la plaga.

Tesis para obtener el Grado de Magister en Ciencias Biológicas. Proyecto financiado por Fondo de Desarrollo Regional

147

## Rol de las malezas como hospederos alternativos de la Mosquita blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood) en la Provincia de Quillota. Quinta Región

LÓPEZ, E.<sup>(2)</sup>, SAIZ, F.<sup>(3)</sup> y BARRA, C.<sup>(2)</sup><sup>(2)</sup> Facultad de Agronomía. Universidad Católica de Valparaíso. Casilla 4-D: Quillota. elopezl@ucv.cl<sup>(3)</sup> Instituto de Biología. Universidad Católica de Valparaíso. Av. Brasil 2950.

La Mosquita blanca de los invernaderos es una plaga altamente polífaga que tiene entre sus hospederos a numerosas malezas. Se evaluó la diversidad de malezas ocupadas por la plaga como hospederas y la relación de ellas con las poblaciones que colonizan luego el cultivo de tomates en invernadero. Para ello se realizó una prospección durante un año en la comuna de Quillota y La Cruz, Quinta Región. Se determinó un total de 11 malezas hospederas con

distinto grado de importancia como reservorio de la plaga. Se destaca la familia de las Asteráceas con 4 especies representadas. Las otras 7 malezas se reparten en otras 5 familias botánicas. La importancia de todas ellas varía según su abundancia y la época del año.

Tesis para obtener el Grado de Magister en Ciencias Biológicas. Proyecto financiado por Fondo de Desarrollo Regional

148

## Prospección de plagas en tomate tardío al aire libre en la VI Región

ESTAY, P., VITTA, N. y AGUILAR V.

INIA CRI La Platina. Casilla 439/3, Santiago. pestay@platina.inia.cl

En prospecciones realizadas en plantaciones tardías de tomate al aire libre en la VI Región en la temporada 2000-2001, se detectaron como plagas que afectan al cultivo: un complejo de áfidos (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii*; *Macrosiphum euphorbiae*), polilla del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick), gusano del fruto *Heliothis zea* (Boddie) y el ácaro *Tetranychus cinnabarinus*. Igual que en las temporadas anteriores se observó que si no se realizan aplicaciones de insecticidas aficidas en almacigo o al momento del trasplante, las plantas a los siete días después del trasplante pueden alcanzar hasta un 100 % de infestación por

pulgonos alados y un 67,5 % por pulgonos ápteros.

A inicio del mes de enero se detectó en la zona de Rancagua VI Región la presencia de *T. cinnabarinus* alcanzando hasta un 100 % de infestación.

Los controles de polilla del tomate se realizaron con rotaciones de insecticidas de acuerdo a monitoreo con trampas de feromona y uso de acumulación térmica. A la cosecha se obtuvo un 17,72 % de frutos dañados por polilla del tomate en tratamiento testigo sin aplicación y un 2,47 % en rotaciones de productos que incluía el insecticida Sunfire en dosis de 250 cc/ha.

149

## Tomate industrial, cultivar VF-10: planta aparentemente eficiente en el uso del nitrógeno

TAPIA, M.L.

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Casilla 1004. Santiago. [mtapia@uchile.cl](mailto:mtapia@uchile.cl)

Se estudió la respuesta de plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), de tipo industrial, cultivar VF-10, respecto de dosis crecientes de nitrógeno. El ensayo establecido en un suelo aluvial de la serie Santiago, no sometido a tratamientos diferenciales de fertilización y sin cultivar por 4 años, con baja disponibilidad inicial de nitrógeno y fósforo (15 y 4 ppm, respectivamente) y alta de potasio (172 ppm). Los 10 tratamientos evaluados fueron: 0, 40, 80, 120, 160, 200, 300, 400, 500 y 600 kg N ha<sup>-1</sup>, usando urea. Se estudiaron parámetros vegetativos y reproductivos; calidad industrial y concentración de minerales en tres estados fenológicos. Se utilizó un diseño de BCA (4 repeticiones). Los resultados se sometieron a un ANDEVA y Prueba de Rango Múltiple de Duncan (5% de probabilidad). Se establecieron las ecuaciones de regresión lineal simple y polinomial de segundo grado. Las dosis cre-

cientes de nitrógeno no influyeron significativamente en la gran mayoría de los parámetros estudiados, no obstante esto, los mayores rendimientos se obtuvieron con 160 y 120 kg N ha<sup>-1</sup>, siendo los frutos de este último, de mayor concentración de sólidos totales. Sobre la base de curvas de respuesta polinomiales de segundo grado, se sugirió un nivel crítico de N-NO<sub>3</sub> en pecíolo de 6.600 ppm para el Estado 1 y 6.300 ppm para el Estado 2. El excelente comportamiento de las plantas testigo, respecto al de los tratamientos con aplicación de nitrógeno, indicaría que este cultivar podría corresponder al tipo de cultivares eficientes en la absorción del nitrógeno.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Agrícola.

150

## Rendimiento y calidad industrial de tomate en respuesta a la aplicación de diferentes fuentes de nitrógeno aplicadas en floración

PINO, A.<sup>(3)</sup> y FUENZALIDA, J.<sup>(2)</sup><sup>(2)</sup> Consultor Fisiología de cultivos; [jfuenza@hotmail.com](mailto:jfuenza@hotmail.com).<sup>(3)</sup> Ingeniero Agrónomo, actividad privada.

Se estudió el efecto de distintas fuentes nitrogenadas y una de ellas reforzada con potasio, sobre el rendimiento y calidad industrial de tomate: Supernitro 28-0-0, y Supernitro 20-0-10 urea y una mezcla que contempla urea

y salitre sódico (Testigo empresa; 126 Kg urea + 12,8 Kg salitre sódico = 60 kg/ha N). La aplicación se efectuó en floración, incorporando los fertilizantes al centro del surco. Las dosis de N fueron de 60 Kg/ha para el testigo

y Supernitro 28 %, y 90 Kg/ha para Supernitro 28-0-0, urea y Supernitro 20-0-10. Se midió rendimiento total, comercial, e industrial. Inmediatamente después de la cosecha se cuantificó: sólidos solubles (ss) y presión de pulpa. Se molieron y cubetearon frutos para determinar pH, acidez titulable y porcentaje de materia seca (% MS). A partir del contenido de ss, rendimiento total, y % MS se calculó rendimiento industrial y de materia seca. Se concluyó que el empleo de fuentes fertilizantes al-

ternativas a la empleada por productores, permitió incrementar el rendimiento total, comercial e industrial de pasta en al menos, un 30 %. La presión de frutos aumentó con mayores rendimientos totales, siendo favorecida por el potasio, el cual, también produjo mayor % de ácido cítrico.

Los autores agradecen a SQM, por su aporte financiero para la realización de esta investigación

## 151

### Fisiología y Genética de la Resistencia a Bajas Temperaturas en Tomate

OYANEDEL, E., GAETE, J., LUKE, P., RIVERAS, M. y TAPIA, R.

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

En una serie de ensayos se evaluó parámetros de resistencia a bajas temperaturas en líneas genéticas de tomate desarrolladas a partir de un cruzamiento interespecífico con *Lycopersicon hirsutum*. Mediante análisis de loci de caracteres cuantitativos (Quantitative Trait Loci, QTL) se identificaron regiones genómicas que contienen genes de resistencia a bajas temperaturas, mediante un mapa genético y marcadores de RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism). Se desarrollaron líneas casi-isogénicas (Nearly Isogenic Lines) con el padre recurrente (*L. esculentum* cv. E6203), las cuales fueron evaluadas en germinación, crecimiento vegetativo, reproductivo y parámetros fisiológicos tales como fotosíntesis neta, eficiencia en el uso de la luz en el fotosistema II, y la actividad de la enzima Rubisco. Los ensayos se realizaron inicialmente bajo condiciones controladas (en cámaras de crecimiento e invernaderos con con-

trol climático). Los resultados fueron posteriormente corroborados en ensayos de campo, transplantando hasta 30 días antes de las fechas convencionales. Se confirmó la presencia de al menos 20 QTLs que confieren resistencia al frío, distribuidos en 7 cromosomas. Algunas regiones genómicas son de particular interés, con efectos simultáneos en la tasa de generación de hojas, acumulación de materia seca total, y desarrollo normal de la floración en condiciones de temperatura sub-óptima (hasta 4°C). Sorprendentemente, la resistencia al frío a nivel de planta completa en pocos casos está asociada a cambios en parámetros fisiológicos. Este trabajo permitirá entender mejor la fisiología de la resistencia al frío, y tiene aplicaciones en el campo del mejoramiento genético.

Financiado por Fundación Andes y Dirección de Investigación de la Universidad Católica de Valparaíso.

152

## Rendimiento y calidad industrial para deshidratado de cultivares de pimentón (*Capsicum annuum* var. *grossum* L.Sendt), producidos bajo manejo orgánico

PAILLÁN, H. y CISTERNA, W.

Departamento de Horticultura, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca, Chile. hpaillan@pehuenche.otalca.cl

Se evaluó cuatro cultivares de pimentón (*Capsicum annuum* var. *grossum* L.Sendt) cvs. Osir-F1, Correntin-F1, Fyuco, Phytosun con fines agroindustriales en la unidad de producción orgánica de la U. de Talca en la comuna de Pehuenche VII Región, sobre la productividad y calidad industrial, para lo que se utilizó un ensayo con un diseño de bloques al azar. El cultivo se estableció el 9 de Noviembre de 2000, extendiéndose hasta el 24 de Abril de 2001. En relación al rendimiento total y comercial los cultivares Correntin-F1 y Fyuco presentaron diferencias significativas respecto a los otros cultivares evaluados. A su vez en cuanto al desecho los cultivares Phytosun

y Fyuco presentaron diferencias estadísticas con respecto a los restantes cultivares presentando un menor porcentaje de esté. Las principales causa de desecho fueron mayoritariamente golpe de sol y daño fungoso respectivamente. En relación a los °Brix no presentó diferencias estadísticas significativas entre los cultivares, luego en cuanto a espesor de pulpa si existió diferencia significativa, destacando Phytosun, Fyuco y Correntin-F1. Con respecto a la precocidad y concentración de producción, Osir-F1 destacó en el primer aspecto, sin embargo, Correntin-F1 logró concentrar sobre el 80% de su producción en dos cosechas, sobre un total de cuatro realizadas.

153

## Daño por enfriamiento en poscosecha de pimiento, susceptibilidad y tratamientos para disminuir su efecto

KEHR, E.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Centro Regional de Investigación Carillanca, Casilla 58-D, Temuco. ekehr@carillanca.inia.cl

Los objetivos de la presente investigación fueron: 1) Verificar la sintomatología de daño por enfriamiento en frutos de pimiento de un cultivar tolerante, "El Paso", y de uno sensible, "King Arthur" y 2) Evaluar el efecto de diferentes tratamientos de poscosecha en la disminución del daño por enfriamiento en los frutos. Las actividades de campo se realizaron en

la Estación Experimental Curacaví, y los experimentos en el Laboratorio de Poscosecha del Departamento de Cultivos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Los resultados obtenidos en esta investigación señalan que existe una susceptibilidad diferencial de los cultivares de pimiento al daño por

enfriamiento. En cuanto a la disminución del daño por enfriamiento, los tratamientos de poscosecha aplicados permiten indicar que tanto la inmersión en agua caliente como el uso de coberturas plásticas tienen un efecto positivo, manteniendo además una buena apariencia del producto luego de un periodo prolongado de almacenamiento. Además, los resultados derivados del uso de productos químico-

cos indican que sería conveniente estudiar más acerca de su comportamiento en relación con el DPE en pimiento, a través del uso de diferentes tiempos de exposición y concentraciones.

Parte de la Tesis para optar al Grado de Magister en Ciencias Agropecuarias, Mención Producción de Cultivos

## 154

### Evaluación del herbicida clomazone en cucurbitáceas

**KOGAN, M. y ACEVEDO, H.**

Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Departamento de Ciencias Vegetales, Casilla 306, Correo 22, Santiago. [mkogan@puc.cl](mailto:mkogan@puc.cl)

Durante la temporada 1998/99 se realizaron experimentos de campo con el objeto de estudiar la tolerancia de especies cucurbitáceas al herbicida Clomazone, además de su eficacia como herbicida.

Las especies estudiadas fueron melón calameño (*Cucumis melo* var. *reticulatus*), melón tuna (*Cucumis melo* var. *inodorus*), pepino de ensalada (*Cucumis sativus*), sandía (*Citrullus lanatus*), zapallito italiano (*Cucurbita pepo*), y zapallo guarda (*Cucumis maxima*). El herbicida clomazone fue aplicado de preemergencia, en dosis de 0,3; 0,45; 0,6; y 0,9 kg · ha<sup>-1</sup>. Los resultados indicaron que: a) Las especies más tolerantes a clomazone fueron las pertenecientes al género *Cucurbita* y las más sensibles al

género *Cucumis* b) La selectividad fue distinta para especies de distinto género y para especies del mismo género (*Cucumis melo* y *Cucumis sativus*), e incluso para variedades de la misma especie (*Cucumis melo* var. *reticulatus* y *Cucumis melo* var. *inodorus*).

Debido a la selectividad y al excelente control de malezas, en términos de espectro y eficacia (93 a 98%, 23 DDA), clomazone aparece como un interesante alternativa en los cultivos de: zapallito italiano y zapallo de guarda, incluso usándose la dosis más alta (0,9 kg · ha<sup>-1</sup>). En las otras especies (melón calameño, sandía, melón tuna y pepino) se logró también selectividad y un buen control de malezas con las dosis medias.

## 155

## Crecimiento de coronas de espárrago UC-157 y su F2 en sustrato artificial en Curacaví, Chillán y Valdivia

KRARUP, C.<sup>(2)</sup>, PERTIERRA, R.<sup>(3)</sup> y KRARUP, A.<sup>(4)</sup>

<sup>(2)</sup> Facultad de Agronomía e Ing. Forestal, P. Universidad Católica de Chile, Casilla 306, Santiago 22. [ckrarup@puc.cl](mailto:ckrarup@puc.cl)

<sup>(3)</sup> Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán.

<sup>(4)</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia.

