

# SIMIENTE

## EN ESTE NUMERO



### TRABAJOS DE INVESTIGACION

Diseño e Implementación de un Sistema Computarizado de Control y Pago de jornales para la Agricultura  
*Juan Lerdón F., Lorena Lantadilla V., Fredes Salgado S.* ..... 3

### CONTRIBUCIONES DE INTERES ESPECIAL

La Ciencia y el Arte en el Mejoramiento Genético de Especies Vegetales. Una Opinión Personal  
*Patricio Parodi P.* ..... 12

### 47 CONGRESO AGRONÓMICO 1996

#### Resúmenes

Tabla de Contenido de Resúmenes ..... 25

VOL.66

MAYO 1996

Nos 1-4

**Sociedad Agronómica de Chile**



**SIMIEN**  
FUNDADA EL 1º DE OCTUBRE DE 1942

ORGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD AGRONOMICA DE CHILE  
VOL. 66 - MAYO DE 1996 - Nºs 1-4

Director: INGENIERO AGRONOMO  
**GUSTAVO SARAVIA IGLESIAS**

Sub-Director: INGENIERO AGRONOMO  
**HÉCTOR NÚÑEZ PÉREZ**

### COMITE EDITOR

Ing. Agr. Ph.D. **René Cortázar Sagarminaga**    Ing. Agr. **Guillermo García Díaz**  
Ing. Agr. **Adriana Ramírez Sánchez**

*Inglés técnico :* Ing. Agr. Dr. **Hiram Grove V.**  
Prof. de Inglés, **Nora Sepúlveda S.**

## SOCIEDAD AGRONOMICA DE CHILE

Fundada el 28 de agosto de 1910

### CONSEJO DIRECTIVO 1995 - 1996

Consejero Honorario	:	Ing. Agr. Sr. <b>Mario Astorga Cartes</b>
Presidente	:	Ing. Agr. Sr. <b>Sergio González Espoz</b>
1º Vicepresidente	:	Ing. Agr. Sr. <b>Horst Berger Stumpe</b>
2º Vice-presidente	:	Ing. Agr. Sr. <b>Agustín Aljaro Uribe</b>
Secretario-Tesorero	:	Ing. Agr. Sr. <b>Héctor Núñez Pérez</b>
Prosecretaria	:	Ing. Agr. Sra. <b>Rina Acuña Parra</b>

### CONSEJEROS

Ing. Agr. Sra. <b>Alicia Bruna V.</b>	Ing. Agr. Dr. <b>Carlos Muñoz S.</b>
Ing. Agr. Dr. <b>Alberto Cubillos P.</b>	