El 95% de la superficie cultivada con espárragos se ubica entre la RM y la X Región, con rendimientos decrecientes de norte a sur. La potencialidad del cultivo estaría determinada principalmente por las características térmicas de las áreas de cultivo. Esta hipótesis fue investigada en la primera temporada de crecimiento (semilla a corona) haciendo uso de los cultivares dominantes en el país (cv. UC-157 y su F2), los que fueron sembrados en macetas con el mismo sustrato artificial (turba, vermiculita, perlita y fertilizantes), en la misma fecha (19-10-00) y manejados con las mismas prácticas culturales en tres localidades distantes a  $\pm$  400 km (Curacaví, Chillán y Valdivia). A partir del 28-11-00, se hicieron muestreos cada tres semanas, hasta el 03-05-

01, para determinar la dinámica del crecimiento de las plantas, medida a través del número de brotes, raíces y yemas, del largo de brotes y raíces, del peso fresco de la corona y del follaje y de otros parámetros. Los resultados indican que el cultivar UC 157 F1 presenta un mayor crecimiento que el F2 en las tres localidades y que todos los parámetros de crecimiento presentaron los valores más altos en Curacaví y los más bajos en Valdivia. La variable más importante, el peso fresco de las coronas, alcanzó valores máximos de 452 g en Curacaví, 304 g en Chillán y 141 g en Valdivia, reflejando la significación de la sumatoria térmica acumulada en la temporada para el crecimiento de la especie.

Proyecto Fondecyt N° 1990135

## 156

## Efecto de tres niveles de fertilización orgánica sobre el rendimiento de alcachofas (*Cynara scolymus* L.) cv. Royal Globe, en el primer año de producción

PAILLÁN, H. y FAÚNDEZ, D.

Departamento de Horticultura, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca, Chile. [hpaillan@pehuenche.otalca.cl](mailto:hpaillan@pehuenche.otalca.cl)

Se evaluó el efecto de tres manejos de fertilización orgánica en el establecimiento de alcachofas (*Cynara scolymus* L.) cv. Royal Globe en la unidad experimental de la U. de Talca en la comuna de Penehue VII región, sobre el

rendimiento total, comercial y las características vegetativas de la planta. El cultivo se estableció el 3 de noviembre de 1999, extendiéndose hasta el 15 de noviembre del 2000. Los tres niveles de fertilización utilizados en el ex-

perimento fueron basados en compost sólido más guano rojo (5ton/ha +150kg/ha; 10ton/ha +200kg/ha; 15ton/ha+250kg/ha), distribuyéndose en un diseño de bloques al azar. Con relación al rendimiento por planta, total, comercial, descarte y peso del capítulo no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, concentrándose el rendimiento total entre 27.900 y 34.700 cap/ha. Con res-

pecto al número de hijuelos y yemas producidas por planta solo existieron diferencias significativas en el segundo caso. Por último, la producción total por planta y la distribución de materia seca de ésta, al igual que la absorción de nutrientes, aumentó en forma significativa a medida que el nivel de fertilización fue mayor, siendo la hoja el mayor órgano receptor.

## 157

### Nutrición nitrogenada de porotos hortícolas en la zona central

**URZÚA, H., FAIGUENBAUM, H., GÁLVEZ, M., ORMAZABAL, A. y PIZARRO, P.**

Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile.  
Casilla 306-22. Santiago, Chile. hurzua@puc.cl

Este estudio trata de optimizar la nutrición nitrogenada de porotos verdes (*Phaseolus vulgaris* L.) en Chile central, empleando las técnicas más económicas. Por tratarse de una leguminosa, puede acceder a tres fuentes de N: mineral de suelo, de la fijación simbiótica con *Rhizobium* (FSN) y de la fertilización tradicional. Se trata aquí, de incentivar la FSN para reducir la eventual aplicación de N-fertilizante. Para ello se caracterizaron suelos y rizobios en las principales áreas hortícolas. Se seleccionaron cepas efectivas de *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli* para nodular porotos en invernadero. Posteriormente se realizaron validaciones de cepas en terreno.

Tanto en invernadero como en terreno se determinó materia seca (MS) de diferentes componentes del rendimiento, su concentración de N, actividad nitrogenasa, nodulación y ureidos. Las cepas rizobianas se caracterizaron por resistencia a antibióticos y perfiles de plásmidos. El N fijado simbióticamente en terreno se determinó por dilución isotópica con N 15

Los principales resultados de la fase de invernadero muestran un efecto positivo de la inoculación en la producción de MS, contenido de ureidos y N-acumulado. Se apreció, además, el clásico efecto detrimento de la fertilización nitrogenada sobre la nodulación. En condiciones de campo, el efecto de la inoculación con cepas seleccionadas de *Rhizobium* mostró un claro efecto en la producción de vainas para uso agroindustrial (50% sobre el testigo). La aplicación de N-fertilizante fue indispensable para alcanzar a los tratamientos inoculados. El N fijado en vainas fue superior cuando se inoculó. Los nódulos del testigo fueron abundantes, pero poco efectivos. El N fertilizante afectó negativamente a la nodulación y a la fijación de N. Los ureidos fueron mayores en los tratamientos inoculados y fertilizados.

Puede concluirse que la inoculación con cepas seleccionadas de rizobio significaría mayor producción de vainas de poroto y ahorro de fertilización nitrogenada.

## Tamaño del almácigo de cebollas y sus efectos en el desarrollo y cosecha del cultivo

ALJARO, A.<sup>(2)</sup>, LORCA, M.<sup>(3)</sup>, ROJAS, J.M.<sup>(3)</sup> y FELMER, S.<sup>(3)</sup>

<sup>(2)</sup> INIA- CRI La Platina, Casilla 439/3, Santiago. [aaljaro@platina.inia.cl](mailto:aaljaro@platina.inia.cl)

<sup>(3)</sup> INIA - CRI Rayentué, VI Región.

Si en la actualidad se analiza cualquier plantación de cebollas, se podrá concluir que, en promedio, un 20% de los trasplantes no poseen el mínimo estándar de calidad, expresado en el grosor o diámetro del falso cuello. Este factor es preponderante en el desarrollo del cultivo, en el sentido de la gran ventaja que tamaños adecuados representan para lograr un rápido y vigoroso restablecimiento después del trasplante. En la temporada 2000/01, en la Unidad Validación Peralillo, del Proyecto INIA - PROVALTT de Tinguiririca, en la VI Región, se realizaron estudios sobre almacigueras de cebollas del tipo Valenciana. Los objetivos fueron, determinar la incidencia del tamaño de las plántulas, sobre el grado de establecimiento, desarrollo posterior del cultivo y cosecha de bulbos. Se evaluaron ocho tamaños o calibres de almácigos, de la variedad Dorada INIA, con diámetros del falso cuello de 3,0 - 4,0 - 5,0 - 6,0 - 7,0 - 8,0 y 9,0 mm. El trasplante se realizó el 30 de junio de 2000, bajo un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Se estableció la plantación en mesas distanciadas a 0,7 m con dos hileras sobre cada una de ellas. La separación de plantas en la línea, fue de 8,3 cm, equivalente a 12

plantas por metro lineal de hilera. Los resultados de plantas pequeñas, reflejaron una pérdida directa de rendimientos, que bordea un 17 % del potencial productivo de las plantas de 6,0 mm de grosor de cuello hacia arriba. En efecto, según los antecedentes recolectados, el mayor calibre de planta influyó directamente sobre el número total y comercial de los bulbos cosechados, (> 45mm), y sobre el peso total alcanzado en estos calibres. El rendimiento promedio de los tratamientos igual o superiores a 6,0 mm, alcanzó las 52 toneladas de bulbos de calibres exportables, lo que contrasta grandemente con las 39 toneladas que como promedio alcanzaron los calibres inferiores. Se demostró por lo tanto un 33 % de incremento en el rendimiento exportable al usar calibres mayores. Un análisis detallado señala como causal de este efecto, en primer lugar la pérdida de plantas por fallas en su establecimiento y, en segundo término, por el mayor peso o calibre individual que cada bulbo alcanza en los diámetros de plántulas mayores.

Proyecto INIA - Provaltt de Tinguiririca, VI Región.

159

## Respuesta de ajos (*allium sativum* L.) A la aplicación de cal y fósforo en suelos ácidos

KRARUP, A.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia. [akraru@uach.cl](mailto:akraru@uach.cl)

Los suelos ácidos del sur del país presentan bajos niveles de fósforo y de pH, una alta saturación de aluminio y una baja suma de bases intercambiable, que limita los rendimientos de diferentes cultivos, entre ellos los del ajo común.

Ensayos previos señalan que para mejorar los rendimientos del ajo, como también de otras especies, se requiere elevar el pH y también el nivel de fósforo del suelo. Enmiendas calcáreas y mayores dosis de aplicación de fosfatos al suelo deberían ser útiles para estos efectos. A objeto de validar lo anterior se efectuó un ensayo factorial de terreno empleando cuatro dosis de cal (0, 2, 4 y 6 t/ha) y dos dosis de  $P_2O_5$  (100 y 300 kg/ha), en un suelo Serie Valdivia (pH 5,1, con una saturación de aluminio de 12,5% y una suma de bases inter-

cambiable de 2.17 meq/100gss), suelo en que los ajos han mostrado un blanqueamiento apical de sus hojas y un rendimiento insatisfactorio.

Los resultados señalan que existe una buena respuesta a la aplicación de cal en el surco de plantación; al aplicar 2 t/ha de cal se incrementa el rendimiento en más de un 400%, no existiendo diferencias entre esta dosis y las mayores. Así mismo, existe una buena respuesta a la mayor dosis de aplicación de fósforo. Al respecto, es de hacer notar que la interacción entre ambas variables resulta beneficiosa para el rendimiento total de bulbos, como también para el rendimiento y número de bulbos de mayor tamaño.

Proyecto DID S-1999-49, U. Austral de Chile.

160

## Respuesta de chalota (*allium cepa* var *aggregatum* g. Don) a aplicaciones de cal y boro en un suelo ácido del sur

KRARUP, A.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia. [akraru@uach.cl](mailto:akraru@uach.cl)

Los rendimientos de bulbos de chalota, en los suelos ácidos del sur de Chile, deberían ser superiores a los que se logran en la actualidad. La acidez del suelo y lo que ello implica estaría limitando la posibilidad de mejores resultados. A lo anterior se suma la presencia de una clorosis foliar apical y ataques de nemátodos

que sin lugar a dudas afectan dichos rendimientos.

Diferentes ensayos realizados previamente, utilizando enmiendas calcáreas, con mayores niveles de fósforo y tratamientos de los bulbos semilla con nematocida, han permitido mejorar los rendimientos pero no así la clorosis foliar,

que indudablemente, de ser superada, ayudaría a lograr aún mayores rendimientos. Existiendo la sospecha que el boro pudiera ser el causante de dicha clorosis se realizó un ensayo factorial de terreno empleando tres dosis de cal (0, 2 y 4 t/ha) y tres de boronatrocalcita (0, 20 y 40 kg/ha), en un suelo Serie Valdivia (pH 5.1, con una saturación de aluminio de 12.5% y una suma de bases intercambiable de 2.17 meq/100gss), suelo en que chalotas y ajos han estado mostrando el blanqueamiento apical de sus hojas. Los resultados señalan que las aplicaciones

combinadas de cal y boronatrocalcita se traducen en mayores rendimientos totales de bulbos y que además se mejora el porcentaje de bulbos de mayor tamaño, superándose también la clorosis apical que afectaba el follaje.

De acuerdo a la interacción cal-boro las dosis de cal deberían situarse entre 2 y 4 t/ha y las de boronatrocalcita entre 20 y 40 kg/ha, lográndose así rendimientos totales de bulbos que superan las 20 t/ha.

Proyecto DID S-1999-49, U. Austral de Chile.

## 161

### Ajo (*Allium sativum* L.): Estudio, caracterización, saneamiento, nutrición y selección de genotipos en la IX Región

KEHR, E.<sup>(1)</sup>, SEGUEL, I.<sup>(1)</sup>, CAMPILLO, R.<sup>(1)</sup>, DIAZ, L.<sup>(1)</sup>, TORO, C.<sup>(1)</sup>, ALCALDE, J.<sup>(1)</sup> y COLLIPAL, M.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Centro Regional de Investigación Carillanca, Casilla 58-D, Temuco, Chile. ekehr@carillanca.inia.cl

<sup>(2)</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Casilla 54-D, Temuco, Chile. Tesis Ing. Agr.

Durante tres temporadas se ejecutó en INIA Carillanca el proyecto "Saneamiento y difusión de material vegetal de ajo (*Allium sativum* L.), IX Región", financiado por el FNDR, IX Región. A objeto de incrementar la base genética del banco de germoplasma de ajo, se colectaron desde la VII a XI Región e introdujeron desde Argentina 178 genotipos. La evaluación de los materiales indicó una amplia base genética, seleccionándose 40 genotipos. La selección se realizó en base a rendimiento, calidad y adaptación a diferentes condiciones agroecológicas de la Región. A la vez, en tres localidades se evaluó el efecto de aplicaciones de nitrógeno y potasio sobre el rendimiento del cultivo. Las evaluaciones se realizaron basándose en el grado de absorción de nutrientes en

distintos estados fenológicos de la planta. La mayor eficiencia se obtuvo con dosis medias de 120 kg de N/ha, y con una dosis entre 200-250 kg de K<sub>2</sub>O/ha, lo que confirma la alta demanda del cultivo por este nutriente. Con el propósito de conservar, sanear y multiplicar el germoplasma se estableció un protocolo para el cultivo in vitro de los genotipos. El grado de saneamiento fue evaluado por la presencia de virus mediante la técnica Western Blot, y la carga viral de LYSV y OYDV mediante Prueba de ELISA. Se puede concluir que a través del cultivo in vitro de meristemas es posible sanear semilla, en 57% y 77% para LYSV OYDV, respectivamente, lo que se traduce en un significativo aumento en rendimiento y calidad del cultivo.

## 162

## Evaluación de selecciones de ajo (*Allium sativum*) para la VII y VIII Regiones

**GONZÁLEZ, M.I.**

Centro Regional de Investigaciones Quilamapu. INIA. Casilla 426. Chillán. [mgonzale@quilamapu.inia.cl](mailto:mgonzale@quilamapu.inia.cl)

El cultivo del ajo está siendo introducido hacia la zona centro sur del país como una alternativa rentable para los agricultores. Sin embargo, el principal problema con el que se enfrentan es la falta de bulbos-semilla de variedades adaptadas y evaluadas en la zona. Entre los años 1992 y 1994 el CRI Quilamapu de INIA evaluó un gran número de clones de ajo colectados en diferentes zonas del país y en el extranjero, logrando identificar 5 selecciones que se destacaron por su alto rendimiento, ausencia total de ramaleo y buena calidad de sus bulbos (Clones 13, 21, 26, 38 y 66). También se seleccionó el clon 39 debido a que es me-

nos afectado por la pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum*), además de tener un rendimiento aceptable. Desde el año 1995 se han venido multiplicando las selecciones y en los años 1998, 1999 y 2000 fueron evaluadas en distintas localidades de la VII y VIII regiones, utilizando como testigos las variedades Rosado INIA, California y Chino.

De acuerdo con los resultados obtenidos, las nuevas selecciones tuvieron un comportamiento superior a los testigos en la VIII región, en tanto que en la VII región fueron igualadas por Rosado INIA y superadas por el ajo Chino.

## 163

## Comportamiento de cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.) de polinización abierta e híbridos en rendimiento y calidad

**ESCAFF, M., SAAVEDRA DEL R., G. y MUÑOZ, M.**

Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación - La Platina

La cebolla ha sido uno de los más tradicionales productos de exportación. Los incrementos de rendimiento han sido importantes llegando alcanzar 60 y hasta 80 ton/ha. A pesar del incremento del rendimiento, los resultados de las exportaciones muchas veces se han visto disminuidos porque el producto no cumple con la calidad comprometida o no alcanzan por esta deficiencia, los niveles del volumen pactado. A pesar del avance que se ha tenido en diferentes factores de producción,

los porcentajes de producto exportable siguen siendo del orden de 30 a 50%, lo que es muy bajo para un producto de exportación. Uno de los factores de calidad que están exigiendo los mercados de la CE y Estados Unidos, corresponde al factor «centro único», en que el bulbo presenta un solo brote vegetativo visible. Como este es un factor regulado genéticamente, se estableció durante la temporada 2000-2001 un ensayo para comparar 33 cultivares (14 OP y 19 F<sub>1</sub>) bajo un diseño

de Látice con 4 repeticiones, para conocer la respuesta en rendimiento total, distribución de calibres y la presencia de números de centros. Se encontró que los cultivares difieren en forma significativa en rendimiento total comercial y que pueden ser seleccionados de acuer-

do al porcentaje de calibres que cada mercado requiere. En términos de calidad expresada por centro único, se encontró que ningún cultivar llega a tener el 100% de la población con este carácter y el promedio de centro es entre 1.1 a 2.2 por planta.

## 164

### Fertirrigación del cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) bajo manejo orgánico en invernadero

PAILLÁN, H. y HERRERA, G.

Departamento de Horticultura, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca, Chile. [hpaillan@pehuenche.otalca.cl](mailto:hpaillan@pehuenche.otalca.cl)

Se condujo una investigación en producción orgánica de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.), bajo condiciones de invernadero durante la temporada 2000-2001 en la Estación Experimental Panguilemo de Talca, VII región (35°26' Latitud Sur; 71°40' Longitud Oeste, 90 m.s.n.m), con el objetivo de evaluar productividad (total, comercial, distribución de calibres, principales causas de descarte de los frutos) y calidad (Sólidos solubles, presión de pulpa) de cuatro niveles de fertilización orgánica, para lo que se utilizó un diseño de bloques al azar; el cultivo se estableció con una densidad de 4,5 plantas/m<sup>2</sup>, producidas en speedling. Los tratamientos 2 y 3 (175 y 225% de fertilización standard, respectivamente) arrojaron los más altos rendimientos total y comercial, siendo estadísticamente iguales y superando las 117 ton/ha; diferenciándose de los tratamiento 0 y 1 (100 y 75% de fertiliza-

ción standard, respectivamente). Respecto al descarte este se concentró en frutos deforme, cracking, pudrición apical, daño por polilla y precalibre, los que fueron semejantes en todos los tratamientos (25% promedio). Para los sólidos solubles y presión de pulpa, medidos en los distintos racimos, se observó diferencias estadísticas, variando a medida que avanzaba el período de cosecha, aumentando el valor del primero y disminuyendo la presión. En relación a peso de plantas y número de semillas de los frutos, no hubo diferencias significativas entre los tratamientos. La cosecha se realizó con 666.34 grados días acumulados (GDA) para todos los tratamientos y concentró más del 65% de ésta, durante el primer período de evaluación (Noviembre-Diciembre) encontrándose diferencias estadísticas entre los tratamientos favoreciendo al tratamiento con 175% de fertilización standard.

165

## Respuesta a inoculaciones con *Meloidogyne incognita* (Chitwood, 1949) en tres variedades de tomate potencialmente resistentes

SALAS, E. y MONTENEGRO, E.

Laboratorio de Nematología Vegetal, Instituto de Biología, Universidad Católica de Valparaíso. [esalas@ucv.cl](mailto:esalas@ucv.cl)

La utilización de variedades de tomate resistentes a nemátodos se ha presentado como una alternativa eficiente y no agresiva para el medio ambiente, sin embargo, la resistencia efectiva contra una población particular de *M. incognita* puede no proteger contra otras poblaciones de la misma especie, ya que pueden existir factores de diversa índole que inciden en la expresión de la resistencia en la planta. El objetivo de este trabajo fue determinar si una población de *M. incognita* asociada al cultivo del tomate en Limache, puede atacar variedades de tomate resistentes a *M. incognita* desarrolladas en otras áreas del mundo. Para ello, tres variedades de tomate resistentes a *M. incognita* fueron comparadas en cuanto a su crecimiento y capacidad para limitar los niveles reproductivos de una población de *M. incognita*. Se usó una variedad suscepti-

ble como testigo de los niveles de reproducción del nemátodo y crecimiento de las plantas. Los cultivos se mantuvieron a dos temperaturas de suelo, 22 y 32°C, para ver su efecto sobre la expresión de la resistencia en las variedades consideradas. Los resultados demostraron que la población *M. incognita* fue capaz de romper la resistencia de las plantas de tomate evaluadas a una temperatura de 22°C, y que la exposición de los cultivos a temperaturas mayores (32°C) disminuyó aún más la resistencia de las plantas. Por otra parte, se determinó que la resistencia parcial en algunos cultivares se debió a una respuesta celular anormal en el tejido infestado que retardó el desarrollo y maduración del nemátodo.

Proyecto FONDEF AI-04

166

## Evaluación de diferentes metodologías de conducción para plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) injertadas y cultivadas en invernadero frío

HERNANDEZ, M.J., PEÑALOZA, P. y ALLENDES, H.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D, Quillota. [ppenaloz@ucv.cl](mailto:ppenaloz@ucv.cl)

El presente ensayo se realizó con el objetivo de evaluar la respuesta vegetativa y productiva de plantas

de tomate variedad Fortaleza injertadas sobre un patrón de tipo interespecífico (*Lycopersicon esculentum* x *L. hirsutum*). Las plantas se

guiaron en altura con uno, dos y tres ejes de conducción por planta y su cultivo se desarrolló en invernadero frío, en un programa de cosecha primaveral. Se utilizó como testigo plantas de tomate sin injertar. Para todos los casos, la densidad se manejó con diferente número de plantas, pero similar número de ejes por unidad de superficie (2,8 ejes/m<sup>2</sup>). Los

resultados obtenidos indican que el portainjerto aportó mayor vigor y desarrollo vegetativo a las plantas, además de un aumento en la tasa de crecimiento de frutos. Con respecto a la producción, no se observó un aumento en las plantas injertadas, pero se incrementó la proporción de frutos de mayor calibre por planta.

## 167

### Evaluación de algunos aspectos técnicos de la injertación en plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

FUENTES, L., PEÑALOZA, P. y ALLENDES, H.

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

La injertación de tomate se presenta como una alternativa técnica capaz de conferir a las plantas variados atributos como resistencias a enfermedades de suelo, vigor y rendimiento. Con el objetivo de evaluar las técnicas de injertación descritas para la especie tomate y el proceso posterior de aclimatación de plantas se realizaron dos ensayos. En el primero de ellos, se usó la técnica de aguja de cerámica, consistente en unir el portainjerto y la variedad previo un corte en bisel, con una aguja inserta entre ambos tejidos. Se evaluó dicha técnica con dos portainjertos variedades He-man (Rogers) y Energy (Vilmorin), con

la variedad comercial Fortaleza, las condiciones de aclimatación fueron semicontroladas. Los resultados de prendimiento de los injertos fueron muy bajos para ambos patrones. En el segundo ensayo se evaluó, similar método de corte de los tejidos, pero se modificó la sujeción usando clip de silicona y se mantuvo bajo condiciones controladas de aclimatación; esta vez se usó un único portainjerto, Robusta (Royal Sluis) con la variedad comercial Romina. Los resultados indicaron diferencias para ambas formas de unión entre los tejidos, obteniendo un mayor porcentaje de prendimiento las plantas sujetas con clip de silicona.

## 168

### Residuos de insecticidas en tomate producido al aire libre

MOYANO, S., ESTAY, P., VITTA, N., AGUILAR, V. y FUENTES, M.

INIA CRI La Platina. smoyano@platina.inia.cl

En ensayos de control químico de plagas en tomate realizados en la VI y VII Región en tomate industrial, se analizaron a nivel de frutos

a la cosecha los niveles de residuos para los siguientes ingredientes activos: Cyflutrin, Clorpirifos, Deltametrina, Esfenvalerato,

Metamidofos, Alfacipermetrina, Clorfenapyr, Lambdacyhalotrina, Teflubenzuron y Triazamato. Se determinó que al respetar las dosis y períodos de carencia de los ingredientes activos estudiados, ninguno de los productos registrados por los mercados de exportación en tomate fresco, en los tres años de investi-

gación, presentó niveles sobre los LMR. Sin embargo los ingredientes activos Triazamato y Clorfenapyr no registrados en los mercados de exportación, sólo este último presentó un nivel detectado (0,03 ppm) cuando se realizaron tres aplicaciones del producto, la última 14 días antes de la cosecha.

## 169

### Fitotoxicidad de fungicidas e insecticidas utilizados en producción comercial de tomate bajo invernadero frío

**MOLINA, C. y OYANEDEL, E.**

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

En un ensayo de campo realizado en una explotación comercial en la Comuna de Limache, se evaluó el efecto en crecimiento vegetativo, rendimiento y calidad de 4 productos químicos cuyas etiquetas indican que pueden ser utilizados en tomate. Los productos evaluados fueron Metomilo (Lannate, Agar Cross Andina) y Clorhidrato de Cartap (Neres, Aventis) para el control de polilla del tomate; Imidacloprid (Punto 70, Anasac) para control de mosquita blanca de los invernaderos; y Triadimefon (Bayleton, Bayer) para el control de iodo. Las aplicaciones se realizaron de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes, sobre un cultivo comercial de tomate variedad R593 (Hazera) transplantado el 5 de febrero, con mesas de 30 m de largo, con 1.4 m entre centros de mesas, hileras dobles con traslape (0.3

m entre plantas). El experimento se condujo en un diseño completamente al azar; la unidad experimental consistió en una parcela de 6 plantas, con 8 repeticiones por tratamiento. Al comienzo y al final de cada mesa se dejaron 15 plantas sin tratamientos para evitar efectos borde. Durante todo el ciclo de cultivo se midió la altura de planta y diámetro del tallo a la altura de los cotiledones. La cosecha comenzó a fines de mayo, y se evaluó el rendimiento, la distribución de calibres y pesos, sólidos solubles, pH, y color externo e interno, en los primeros tres racimos. Los productos ensayados no afectaron significativamente la calidad de los frutos, excepto Triadimefon, el cual produjo una disminución significativa del color del fruto (evaluado en forma cuantitativa).

170

## Técnicas alternativas al uso del bromuro de metilo para desinfección de cultivos hortícolas

**OLAVARRÍA, J., CARRASCO, J., PASTEN, J., y DROGUETT, L.**  
INIA - CRI Rayentue. España 512, 2° piso, San Fernando. brometil@platina.inia.cl

El fumigante bromuro de metilo, de amplio uso en la agricultura, está considerado un destructor de la capa de ozono del planeta y como tal se ha restringido su uso, de modo de que en un plazo definido, sea eliminado como fumigante agrícola. Naciones Unidas a través de los países signatarios del Protocolo de Montreal, del cual Chile forma parte, ha definido un calendario de reducciones de producción y consumo, cuyo límite máximo es el año 2015 para los países en desarrollo. Para facilitar un plan de reducciones que no afecte la productividad y que tenga costos de producción similares al uso del bromuro de metilo, el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal está financiando proyectos demostrativos y de inversión, para promover el cambio e innovación tecnológica, de modo que se adopten y se incorporen a los sistemas productivos otras técnicas de desinfección de suelos, que permitan una agricultura intensiva y en algunos

casos de mayor sustentabilidad. El proyecto demostrativo que INIA lleva a cabo en Chile ha validado localmente distintas técnicas de desinfección de suelos para los cultivos de tomate y pimiento, que incluyen el uso de agroquímicos alternativos (metam sodio, disulfuro de carbono, dazomet, entre otros), vaporización, solarización y biofumigación. Se han desarrollado los métodos de aplicación y cálculo de costos unitarios, comparándolos con el uso del bromuro de metilo y con tratamiento testigo sin desinfección. De acuerdo a estos ensayos, existen actualmente métodos alternativos de desinfección de suelos para estos cultivos que permiten rendimientos similares a costos competitivos.

Proyecto Demostrativo para ensayar alternativas a la aplicación de bromuro de metilo en el tratamiento de suelos para tomates y pimientos (INIA – CONAMA – Banco Mundial)

171

## Aumento de sólidos solubles en tomate mediante estrés hídrico

**BORLANDO, M.F. y OYANEDEL, E.**

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

En un ensayo de campo realizado en la Estación Experimental El Guindal de la Universidad Católica de Valparaíso (Comuna de Calle Larga), se evaluó el efecto en rendimiento y

calidad del término del riego con 80 y 90% de frutos rojos, correspondiendo aproximadamente a 15 y 7 días antes de la fecha estimada de cosecha en tomate industrial. El ensayo se rea-

lizó en un suelo franco-arcilloso, utilizando la variedad Hypeel 45 (Petoseed), transplantando el 27 de octubre. El ensayo fue conducido en un diseño completo al azar, con 4 repeticiones por tratamiento. Cada repetición consistió en 3 mesas de cultivo de 36 m de largo, con 1.4 m entre centros de mesas, y 0.20 m sobre la hilera. Se muestreó la hilera central de cada parcela experimental, para evitar los efectos del movimiento lateral de agua en el suelo. La cosecha se realizó el 9 de marzo, separando frutos en 9 categorías (rojos, verdes, pudrición,

daño por golpe de sol, daño por insectos, mordeduras de animales, daño por hongos, *blossom end rot*, y *cracking*). No se encontró diferencias significativas en rendimiento entre los tratamientos, para ninguna de las categorías señaladas. Se logró un efecto significativo en el aumento de sólidos solubles en el tratamiento con 15 días de sequía, no pudiendo distinguir el tratamiento control del tratamiento con una semana de sequía. El color de la pulpa, pH, y la acidez titulable no fueron afectadas por el tratamiento de sequía.

## 172

### Primer Reporte del Desorden Fisiológico "Tomates Burros" en Cultivos Comerciales de Tomate en la V Región

ESCOBEDO, P., DEVIA, J. y OYANEDEL, E.

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

En cultivos de tomate bajo invernadero en la V Región se detectó hace tres temporadas un nuevo desorden fisiológico, que los agricultores comenzaron a llamar «tomates burros». Se caracteriza por frutos de menor tamaño que lo normal, color menos intenso y falta de brillo. Los frutos con el desorden tienen un menor contenido de calcio, y sorprendentemente un mayor contenido de licopeno que los frutos sin el desorden. Mediante microscopía electrónica de barrido se observó que la cutícula del fruto alterado se presenta disgregada, mientras que en frutos normales es lisa y compacta. Para la variedad 593 (Hazera), frutos sin el desorden cosechados entre mayo y julio presentaron un diámetro promedio de 7.5 cm y peso promedio de 225 g, mientras que los frutos alterados tuvieron un diámetro de 5.2 cm

y peso 75 g. El menor tamaño de los frutos se puede explicar también por la ausencia casi absoluta de semillas en los frutos alterados, mientras que los frutos normales presentaron en promedio 9.8 semillas. No se detectó diferencias en el grosor de la pared y el número de lóculos. Ya que la partenocarpia es normalmente mayor en frutos cuajados en forma artificial, se estudió el efecto de las aplicaciones exógenas de auxinas para estimular la cuaja en la incidencia del desorden, utilizando la variedad Rocío (Novartis) en un ciclo de junio a diciembre. El ácido N-meta tolifalámico (Tomaset), aplicado en anthesis, aumentó significativamente la incidencia del desorden. El ácido 4-clorofenoxiacético más natiloxiacetamida (Procarpil) no aumentó la incidencia del desorden.

173

## Identificación y control de los áfidos que afectan al cultivo de alcachofa (*Cyanara scolymus* var. Green Globe)

TOBAR, R.<sup>(1)</sup> y ESTAY, P.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Tesista. Escuela de Agronomía. Universidad-Iberoamericana de Ciencias y Tecnologías.

<sup>(2)</sup> INIA CRI La Platina. Casilla 439/3, Santiago. pestay@platina.inia.cl

Los áfidos en alcachofa, en especial *Dysaphis cyanaræ* constituyen la principal causal de rechazo cuarentenario para la alcachofa que se exporta a E.E.U.U. Con el objetivo de identificar las especies de áfidos que se presentan en alcachofa y su fluctuación poblacional, se están monitoreando mediante trampas y directamente sobre la planta, desde Octubre del 2000 hasta la fecha, sobre alcachofas de la variedad

Green Globe, ubicadas en la localidad de Pomaire, Región Metropolitana.

También se está evaluando la eficacia en el control de estos áfidos utilizando los insecticidas Confidor Supra; Actara 25 WG; Punto; Mospilan; Aztec y Dimetoato 40 EC. A la fecha los insecticidas que presentaron mayor eficacia fueron Confidor Supra 51 WP y Punto con un 82,7 % y 80,3 % respectivamente.

174

## Comparación de dos modelos del efecto de la temperatura sobre la iniciación de pella en coliflor (*Brassica oleracea* L. *Botrytis*)

ALCALDE, J.A. y MEZA, F.

Departamento de Ciencias de los Recursos Naturales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Casilla 306, Correo 22. Santiago - Chile. jalcalde@puc.cl

Se compararon dos modelos para la predicción del efecto de la temperatura sobre el tiempo a iniciación de pella en coliflor cv. Snowball Y, cultivada en ocho fechas de trasplante contrastantes (11/3 a 20/12). El modelo empírico ajustó linealmente la tasa de progreso desde el estado de 5 hojas hasta la aparición de la pella a la temperatura promedio del período, con temperaturas base, óptima y máxima de 4, 10,5 y 35 °C, respectivamente. La iniciación de la pella se produjo luego de acumular 386 grados-día. El modelo mecanístico consideró una etapa juvenil desde el trasplante hasta

la aparición de la hoja 15, requiriendo 44,4 grados-día por hoja con temperaturas base, óptima y máxima de 0, 25 y 37,5 °C; luego una etapa inductiva que culmina con la iniciación de la pella al acumularse 365 horas-frío con temperaturas base, óptima y máxima de 0, 6,8 y 24,2 °C; y finalmente una etapa postinductiva que finaliza con pella visible (0,6 a 1 cm de diámetro) al cumplirse 80,8 grados-día con las mismas temperaturas cardinales que la etapa juvenil. La capacidad predictiva de los modelos, medida como la raíz cuadrada del cuadrado medio de la diferencia entre los tiempos

observados y esperados, fue de 15,4 y 16,8 días para los modelos empírico y mecánico, respectivamente, y no hubo diferencia significativa entre ellos ( $p>0,05$ ). Se observó gran variación en los tiempos de iniciación de pella

dentro de cada fecha de trasplante en los trasplantes de primavera, sugiriendo una situación de temperaturas límite para el desarrollo.

Proyecto DIUC 93/15J

## 175

### Invernaderos semicirculares y macrotúneles alternativos para la zona centro-sur de Chile

MISLE, E.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule, Casilla 278 – Curicó.  
emisle@hualo.ucm.cl

Los invernaderos semicirculares o con techo semicircular son adecuadas opciones para la zona centro-sur de Chile, no obstante, históricamente se han replicado modelos tipo capilla utilizados con éxito más al norte. La desventaja de estructuras diferentes está en su costo, puesto que generalmente implican elementos metálicos. Alternativamente, se presentan diseños de estructuras sobre un modelo básico de macrotúnel semicircular, con elementos de madera y arcos en PVC hidráulico clase 10: el macrotúnel "Guaico" y el invernadero "Mislenium" (Notaría De Rodt, Curicó, VII Región, Chile). Uno intermedio fue "Quilvo". Su volumen unitario en el mismo orden es 2,16, 3,43 y 2,65  $m^3 m^{-2}$ . Estas estructuras probaron ser económicamente ventajosas, comparadas con sus equivalentes metálicos, sin que se deformen con el tiempo como los

intentos previos realizados por agricultores al construir macrotúneles con arcos de PVC. Se realizó una evaluación comparativa de la protección térmica entre el macrotúnel y el invernadero. Su resistencia a la acción del viento así como a la formación de "bolsas de agua" fue probada en el período de uso, con inviernos que destruyeron muchos de los invernaderos tipo capilla en la zona de Curicó. La desventaja que poseen es que se requiere personal entrenado para su construcción, muy diferente de las estructuras comunes. Dada la experiencia adquirida, no parece razonable seguir recomendando estructuras tipo capilla en la zona. Para optar por cualquiera de las estructuras propuestas se debe relacionar la protección térmica, la inversión económica necesaria, la vida útil esperada y el valor de la producción.

176

## Efecto del uso de distintos acolchados en la producción de melón (*Cucumis melo* L. var *reticulatus* Naud.) cv. Cruiser, manejado orgánicamente en el valle de Péncahue

PAILLÁN, H. y SALINAS, J.

Departamento de Horticultura, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca, Chile. [hpaillan@pehuenche.utalca.cl](mailto:hpaillan@pehuenche.utalca.cl)

Se midió el efecto del uso de distintos tipos de acolchados en la producción de melón (*Cucumis melo* L. var *reticulatus* Naud.) cv. Cruiser, en la unidad experimental orgánica de la U. de Talca en la comuna de Péncahue, VII Región, durante noviembre de 2000 a febrero de 2001. El objetivo fue evaluar rendimiento, precocidad, calidad comercial, sólidos solubles y firmeza de pulpa. Para ello se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones, donde los tratamientos correspondieron a tres acolchados de polietileno (transparente, naranja, gris), dos acolchados orgánicos (paja de trigo, viruta de pino) y un control sin acolchar. La densidad de plantación utilizada fue de 22.000 plantas/ha. En relación al rendimiento total, comercial y desecho, expresa-

do en número de unidades por ha no se encontró diferencia estadística; sin embargo, al analizar el peso promedio de los frutos en cada tratamiento, se encontró que el acolchado transparente presentó un peso promedio de 1,36 kg/fruto, superando al resto de los tratamientos. Por otra parte, al comparar la precocidad, evaluando la producción a los diez días iniciados la cosecha, los tratamientos de acolchado con polietileno (transparente, naranja y gris) concentraron la mayor parte de su producción total (59%, 46% y 33%, respectivamente). Finalmente, en cuanto a los índices de madurez evaluados, sólidos solubles y presión, se obtuvo valores de 9 a 10 °Brix en todos los tratamientos, mientras que para presión, varió de 2,9 a 3,0 lb.

177

## Evaluación productiva de diez cultivares comerciales de coliflor (*Brassica oleracea*, var. *botrytis*) durante dos temporadas agrícolas consecutivas, en la Zona Intermedia de la XI Región

TEUBER, O.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias. CRI Tamei Aike. Casilla 296. [oteuber@tamelaike.inia.cl](mailto:oteuber@tamelaike.inia.cl)

Durante las temporadas agrícolas 97-98 y 98-99, se realizó un ensayo con diez cultivares de coliflor (*Brassica oleracea*, var. *botrytis*), en el predio El Cerezo del CRI Tamei Aike, sector de Valle Simpson, Zona Intermedia de la XI

Región. Los cultivares correspondieron a Bola de Nieve, Snow Prince, Candid Charm, Twingo, Cabrera, Kintore, Freemont, Ravela, Defender e Incline. El diseño experimental elegido fue el de bloques completos al azar, con

tres repeticiones. El establecimiento se hizo a través de almácigo y trasplante, con espaciamento de 0,75x0,4 m, lo que equivale a una densidad poblacional de 33.250 pl/ha. El trasplante se realizó el 29 de noviembre y 10 de diciembre, respectivamente y para ambas temporadas la fertilización se efectuó con N-P-K-S (120-96-96-40 U/ha), más aplicaciones foliares para suplir la deficiencia de microelementos. Durante la temporada 97-98, los cultivares que alcanzaron las mayores producciones fueron Cabrera, Ravela, Twingo e Incline, con cabezas comerciales que pesaron entre 1.186 y 958 g, mientras que los seis cultivares restantes no superaron los 770 gr/cabeza. Para la temporada 98-99, las pro-

ducciones fueron más homogéneas, donde los cultivares Candid Charm, Defender, Ravela, Freemont, Cabrera, Incline y Twingo, produjeron cabezas con pesos promedio entre 1053 y 941 g, mientras que los tres cultivares restantes no superaron los 770 g/cabeza. Del presente ensayo se concluyó que las condiciones edafoclimáticas de la Zona Intermedia son adecuadas para el cultivo de coliflores, tanto productivas como sanitarias y que además, los actuales cultivares híbridos permiten alcanzar rendimientos satisfactorios.

Proyecto FNDR XI Región, Cod. BIP:20087685-0.

## 178

### Obtención de variedades modernas de poroto (*phaseolus vulgaris* L.) granado

#### 1. Evaluación de líneas experimentales F6 de hábito de crecimiento arbustivo y precocés

TAY, J. y FRANCE, A.

Centro Regional de Investigaciones Quilamapu. INIA. Casilla 426. Chillán. [jtay@quilmapu.inia.cl](mailto:jtay@quilmapu.inia.cl)

El mejoramiento genético de las variedades utilizadas para la producción de poroto granado en el país, ha consistido principalmente en incorporar resistencia a los principales virus que lo atacan, manteniendo la excelente calidad culinaria de las variedades tradicionales. Sin embargo no ha existido un gran avance, especialmente en mejorar la arquitectura de la planta, como lo demandan actualmente las prácticas agronómicas modernas. Las principales variedades comerciales en uso, tienen un tipo de planta que no ha tenido grandes modificaciones. Las variedades más sembradas

por los agricultores, como Coscorrón Granado-INIA, Cimarrón-SNA y Nubarrón-SNA, tienen un hábito de crecimiento indeterminado Tipo 3, es decir con la parte terminal de los tallos con una gufa vegetativa y con numerosos tallos secundarios, con una altura mayor de 60 cm y postradas sobre el suelo, desde el inicio del llenado de grano.

Durante un roguing rutinario efectuado en una siembra de producción de semilla certificada de Coscorrón Granado-INIA, en 1995, se encontró una planta de hábito de crecimiento arbustivo, con vainas de color rojo y

granos tipo coscorrón. A través de selección por línea pura realizado desde 1997, esta planta segregó por color de grano y distribución de las vainas a través del tallo principal, obteniéndose varias selecciones, las cuales fueron comparadas en su fenología, características agronómicas y calidad culinaria con

las variedades testigos, Coscorrón Granado-INIA, Cimarrón y Nubarrón. Los resultados de las primeras evaluaciones de éstas selecciones en etapa F6, nos señalan un rendimiento y calidad culinaria, similar a las variedades testigos, pero más precoces y con un mejor tipo de planta.

## 179

### Evaluación de hortalizas como productos IV Gama

**OLAETA, J.A., UNDURRAGA, P. y LARENAS, A.**

Facultad de Agronomía. Universidad Católica de Valparaíso. Casilla 4-D. Quillota. [olaeta@ucv.cl](mailto:olaeta@ucv.cl)

En la presente investigación se evaluó el comportamiento de distintas especies de hortalizas en diversas atmósferas para lograr una duración del producto superior a los 7 días como productos de IV Gama. Se realizaron 3 ensayos: 1.- Evaluación de la temperatura y modificación atmosférica sobre lechuga, zanahoria, repollo morado y cresspo. 2.- Determinación del comportamiento de diferentes tipos de lechuga para su procesamiento como productos IV Gama y, 3.- Determinación de la mejor condición atmosférica para un producto IV Gama en base a lechuga, repollo y zanahoria. En cada ensayo las hortalizas fueron lavadas, cloradas, picadas y centrifugadas para luego ser envasadas en

bolsas de polietileno de baja densidad con atmósfera modificadas según tratamientos y almacenadas a 5°C hasta por 10 días. Las evaluaciones de las muestras de productos mínimamente procesados se realizaron los días 0 y 10, donde se evaluaron las variables cuantitativas color y porcentaje de pérdida de peso, y como variables cualitativas aroma, color, apariencia y sabor; estas últimas a través de un panel de evaluación sensorial. Se determinó incidencia del tipo de atmósfera, del tipo de hortaliza y del tipo de mezcla en la duración y calidad del producto IV Gama. Se determinó además que la materia prima incide en la calidad del producto final como producto IV Gama.

## 180

### Taxonomía de Semillas de Malezas Laboratorio V Región

**PANTOJA, M. I.**

Laboratorio Protección Agrícola. Servicio Agrícola y Ganadero. Varas 120 Plan-Valparaíso.

Es responsabilidad del Servicio Agrícola y Ganadero impedir el ingreso a territorio nacional de plagas (FAO) que puedan afectar la fitosanidad del país, tal es el ejemplo de las

semillas de malezas cuarentenarias. Maleza cuarentenaria, es una especie no existente en nuestro país, por lo tanto se debe impedir su ingreso. El conocimiento de los efectos perju-

diciales que las malezas ocasionan es de vital importancia, ya que de ellos resulta la reducción de los rendimientos, pérdidas de ventaja en la competitividad y por lo tanto una producción económicamente menos rentable. La interceptación de estas malezas cuarentenarias se realiza por análisis taxonómico, a muestras captadas en los puertos habilitados, así la V Región tiene una gran presión de ingreso a través de tres puertos marítimos y uno terrestre, por donde un gran porcentaje de los granos son importados a nuestro país. La importación de granos y otros productos destina-

dos al consumo e industrialización, está regulado por Resolución N° 2677 del 03 de Sept. de 1999, Decreto Ley N° 3557 de 1980 de Protección Agrícola. Existiendo además un Listado de malezas cuarentenarias AI para Chile y se complementa con el estudio potencial de ingreso de malezas cuarentenarias por distintas vías. Por último se cuenta con la experiencia histórica de ingresos de este tipo de material, que permite respaldar técnicamente las regulaciones cuarentenarias en resguardo del patrimonio fitosanitario del país.

## 181

### Cultivo del hongo Shiitake, (*Lentinula edodes* Berk) en diferentes mezclas de sustratos

PAILLÁN, H., CISTERNA, C. y OYARCE, C.

Departamento de Horticultura, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca, Chile. hpaillan@pehuenche.utalca.cl

Se realizó una investigación del hongo comestible Shiitake (*Lentinula edodes* Berk) en un plantel de producción de champiñones en la Comuna de Pelarco, VII Región, con el objetivo de evaluar su rendimiento (eficiencia biológica), porcentaje de contaminación y precocidad desde siembra a cosecha, para lo que se desarrolló un experimento en que se combinaron 2 cepas Shii-4 y C-705 y 5 sustratos, cuyos componentes principales fueron viruta y aserrín de roble, viruta y aserrín de eucaliptus, afrechillo de trigo, harinilla de arroz y harina de soya, carbonato de calcio y yeso agrícola. Se obtuvo una eficiencia biológica (E.B.= Peso fresco del carpóforo/peso seco del sustrato)

promedio de 100% entre todos los tratamientos, sin embargo, destacó el sustrato IV que presentó la mayor E.B. (120.312%). Se observó que los sustratos II y III, ambos con la cepa Shii-4, sufrieron un porcentaje de contaminación (20 y 40%, respectivamente) debido a problemas al momento de la esterilización o siembra. La precocidad en la cosecha no presenta diferencia estadística significativa entre cepas y sustratos, pero si existe una interacción altamente significativa de ambos factores, lo que permite aseverar que la acción en conjunto del sustrato II con la cepa C-705, demoran menos días (140.5) desde siembra a primera cosecha.

## FORESTALES Y VIDA SILVESTRE

182

**Efecto de sucesiones de cultivos en las propiedades químicas del suelo en un sistema agroforestal con álamos****BASCUR, G. y TAPIA, F.**Centro Regional de Investigación La Platina, INIA. Casilla 439/3, Fono: 541 7223, Santiago. [gbascur@platina.inia.cl](mailto:gbascur@platina.inia.cl)

Se estudió el efecto de ocho sucesiones de cultivos conformadas por especies anuales y hortícolas sobre la fertilidad, materia orgánica y pH del suelo de un sistema agroforestal con álamos, del clon I-488 establecidos a un distanciamiento de 6 x 6 m durante dos temporadas de crecimiento en la localidad de Coinco, VI Región. Mediante técnicas de muestreo de los primeros 25 cm del perfil antes y después del establecimiento de cada cultivo y de su posterior análisis metodológico en laboratorio se determinó la variación de N, P, K, materia orgánica y pH y se comparó con dos situaciones testigos sin cultivos. Se determinó una disminución del contenido de nitrógeno al término de cada sucesión con ciertas variaciones positivas asociadas al tipo de cultivo; sin embargo los contenidos finales son muy próxi-

mos a los testigos sin cultivos. Para fósforo todas las sucesiones tendieron a un mayor o menor aumento de los niveles presentes a diferencia de los suelos sin cultivos (testigos) que al final del período presentaron una pequeña disminución. La acumulación observada permite asegurar una buena disponibilidad de nitrógeno y fósforo para los álamos, ya que la fertilización que se entrega a los cultivos contribuye a una disponibilidad creciente de estos elementos en el suelo. El potasio presentó una leve disminución con valores muy similares para todas las sucesiones y testigos. Para materia orgánica y pH se observaron variaciones dependiendo del tipo de cultivo establecido en la sucesión, pero los valores finales tienden a ser muy similares a los iniciales.

183

**Efecto de la distancia de establecimiento de los cultivos intercalares en el crecimiento de los álamos****BASCUR, G. y TAPIA, F.**Centro Regional de Investigación La Platina, INIA. Casilla 439/3, Fono: 541 7223, Santiago. [gbascur@platina.inia.cl](mailto:gbascur@platina.inia.cl)

En álamos del clon I-488 de tercera y cuarta temporada de crecimiento, en la localidad de Coinco, VI Región, se desarrollaron trabajos con cultivos intercalares establecidos a distancias que variaron entre 0,5 y 2,26 m desde la

línea de álamos, en un diseño de franja, con el propósito de evaluar el efecto que se pueda producir en los componentes del sistema álamo cultivo. Los resultados obtenidos para los cultivos (maíz, trigo, habas, arveja y avena-

vicia) indicaron que sus rendimientos físicos e índices de cosecha no fueron afectados por las distancias. Sin embargo el índice simple de rendimiento (ISR) para cada cultivo se redujo en la última temporada, lo que indica que el bosque está ejerciendo un efecto negativo por una mayor intercepción de luz, mayor área foliar y crecimiento del árbol. Para las dos temporadas los álamos no vieron alterado su crecimiento en diámetro a la altura del pecho (DAP) y en altura por efecto de los cultivos y los distanciamientos; esto significa que el uso de cualquiera de estas especies no afecta ne-

gativamente el desarrollo de los árboles, independiente de la distancia en que se establecen. Para el sistema agroforestal, durante los dos períodos el rendimiento de los cultivos disminuye significativamente en la medida que aumenta el distanciamiento desde los árboles, ya que el área útil ocupada por el cultivo disminuye desde un 83,3% hasta un 24,7%, razón por lo que claramente se recomienda establecer los cultivos a una distancia de 0,5 m para así poder maximizar el aprovechamiento de la superficie utilizada en el sistema álamo-cultivo.

## 184

### Alternativas de cultivos intercalares para un sistema agroforestal con álamos

TAPIA, F. y BASCUR, G.

Centro Regional de Investigación La Platina, INIA. Casilla 439/3, Santiago. [ftapia@platina.inia.cl](mailto:ftapia@platina.inia.cl)

Con la finalidad de evaluar alternativas de cultivos en el espacio intercalar de álamos, clon I-488, establecidos a 6 x 6 m, durante la tercera y cuarta temporada de crecimiento de los árboles, se estudió el comportamiento de 8 sucesiones de cultivos y dos testigos (arado permanentemente y suelo sin mover). Esta investigación se realizó en Coinco, VI Región, entre mayo de 1999 y mayo del 2001. El diseño experimental correspondió a bloques completamente al azar con tres repeticiones. Las rotaciones no afectaron el crecimiento de los álamos, al comparar las principales variables dendrométricas, con los testigos sin cultivos. Por su parte, el rendimiento de los cultivos, disminuyó drásticamente a través del tiempo; así, las especies de otoño-invierno de 1999, alcanzaron un ICR de 124,7%, mientras que las establecidos durante la misma época, pero

en el 2000, obtienen un ICR de 110,7% (un 14% menos). Por su parte, las de primavera-verano, durante 1999/2000, alcanzan un ICR de 78,8%, mientras que durante la temporada siguiente, logran un 61,3%, (un 17% menos). Por tanto, a partir de la tercera temporada de crecimiento de los álamos, existen cultivos que no se adaptan a un sistema agroforestal (maíz, cebolla, lechuga y poroto granado); mientras que ya en la cuarta temporada, no es recomendable cultivos de primavera. En otoño-invierno, debido a la escasa reducción de luz, aún hasta la cuarta temporada, se podrían establecer cultivos que ocupen exclusivamente esa época del año, sin afectar mayormente los rendimientos. De esta manera, se conformaron sistemas agroforestales basados en cultivos Agroindustriales, Extensivos y Hortícolas Intensivos.

185

## Comportamiento de la luz fotosintéticamente activa (PAR), en un sistema agroforestal con álamos

TAPIA, F. y BASCUR, G.

Centro Regional de Investigación La Platina, INIA. Casilla 439/3, Santiago. [ftapia@platina.inia.cl](mailto:ftapia@platina.inia.cl)

Un sistema agroforestal, es una asociación de dos o más especies, en este caso una es álamo, y las otras hortalizas, cereales y forrajeras, que se establecen en el espacio intercalar, que según el arreglo espacial de los álamos, representa una superficie de 83,33%, mientras que el resto, 16,67%, corresponde a los árboles. Así, el comportamiento de los cultivos intercalares depende directamente de la luz fotosintéticamente activa incidente sobre éstos y por tanto, este fenómeno se relacionará con el área foliar de los álamos y con la extinción de luz. Para ello, en Coinco, VI Región, se midió la luz PAR, incidente en el exterior e interior de un bosque de álamos, clon I-488, a partir de la tercera temporada de crecimiento, y hasta el término de la cuarta temporada. La

medición de luz PAR, se hizo con Ceptómetro, expresada en watt/m<sup>2</sup>. Para ello, sobre un día despejado de cada mes, a intervalos de una hora, se evaluó la luz incidente en el exterior del bosque y en el espacio intercalar. Al comparar las dos temporadas, en primavera verano, del bosque de 2-3 años, la extinción de luz fluctuó entre 30% en noviembre a 45% en marzo, que resulta inferior a lo observado con árboles de 3-4 años, donde la reducción de luz se incrementa entre 68% y 76%, debido al aumento de la biomasa. Este mismo efecto se observa en el período invernal, pero en menor grado, con una extinción de luz que fluctuó entre 4 a 7%, debido a que los árboles se encuentran en receso, con un incremento de una temporada a otra de 12 a 13%.

186

## Rotación de cultivos en asociación a una plantación de álamos

FRAGA, A., y SOTO, P.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias. CRI Quilamapu. Casilla 426. Chillán. [afraga@quilamapu.inia.cl](mailto:afraga@quilamapu.inia.cl)

El álamo (*Populus deltoides*) se puede adaptar a suelos con limitantes y permite su asociación con otras especies en los primeros años de establecimiento del bosque. Con el objetivo de determinar el efecto de 6 rotaciones de cultivos sobre el desarrollo de una plantación de álamos y viceversa, se cultivó entre las hileras de árboles durante tres temporadas. Se eva-

luó anualmente la producción de los cultivos y el diámetro a la altura del pecho (DAP) y altura total en los árboles. Se mantuvo también un testigo de pradera natural en el área estudiada. En cuanto a los cultivos, estos no presentaron diferencias con respecto a los rendimientos normales para la zona en estudio durante los dos primeros años pero en la última temporada

se comenzaron a evidenciar bajas en la producción debido al sombreado de los árboles. Respecto de éstos últimos se observó que el DAP y la altura, fueron significativamente mayores en los árboles con cultivo acompañante que en los testigos durante las tres temporadas. En conclusión, la producción de los cultivos

no se ve afectada en las dos primeras temporadas pero en la tercera se comienza a evidenciar el efecto de la disminución de la luz PAR y los álamos tienen un mayor desarrollo al ser asociados con cultivos intercalares.

Proyecto FDI

## 187

### Mejorando la rentabilidad del álamo en la Sexta Región: Una evaluación económica de tres años de cultivos intercalados

COVARRUBIAS, C. <sup>(1)</sup>, TAPIA, F. <sup>(1)</sup> y BASCUR, G. <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Rayentue, VI Región. Avenida España 512. San Fernando. ccovarru@platina.inia.cl

<sup>(2)</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI La Platina, Región Metropolitana. Santa Rosa 11610 La Pintana, Santiago

Con el propósito de mejorar la rentabilidad actual del álamo se realizó una evaluación de cultivos asociados a éste, desde su plantación (invierno 1999), por un período de tres años, intentando identificar el comportamiento agroeconómico de especies como hortalizas, cereales y praderas. Las especies probadas incluyeron lechuga, trigo, brócoli, avena-vicia, arveja, cebolla, coliflor, haba, zapallo italiano, poroto granado, poroto verde, maíz choclero, tomate, repollo, papa, pepino en salada y pimiento. Para estos efectos se estableció un ensayo con un diseño de bloques al azar con tres repeticiones durante

los años 1999-2001. En cada caso se determinaron los presupuestos parciales con Costos Directos, Entrada Bruta y Margen Bruto. A partir de esta información se conformaron nueve opciones de rotación cultural, incluyendo los rubros de mejor comportamiento. Las opciones seleccionadas incluyeron cultivos intensivos, agroindustriales y extensivos (tres de cada una), que se estructuraron en secuencias en el tiempo, con sus respectivos Costos, Ingresos y Flujos Netos, que representan distintos niveles de mejoramiento de la rentabilidad actual del álamo en la Región.

## Fitoquímica y origen botánico de los propóleos de la zona central de Chile

MONTENEGRO, G., PIZARRO, R., MUJICA, A. M., GÓMEZ, M. y PEÑA, R.

Depto. de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, P. Universidad Católica de Chile, Chile. Casilla 114-D, Santiago. [rpizarri@puc.cl](mailto:rpizarri@puc.cl)

El propóleo es una mezcla de compuestos resinosos, elaborado por la abeja de miel (*Apis mellifera*) a partir de exudados de plantas mezclados con sustancias salivales del insecto, y que se emplea en el sellado y protección antifúngica y antibacteriana de la colmena. La composición química del propóleo dependerá, por lo tanto, de las plantas de origen de tales exudados y de la zona biogeográfica en la que estén situadas las colmenas. Dicha composición es compleja e incluye aldehídos, ácidos y ésteres alifáticos, aminoácidos y ésteres aromáticos, flavanonas, cetonas y glicósidos, entre otros. La tipificación botánica de propóleos de 10 colmenares de la Zona Central de Chile, realizada mediante el análisis de los perfiles polínicos, permitió reconocer tres tipos de propóleos de distinto origen vegetal. Propóleos de un primer grupo (Paine-Tanguao), caracterizados con polen de *Baccharis linearis*, *Hipochaeris radicata*, *Lithraea caustica*, *Quillaja saponaria* y *Tristerix aphyllus*. En un segundo grupo de propóleos (Cuncumén, San Carlos, Santa Amalia, Santa Cruz, Quillota) se diagnosticó polen de *Eschscholtzia californica*, *Eupatorium*,

*Peumus boldus*, *Ricinus comunis*, *Salix humboldtiana* y *Trevoa trinervis*. Finalmente, un tercer grupo (Corintos-Salto de Agua) fue caracterizado por *Colliguaja salicifolia*, *Nothofagus obliqua* y *Q. saponaria*. En todas las muestras se determinaron granos de polen de *Eucalyptus globulus* existiendo otros tipos polínicos frecuentes que incluyen *S. humboldtiana*, *P. boldus* y *Populus alba* var. *italica*. La química de los propóleos chilenos es bastante diversa y consistente con los recursos visitados por la abeja de miel. Así por ejemplo, Valcic et al. (1998) determinaron compuestos nuevos del tipo lignanos en propóleos de la Zona Central de Chile, y posteriormente Muñoz et al (2001 a, b) encontraron diversos compuestos fenólicos y flavonoides, determinándose que el porcentaje de flavonoides presenta valores que oscilan entre 0,56 y 1,8%, los que son indicadores de la calidad del producto con fines comerciales. Se discute la potencialidad de los propóleos chilenos como material de exportación con fines farmacéuticos.

Financiado por el proyecto NIH – NSF 2U01 TW 00316-08

## Variación de la fracción polínica y certificación del origen botánico de las mieles producidas por comunidades indígenas de la zona de Afunalhue, IX región de Chile

MONTENEGRO, G.<sup>(2)</sup>, USANOS, M.<sup>(3)</sup>, PIZARRO, R.<sup>(2)</sup>, GONZALEZ, L.<sup>(2)</sup>, GOMEZ, M.<sup>(2)</sup> y MUJICA, A. M.<sup>(2)</sup>

<sup>(2)</sup> Depto. de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, P. Universidad Católica de Chile. Casilla 114-D, Santiago, Chile. [rpizarrr@puc.cl](mailto:rpizarrr@puc.cl)

<sup>(3)</sup> Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Pública de Navarra, España. [mu19444@zurron.unavarra.es](mailto:mu19444@zurron.unavarra.es)

La miel es el producto obtenido de la predigestión y concentración del néctar colectado selectivamente por la abeja melífera (*Apis mellifera* L.), desde los recursos florísticos que tiene a su disposición. El análisis de su fracción polínica, es decir, del contenido de polen de la miel, nos entregará información acerca de las especies vegetales usadas como fuente de néctar para su fabricación, lo que permitirá certificar su origen botánico y, por lo tanto, mejorar la producción de mieles monoflorales, las que tienen un mayor valor agregado en el mercado. Para este trabajo se analizaron al microscopio óptico y electrónico de barrido 6 muestras de mieles, cosechadas entre diciembre y marzo, en colmenares de comunidades indígenas de Afunalhue, sector ubicado entre los lagos Villarrica y Calafquén, IX Región. Los resultados demuestran que de las diferentes especies vegetales representadas en la fracción polínica de las mieles, las que resultaron estadísticamente más importantes como fuente de néctar fueron la alfalfa chilota (*Lotu uliginosus* Schkuhr) y el ulmo

(*Eucryphia cordifolia* Cav.), encontrándose que la primera de ellas era más utilizada en el período diciembre-enero, siendo paulatinamente reemplazada por la segunda, en el período febrero-marzo. Este hecho puede ser asociado directamente con la época de floración de ambas especies, el que coincide con el período de elaboración y cosecha de las mieles muestreadas. La totalidad de las muestras analizadas resultó ser monofloral, lo que permite concluir que, mientras estén en floración, *L. uliginosus* y *E. cordifolia* serán las especies vegetales más importantes como fuente de néctar para la fabricación de miel en la zona del estudio. Se discute la implicancia de estos resultados, en términos de comercialización de la miel a mercados externos y valorización de nuestros recursos naturales.

Financiado por Proyecto NIH – NSF 2UO1 TW00316-08, y Proyecto Fundación San Cristóbal, Sede Villarrica - Facultad

de Agronomía e Ingeniería Forestal, P. Universidad Católica de Chile.

## ECONOMÍA AGRARIA Y GESTIÓN

190

**Factibilidad técnico-económica del manejo sitio-específico de nitrógeno en cultivos tradicionales****ORTEGA, R. y ORTEGA, J.**Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Casilla 306, Santiago.  
[raortega@puc.cl](mailto:raortega@puc.cl)

Se realizaron experimentos en suelos aluviales para evaluar la respuesta sitio-específica a la fertilización nitrogenada en los cultivos de trigo, maíz silo, remolacha y arroz. Con la ayuda de un sistema de posicionamiento global con señal diferencial (DGPS), se realizó un muestreo georeferenciado intensivo de las propiedades físicas y químicas del suelo. Cada experimento fue dividido en 50 bloques, dentro de los cuales se distribuyeron, aleatoriamente, cuatro dosis de nitrógeno. Cada parcela cosechada también fue georeferenciada con DGPS. Todas las variables fueron interpoladas a una misma grilla utilizando Kriging. Con base a las propiedades del suelo, cada experimento fue dividido en zonas de manejo homogéneo (ZMH), utilizando la técnica de componentes principales y el método de clasificación continua (Fuzzy K-means). Se estimaron tres tipos de funciones respuesta bajo un modelo cuadrático (1) una función prome-

dio; (2) una función sitio-específica, considerando un índice de suelo (primer componente principal), y (3) una función de respuesta por ZMH. La estimación de los parámetros se hizo con el método de mínimos cuadrados generalizados, imponiendo una estructura de autocorrelación espacial del tipo esférico en los residuales. Se hizo un análisis de presupuesto parcial para comparar el uso de una dosis uniforme y una dosis por zona de manejo. Los resultados indican que el manejo sitio-específico de nitrógeno es técnicamente factible y que una limitante para su implementación sería el costo de recolección de la información, por lo que habría que explorar otros métodos para la determinación de ZMH.

Proyecto Financiado por INIA e INPOFOS. Agradecimientos a Luis Flores M. por su valiosa ayuda en la recolección de la información.

191

## Estabilidad de los precios y crecimiento agrícola: evidencia empírica en cultivos anuales y consideraciones de política agrícola

**MARCHANT, R.**

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Dpto. de Economía Agraria. Av. Santa Rosa 11.315, La Pintana, Santiago. rmarchant@fateback.com

Uno de los acuerdos de la Mesa Agrícola convocada por las autoridades y el sector privado, fue la implementación de instrumentos que permitan la estabilización de los precios agrícolas, sin precisar el beneficio que este atributo tiene para la agricultura. En este estudio se procura caracterizar la relación entre estabilidad de precios y crecimiento, bajo el supuesto (operacional) que es éste el objetivo implícito perseguido por la autoridad. Para tal efecto, se comparó la tasa media de variación anual de la superficie sembrada con

el coeficiente de variación de los precios mayoristas, transformando las series de tiempo, en datos de panel. La comparación se realizó considerando períodos de precios altos y precios bajos. El resultado indica que no existe una relación sistemática entre estabilidad de precios y crecimiento en la superficie sembrada. Esto plantea una serie de interrogantes acerca de la efectividad de una política de estabilización, considerando la heterogeneidad sectorial y los costos sociales involucrados.

192

## Estimación de la demanda de hortalizas a nivel de mercado mayorista de Santiago

**MARCHANT, R.<sup>(1)</sup> Y CONTRERAS, E.<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup>Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Economía Agraria. Av. Santa Rosa 11315, La Pintana Santiago. cynara@terra.cl

<sup>(2)</sup>Universidad Santo Tomás, Escuela de Ingeniería en Ejecución Agropecuaria. Calle Ejército 146, Santiago.

El consumo de hortalizas en Chile se sitúa entre los más altos de América latina. Esto se vincula con la tradición en materia de consumo de alimentos en la población. Sin embargo, en el pasado reciente, se ha debatido en torno a la pérdida de presencia de las hortalizas en la dieta alimentaria. Este estudio tiene por objeto identificar los efectos que tienen los precios relativos y el ingreso per

cápita de la población, en la demanda por hortalizas que ejerce el agente comercial mayorista. Para ello se seleccionó un conjunto de hortalizas que, en general, cumplen la misma función en la dieta (ensaladas) y corresponden al subgrupo de consumo fresco, a excepción de la coliflor. Estas fueron: apio, coliflor, lechuga, pepino ensalada, repollo y tomate. Se recopiló la serie de pre-

cios reales a nivel mayorista y las cantidades transadas en el mercado de Santiago, entre 1975 y 2000. Para la estimación se utilizó un modelo econométrico, caracterizado por un sistema de ecuaciones de demanda doble logarítmicas, una para cada hortaliza considerada, y estimada en forma simultánea, bajo las restricciones impuestas por las condiciones de homogeneidad y simetría de las funciones de demanda.

Como resultado más relevante se puede indicar la alta sensibilidad del ingreso per cápita, en la demanda de todas las hortalizas estudiadas, la que varía desde 2,5 en tomate, a 1,3 en pepino ensalada. Igualmente se detectó una interacción a través de elasticidades cruzadas de demanda, todas inelásticas, lo que sugiere que el agente mayorista selecciona el conjunto de hortalizas actuando en la perspectiva de demanda derivada.

## 193

### Análisis del comercio exterior de la aceituna de mesa de Chile

**KERN, W., MARCHANT, R. y SCHWARTZ, M.**

Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Casilla 1004. Santiago. [mschwart@uchile.cl](mailto:mschwart@uchile.cl)

Por las recientes acciones de política agrícola tendiente a impulsar las exportaciones de productos no tradicionales, resulta conveniente disponer de antecedentes que orienten al sector privado y público en una actividad de interés como es la del sector olivícola. En este sentido, se realizó un análisis del intercambio comercial de aceituna de mesa entre Chile y otros países. La aceituna de mesa se exporta de dos formas: conservadas provisionalmente pero impropias para su consumo (en adelante en salmueras) y aquellas preparadas o conservadas aptas para consumo y que incluye a la tipo natural o mulatas la negra oxidada y tipo sevillana (en adelante conservadas) Como re-

sultados principales se puede mencionar que las mayores exportaciones son de aceituna en salmuera cuyos volúmenes fluctuaron entre 1.400 y 1.600 ton., en el período 1995-2000. Para las aceitunas conservadas los volúmenes transados (exportaciones e importaciones) mostraron un crecimiento, sostenido desde 1995 a 1998, para luego decaer ostensiblemente. Por otra parte las importaciones presentan un sostenido crecimiento entre 1995 y 1998, las que luego caen puesto que el volumen habitualmente exportado a Brasil, se orienta al mercado nacional.

Proyecto CORFO

## 194

### Evaluación de la rentabilidad de un negocio agroindustrial: caso del aceite de oliva y aceituna de mesa

**KERN, W., MARCHANT, R. y SCHWARTZ, M.**

Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Casilla 1004. Santiago. [mschwart@uchile.cl](mailto:mschwart@uchile.cl)

El negocio de la producción olivícola esta basado en la producción y comercialización de

la aceituna de mesa y del aceite de oliva. En nuestro país la presencia de esta actividad es

de larga data y continúa creciendo. La asimilación de la dieta mediterránea ha motivado la mayor demanda tanto a nivel nacional como internacional. Un mercado que parece interesante es el brasileño, por esta razón se evaluó económicamente un proyecto de inversión en una industria procesadora de esos productos en la III Región. Se consideró un horizonte de 10 años a través de los cuales evoluciona la composición de los productos de tal manera de optimizar la capacidad productiva y comercial de la empresa. En este sentido participa en este mix aceitunas sevillana exportadas a Brasil en bolsas y a granel, negra oxidada mercado nacional, sevillana al mercado

nacional, aceite de oliva a Brasil y pasta de aceituna al mercado interno. La inversión estimada fue de \$329 millones en obra física y \$267 millones en equipos. Se estimaron 9 escenarios de rentabilidad, variando los montos de venta (+15 y -15%) y la tasa de descuento utilizada fue 12, 18 y 24%. Como resultado se observó que el proyecto resiste una caída de las ventas del 15% arrojando una TIR de 24,9% de rentabilidad y VAN (24%) = \$36 millones de pesos; en el escenario optimista la TIR fue 61,2% y el VAN (12%) = \$2874 millones .

Proyecto CORFO

## 195

### Determinación de la Viabilidad Económica y Capacidad Financiera de Pequeños Productores Agrícolas: Estudio de Casos - Tres Areas, VI Región

ARROYO, M., BARRIGA, C., PEREZ, A. y FORMAS, R.

Facultad Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile Santa Rosa 11315, Santiago. marroyo@uchile.cl

La viabilidad de la pequeña agricultura es dependiente de condicionantes mayores relacionadas con modelos y políticas económicas percibidas a nivel del productor en precios de productos e insumos, de fuentes de financiamiento, y de las condicionantes tecnológicas y comerciales de este tipo de agronegocio. Este estudio de casos identifica las características y tendencias de las fuentes de financiamiento, basado en algunos casos de productores de tres áreas de la VI Región, seleccionados entre aquellos agricultores que han sido o continúan siendo atendidos principalmente por el principal servicio del estado. También se identifica, dentro del grupo familiar, a los beneficiarios actuales de la capacita-

ción en función de la formación de la generación de relevo y migración. Se elabora un índice de viabilidad/vulnerabilidad económica y financiera. Los pequeños productores enfrentan significativo endeudamiento proveniente de dos grandes fuentes: uno, la deuda originada de la adquisición de la propiedad y otros activos fijos. Y, la deuda de activos corrientes determinante de la capacidad de gestión en el corto plazo. Las fuentes de financiamiento de este último conjunto, por su importancia, determinan la estabilidad y supervivencia de la pequeña agricultura, representados por el crédito de temporada proporcionado por el estado, el crédito de proveedores y los fondos aportados como anticipos en base a contratos

de producción. En este estudio de casos se concluye que la viabilidad económica a un nivel comparativo y la capacidad financiera dependen no sólo del nivel tecnológico, y de la capacidad de gestión del pequeño agricultor en la producción, comercialización de sus productos y aprovisionamiento de servicios pro-

ductivos, sino también de las fuentes y condiciones de financiamiento. Se establece que el índice de vulnerabilidad y viabilidad de los agricultores de las 3 áreas refleja una dispersión temporal y espacial que sugiere la necesidad de diseñar políticas diferenciales de asistencia técnica, gestión, y prestaciones financieras.

## 196

### Beneficios y costos de la vendimia mecanizada en Chile

TRONCOSO, J. L.<sup>(2)</sup>, RIQUELME, J.<sup>(3)</sup>, LAURIE, F.<sup>(2)</sup> y ABARCA, J.<sup>(2)</sup>

<sup>(2)</sup> Departamento de Economía Agraria, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca. [jtronc@pehuenche.otalca.cl](mailto:jtronc@pehuenche.otalca.cl).

<sup>(3)</sup> INIA, CRI Raihuén.

Esta investigación estudia las ventajas relativas de una cosecha mecanizada de uva vinífera en contraste con la cosecha manual. Para este efecto y durante las temporadas 1998 y 1999 se recogieron 20 muestras directamente de la tolva de una vendimiadora automotriz e igual número de muestras de las gamelas de cosechadores manuales, con el fin de analizar la calidad de la fruta que llegaba a la bodega con cada uno de los sistemas de cosecha. Adicionalmente se tomaron datos de terreno relativos a la eficiencia de trabajo tanto de la vendimiadora como de los cosechadores manuales. Todos estos datos se complementaron con sendas muestras de cosechadora mecánica y de cosecha manual tomadas el mismo día en un mismo cuartel durante la vendimia 2000, con el fin de hacer microvinificación y comparar los vinos resultantes.

El estudio concluyó que la calidad de la mate-

ria prima cosechada con vendimiadora automotriz es de menor calidad que la que se obtiene mediante cosecha manual. No obstante, los vinos resultantes de ambos sistemas de cosecha son de calidad equivalente, aunque distinguibles por degustadores especializados. Una hora de vendimiadora automotriz, operada en la forma observada en los predios estudiados, permite reemplazar 70 horas-hombre. Se observó, no obstante, que esta máquina está siendo trabajada fuera de la norma establecida en la literatura especializada. Si se trabaja esta máquina según la norma internacional, la tasa de sustitución sería de solo 37,3 horas-hombre. El tamaño mínimo de plantación que justifica la adquisición de una vendimiadora automotriz es de 140 hectáreas.

Proyecto FONDEF D96 I 1097

197

## Diagnóstico de la eficiencia y propuesta de modelos de organización laboral, para la producción de semillas híbridas manuales

**GARCÍA, P. PEÑALOZA, P. y MUÑOZ, S.**

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

Con el objetivo de diagnosticar la eficiencia y proponer modelos de organización laboral conducentes a aumentar la productividad en producción de semillas híbridas de pimentón se realizó una encuesta de antecedentes socio-económicos y laborales a operarias en dos predios de la zona de Quillota. Asimismo se entrevistó en cada caso al jefe de cuadrilla, capataz y administrador. A partir de las encuestas, entrevistas y observaciones personales se pudo definir el clima organizacional, autoritario-explotador, en el predio A, y de participación grupal en el predio B. Para determinar la eficiencia técnica se calculó coeficientes de correlación lineal entre número de flores castradas vs. número de frutos cosechados, número de flores castradas vs. número de se-

millas y número de frutos cosechados vs. número de semillas. Los coeficientes calculados para el predio B son altos y significativos, en A, ocurre lo contrario. Se concluyó que el ambiente organizacional en el predio B permite niveles de eficiencia económica similares a A, pero al estar orientado no sólo al producto sino que también al proceso, posibilita aumentos de productividad vía mejoramiento continuo mediante círculos de calidad. En lo inmediato, es posible en B cumplir una aspiración de las operarias, ésta es obtener bonificaciones durante el proceso y no sólo al final de la producción.

Proyecto premiado por el Gobierno Regional y Consejo de Rectores.

198

## Factores que inciden en la productividad de mano de obra en la producción de semillas híbridas de pimentón

**GARCÍA, P., PEÑALOZA, P. y MUÑOZ, S.**

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

Con el objetivo de determinar los factores que inciden en la productividad de mano de obra en producción de semilla híbrida de pimentón, se definió diez variables, en observación *in situ*, literatura especializada y encuestas realizadas en dos predios, que produce este rubro en la zona. Con las variables definidas se procedió a

aplicar la metodología propuesta por MOODY a informantes calificados, de modo de enumerar de forma cuantitativa las variables cualitativas obteniéndose en cada caso su orden de importancia o prioridad de la incidencia en la productividad de mano de obra en la producción de semillas híbridas de pimentón. Se con-

cluye que individualmente el factor que más incide es el salario con 17.1%, sin embargo, las variables relativas a conocimientos y habilidades en conjunto inciden más que el salario con 11.6%, 11.9% para escolaridad y capacitación respectivamente. Asimismo se constata que en conjunto factores relativos al ambiente de tra-

bajo contribuyen en formas más significativas que el salario con 10.1% y 7.5% para comunicación con compañeros y superiores y comodidad en la empresa, respectivamente.

Proyecto premiado por el Gobierno Regional y Consejo de Rectores.

## 199

### Tecnologías agropecuarias mapuche: rescate y propuesta de evaluación económica

**ARAVENA, G., CONTRERAS, A., BARCHIESI, C. y DURAN, T.**

Facultad de Cs. Agropecuarias y Forestales. Universidad de La Frontera. Casilla 54-D. Temuco.  
[garavena@ufro.cl](mailto:garavena@ufro.cl)

En el contexto de la cultura mapuche, los sistemas agropecuarios constituyen un aspecto relevante que se vincula con la economía, el medio ambiente y la vida ritual. Sin embargo con respecto a estos sistemas se carece de la suficiente información tanto en nuestro país como en el ámbito local, que superen los estudios etnológicos de principios de siglo. Entre los objetivos del trabajo están el contribuir a reconocer la existencia de sistemas productivos agropecuarios dentro del campesinado mapuche, localizar geográficamente y agroecológicamente las comunidades mapuche poseedoras del conocimiento agropecuario detectado; contribuir a la recuperación y fortalecimiento del conocien-

to agropecuario e identidad cultural del campesinado mapuche y efectuar una propuesta de valoración económica de las tecnologías detectadas. En cuanto a la metodología de investigación, ella se realizó en base de un enfoque científico intercultural, combinando diferentes técnicas como el muestreo estadístico selectivo, la aproximación etnográfica a los focos de estudio. Como resultados se detectaron tecnologías en el ámbito de la producción vegetal y animal, las cuales es factible de evaluar económicamente a través de la metodología de valoración contingente.

Proyecto DIUFRO IN-03/00

## 200

### Modelo de gestión de calidad para la agricultura chilena

**GONZÁLEZ, A., BARRIENTOS, M., FRANCO, I. y NUÑEZ, J.**

Escuela de Agronomía, Universidad Santo Tomás. Ejército 146 Santiago. [andre\\_gonzalez\\_cl@yahoo.com](mailto:andre_gonzalez_cl@yahoo.com).

La moderna administración de empresas agropecuarias, deberá incluir en sus procesos

productivos las normas de calidad y disposiciones impuestas por los mercados globales,

siendo imprescindible adoptar medidas que permitan a estas empresas enfrentar de mejor forma a la competencia. El objetivo de esta investigación es proponer para Chile un "Modelo de Gestión de Calidad Agrícola, que coordine sistemáticamente los factores críticos de la gestión de calidad. Se basa en el estudio y análisis de cuatro Modelos utilizados en "Premios de Gestión de Calidad": Norteamericano (BNQP), europeo (EFQM), iberoamericano (FUNDIBQ) y chileno (CNPC). Mediante una encuesta aplicada, en 2001 a una muestra aleatoria de empresas agrícolas, se seleccionaron los criterios de gestión de calidad de mayor aceptación para los empresarios de

éstas: Política y estrategia, Resultados globales, Compromiso y desarrollo de las personas y la organización, Gestión de procesos, Contribución social e impacto al medio ambiente, Liderazgo, Recursos y asociados y, Orientación a clientes. Los criterios orientados a la satisfacción de cliente y el desarrollo de las personas, son de importancia como facilitadores para lograr las metas y el desarrollo personal de cada trabajador y como consecuencia, de la empresa en su conjunto. La autoevaluación a nivel de empresas permite identificar y cuantificar las áreas más débiles, usando el Modelo de Gestión de Calidad Agrícola propuesto para Chile por esta investigación.

## 201

### Antecedentes de mercado del tomate en Chile

**DE KARTZOW, A.**

Facultad de Agronomía. Universidad Católica de Valparaíso. Casilla 4-D. Quillota. [adekartz@ucv.cl](mailto:adekartz@ucv.cl).

Dada la importancia económica del cultivo de tomate bajo invernadero en la V región del país, es que se hace necesario el realizar un estudio que determine la evolución y tendencias tanto dentro como entre años de los volúmenes producidos, sus precios y las relaciones entre estos, así como de los rendimientos. Para ello se analizó información del VI Censo nacional agropecuario y de ODEPA, concluyéndose que respecto a la relación volumen / precio de tomate fresco (aire libre e invernadero) analizada entre los años 1978 a 2000 (23 años), esta no muestra la tendencia económica inversa esperada entre volumen y precio, pudiéndose afirmar que aunque los volúmenes se han más que triplicado (de 50.000 ton a 180.000 ton)

los precios sólo se han reducido en un 24% (de \$250/Kg a \$190/Kg), exhibiendo un promedio para el período de \$228,5/Kg (C.V. 11,8%). Sin embargo, para las mismas variable y el mismo período pero dentro del año (estacionalidad), se muestra una clara relación inversa entre precio y volumen, al más que cuadruplicarse el precio entre los meses estivales (alrededor de \$100/Kg) y los meses en torno a septiembre (más de \$400/Kg) de igual forma los volúmenes caen de alrededor de 14.000 ton en enero a alrededor de 2.700 ton en julio, siendo el CV para el mismo mes entre años de ambas variables significativamente superior en los meses de bajos precios y volúmenes.

202

## Evaluación económica de dos sistemas de producción de tomates bajo invernadero en la V región de Chile

**DE KARTZOW, A., DUIMOVIC, A. y CRISTI, H.**

Facultad de Agronomía. Universidad Católica de Valparaíso. Casilla 4-D. Quillota. adekartz@ucv.cl.

Dada la importancia económica del cultivo de tomate bajo invernadero tipo Quillotano en la V región del país y la existencia de al menos dos sistemas de producción ampliamente difundidos (primor y otoño / trastomate), es que se hace necesario el evaluarlos económicamente a fin de orientar las decisiones productivas en orden a maximizar la rentabilidad. Para ello se recurrió a información de informantes calificados y a registros de la Estación Experimental «La Palma» de la U.C.V. Se concluye que el sistema de doble cultivo presenta un incremento mayor en los ingre-

sos diferenciales que el incremento mostrado en los costos y gastos diferenciales, frente al sistema primor, no existiendo diferencia para los niveles de inversiones, depreciaciones y valor libro entre los sistemas. Respecto a la inversión en capital de trabajo, existe un importante ahorro del sistema de doble cultivo sobre el sistema primor. Todo lo anterior se traduce en un VAN diferencial a 5 años al 12% favorable al sistema doble cultivo de \$ 14.550.525.-. Siendo esta la alternativa más conveniente a ser considerada como sistema de producción.

203

## Análisis de la oferta y demanda del brócoli con fines de exportación

**ARAVENA, G., PIHAN, R., ECHEVERRIA, R. y AILLAPAN, C.**

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

El cultivo del brócoli ( Brassica oleracea var. italica ) podría convertirse en una alternativa viable para la diversificación de la producción agrícola. Entre los objetivos del trabajo están el estudiar la oferta y demanda nacional e internacional del brócoli; el mercado y producto más apropiado para efectuar exportaciones y la alternativa de comercialización, distribución y precio del producto en el mercado objetivo. En base del análisis realizado se concluye que el

brócoli es una hortaliza con demanda en expansión en el ámbito nacional e internacional. La alternativa de comercialización viable es exportar el producto en forma congelada, cuyo principal destino debiera ser Estados Unidos, país en el que existe un elevado consumo y un constante descenso de su producción local. A nivel nacional no existen limitantes técnicas para el procesamiento de brócoli congelado, por cuanto se dispone de la tecnología necesaria.

## INDICE DE AUTORES

(Los números corresponden al número del resumen del que son autores o coautores)

- ABARCA, J. 196  
 ACEVEDO, E. 38, 40, 41, 42, 43, 48, 63, 64  
 ACEVEDO, H. 154  
 ACHONDO, G. 127  
 ACUÑA, P. 69  
 AGÜERO, L.R. 67  
 AGUIAR R. 111, 120, 123  
 AGUILAR V. 148, 168  
 AILLAPAN, C. 203  
 ALCALDE, J. 161  
 ALCALDE, J.A. 174  
 ALJARO, A. 158  
 ALLENDES, H. 166, 167  
 ALMARZA, P. 86, 87  
 ANDRADE, N. 81, 140  
 ARANCIBIA, R. 8  
 ARAVENA, G. 199, 203, 36  
 ARRATIA, A. 8  
 ARRIBILLAGA, D. 121  
 ARROYO, M. 195  
 ASCENCIO, S. 81, 139  
 AVENDAÑO, J. 27, 28, 33, 34  
 AVENDAÑO, M. 39  
 AZÓCAR, P. 18, 32  
 BAASCH, V. 92, 112  
 BAER E. Von 58  
 BAEZA, M. 139  
 BARCHIESI, C. 199, 35, 36  
 BARRA, C. 146, 147  
 BARRIENTOS, M. 200  
 BARRIGA, C. 195  
 BASCUR, G. 182, 183, 184, 185, 187  
 BECERRA, V. 46  
 BECH, J. 3  
 BELTRAN L. 58  
 BERRIOS, C. 35  
 BERTI, M. 107  
 BESOAIN, X. 97, 134  
 BOBADILLA, D. E. 114  
 BOBADILLA, E. 49  
 BÖHM, L. 12, 13  
 BONILLA, C. 4, 11  
 BONOMELLI, C. 4, 11  
 BORLANDO, M.F. 57  
 BRAVO, S. 186  
 BUSTAMANTE, S. 46  
 BUSTOS, L. 60  
 BUSTOS, P. 33  
 CABRERA, C. 8  
 CABRERA, H. M. 53  
 CAIMANQUE, S. 40  
 CAMERON, J.S. 82  
 CAMPILLO, R. 161  
 CAMPOS P. 1  
 CAMPOS, H. 61  
 CANALES, C. 97  
 CANTERO, M. 19, 20, 22  
 CARRASCO, J. 144, 170  
 CARRILLO, R. 12  
 CASTILLO, H. 59  
 CASTILLO, P. 72, 74  
 CASTRO, M. 97, 98, 133, 134, 106  
 CAUTÍN, R. 104, 105  
 CHACÓN, A. 26  
 CHAHIN, M. G. 124, 125  
 CHAILA, S. 66, 67  
 CHAMBLAS, I. 60  
 CID, D. 46  
 CISTERNA, C. 181  
 CISTERNA, W. 152  
 CIUDAD, C. 90  
 CLAPS, L. 121  
 CLARO, R. 21  
 COLLIPAL, M. 161  
 CONTRERAS, A. 199  
 CONTRERAS, E. 25, 192  
 CORDOVA, C. 89  
 CORNEJO, C. 55  
 COSIO, F. 14  
 COVACEVICH, P. 142  
 COVARRUBIAS, C. 187  
 CRISTI, H. 202  
 CRUZ, E. 63  
 CUEVAS, E. 81  
 CUEVAS, J.E. 5  
 CUSSEN, R. 30

CZISCHKE, E. 26	GARCÍA, J. P. 37
DE KARTZOW, A. 201, 202	GARCÍA, P. 197, 198
DEL POZO, A. 33, 34	GARCIA, X. 27, 28
DELANO, F. 123	GÁRCIGA, M. 93, 116
DELGADO, P. 118	GARRIDO, E. 7, 62
DEMANET, R. 19, 20, 22, 30, 31	GASTÓ, J. 14
DEVIA, J. 172	GERDING M. 145
DÍAZ, R. 25, 26	GIL, P. 103
DIAZ, L. 161, 67	GÓMEZ, M. 188, 189
DINAMARCA, P. 85	GONZÁLEZ, A. 200
DOBERTI, C. 78	GONZALEZ, L. 189
DROGUETT, L. 144, 170	GONZÁLEZ, M.I. 162
DUIMOVIC, A. 202	GONZALEZ, M. 133
DURAN, T. 199	GRANGER, C. 101
DUSAN ZOCCOLA, S. 57	GRATACÓS, E. 76
ECHEVERRIA, R. 203	GREZ, R. 10
EGUEL, I. 161	GUERENDIAIN, F. 121
ELLIES, A. 1, 2, 5, 13	GUTIERREZ, G. 60
ESCAFF, M. 163	HASBUN, R. 85
ESCOBAR, R. 85	HERNANDEZ, C. 98
ESCOBEDO, C. 145	HERNÁNDEZ, J. 68
ESCOBEDO, P. 172	HERNANDEZ, M.J. 166
ESCUDERO, V. 8	HERRERA, G. 15, 37, 164
ESTAY, P. 145, 148, 168, 173	HEWSTONE, N. 108
EVANS, B. 9	HILLER, L.K. 54
FAIGUENBAUM, H. 57, 157	HINOJOSA, J. A. 53
FARFÁN, P. 70	IRRIBARRA, V. 52
FAÚNDEZ, D. 156	JAQUE, M. 104
FELMER, S. 71, 158	JARA, A. 8
FERNÁNDEZ, F. 33	JOBET, C. 39, 61
FIGUEROA, M. 29	JOHNSTON, M. 16, 17
FORMAS, R. 195	KEHR, E. 153, 161
FRAGA, A. 186	KERN, W. 193, 194
FRANCE, A. 178	KOGAN, M. 154
FRANCO, I. 200	KRARUP, A. 155, 159, 160
FREDES, C. 133, 134, 135, 136	KRARUP, C. 155
FUENTES, L. 167	LAGOS, I. 36
FUENTES, M. 168	LAGOS, M. 132
FUENTES, R. 139, 140, 12	LARENAS, A. 83, 179
FUENZALIDA, J. 21, 37, 150	LASTARRIA, D. 115
GAETE, J. 151	LAURIE, F. 196
GALLARDO, F. 68	LEMUS, G. 71, 77, 86, 87, 88, 99, 103
GÁLVEZ, C. 14	LEÓN, O. 64
GÁLVEZ, M. 157	LINK, A. 105
GANDOLFO, S. 113	LOBOS, W. 78
GARCÍA DE CORTAZAR, V. 43, 89	LÓPEZ, E. 146, 147, 92, 94, 95, 96, 112, 116
	LÓPEZ, H. 55

LÓPEZ, X. 59	NEIRA, A. 99
LORCA, M. 158	NEIRA, K. 41
LOYOLA, N. 54	NUÑEZ, J. 200
LUCERO, C. 108	NUÑEZ, O. 143
LUCHSINGER, L. 119	OLAETA, J. A. 83, 84, 179, 115
LUKE, P. 151	OLAVARRÍA, J. 144, 170
LUNSDTEDT, J. 86	OLIVARES, A. 16, 17
LUTGENS, C. G. 84	OPAZO, M. 38
LYRENE, P. 79, 80	ORELLANA, M. 107
MAC DONALD, R. 1, 2, 13	ORMAZABAL, A. 157
MADARIAGA, R. 45, 46	ORMEÑO, J. 15, 47, 50, 51
MAGALDI, J. 121	ORTEGA, J. 190
MANAVELLA, F. 121	ORTEGA, R. 190
MANRÍQUEZ, D. 72, 74	OVALLE, C. 33, 34
MANSILLA, A. 18, 32	OYANEDEL, E. 151, 169, 171, 172, 106
MANSUR, L. 127, 128, 129	OYARCE, C. 181
MANZANO, E. 137	PAEZ, C. 87
MARCHANT, R. 191, 192, 193, 194	PAILLÁN, H. 152, 181, 156, 164, 176
MARTÍNEZ, M. 81	PALMA, M.A. 8
MASCAYANO, C. 6	PANTOJA, M. I. 180
MATHIAS, M. 61	PARODI, P. 44
MATTAR, M. 98	PARRA, B. 92, 94, 95, 96, 112
MELLADO, M. 45, 46	PARRAGUEZ, A. M. 56
MERA, M. 58	PASTEN, J. 144, 170
MESAS, M. 106	PATÓN, D. 32
MEZA, F. 174	PEDREROS, A. 138
MIRANDA H. 58	PELDOZA, C. 111
MISLE, E. 7, 175	PEÑA, G. 56
MOGGIA, C. 73, 75	PEÑA, R. 188
MOLINA, C. 169	PEÑALOZA, P. 166, 167, 197, 198
MONDACA, P. 131	PEREIRA, M. 73, 75
MONJE, G. 8	PEREZ, A. 195
MONTENEGRO, E. 165, 109, 9	PÉREZ, C. 60
MONTENEGRO, G. 188, 189	PEREZ, F. 110
MONTINO, M. 119	PÉREZ, M. 72, 74
MORA M.L. 19, 20, 22, 30, 31	PEREZ, R. 76
MORALES, L. 89, 102, 110, 65	PERTIERRA, R. 155
MOREND, L. 135, 136	PIHAN, R. 203
MORENO, I. 56	PINO, A. 150
MOYA, M. A. 73	PINO, C. 91
MOYANO, S. 168	PINTO, F. 52
MUJICA, A. M. 188, 189	PINTO, M. 89, 107, 110, 65
MUÑOZ, H. 34	PACHECO, C. 89
MUÑOZ, M. 163	PISCITELLI, F.R. 66, 67
MUÑOZ, S. 197, 198	PIZARRO, P. 157
NEGRÓN, C. 77	PIZARRO, R. 188, 189
	POWERS, J. 54

TABLA DE CONTENIDOS

PREHN, D. 141	SQUELLA, F. 23, 24
QUARGNOLO, E. 121	SUÁREZ, R. 84, 115
RAMIREZ, C. 1, 2, 139, 13	TAPIA, E. 109
RAMÍREZ, J. 91	TAPIA, F. 182, 183, 184, 185, 187
RATHGEB, P. 61	TAPIA, M.L. 149
RAZETO, B. 100, 101, 102	TAPIA, R. 151
REGINATO, C. 102	TAY, J. 178
REGINATO, G. 69, 70, 102, 119	TERAN, J. 121
RENDICH, A. 130	TEUBER, O. 177, 121, 122
RETAMALES, J. 72, 74	THEZÁ, M.J. 140
REYES, J. I. 48	THORNTON, R. E. 54
REYES, M.A. 132	TIMA, M. 29, 138
RIOS, D. 85	TOBAR, R. 173
RIQUELME, A. 65	TORELLI, L. 97
RIQUELME, J. 196	TORO, C. 161
RIVERAS, M. 151	TORRES, C. 18, 32
RODRÍGUEZ, H. 29	TRONCOSO, J. L. 196
RODRÍGUEZ, S. 70	UNDURRAGA, P. 83, 84, 179, 115
ROJAS, J.M. 158	URZÚA, H. 157
ROUANET J. L. 58, 31	USANOS, M. 189
RUIZ, I. 25, 26	VALENCIA, M. 120
SAAVEDRA DEL R., G. 163	VALENZUELA, A. 4, 11
SAAVEDRA, F. 117, 118	VALENZUELA, J. 90, 97, 111, 120, 123
SAEZ, C. 142	VALENZUELA, M. 97
SAIZ, F. 146, 147	VALLEJOS, D. 14
SALAS, E. 16, 17, 165, 109, 9	VARGAS, A. 126
SALAZAR, E. 132	VARGAS, H. E. 114
SALAZAR, M. 31	VARGAS, H. 114
SALGADO, E. 113, 116, 117, 118	VARNERO, M. T. 6
SALGADO, J. 102, 176	VASQUEZ, A. 128
SAN MARTIN, J. 79, 80	VEGA, A. 82, 141
SAN MARTINO, L. 121	VENEGAS, A. 77
SANCHEZ, M. 85	VERDEJO, C. 143
SANTIBÁÑEZ, F. 6, 18, 32	VERDUGO, G. 126, 127, 128, 129, 130, 133, 134, 135, 136, 143
SCHEIHING, P. 12	VIDAL, P. 10
SCHIAPPACASSE, F. 137	VILLAGRA, C. 81
SCHLATTER, J. 10	VILLEGAS, D. 165
SCHWARTZ, M. 193, 194	VINAGRE, M. A. 100
SEEMANN, P. 8, 137, 139, 140	VITTA, N. 148, 168
SEGUEL, O. 2	WITT, A. 133, 134
SEPULVEDA, G. 3	YURI, J. A. 75
SILVA, H. 41, 42	ZAPICO, F. 113
SILVA, P. 38, 40, 43, 48, 63, 64	ZBINDEN, A. 59
SIMPSON, M.C. 97	ZUÑIGA, J. 39, 61
SOBRERO, M.T. 66, 67	ZUÑIGA, L. 93, 62
SOLIS, A. 42	
SOTO, P. 186	

# SIMIENTE

VOLUMEN 71, Nº 3-4 JULIO DICIEMBRE 2001

## C O N T E N I D O

### RESÚMENES

52 Congreso Agronómico de Chile 2001

1

Tabla de Contenido de Resúmenes

135

---

CL ISSN 0037 - 5403

---

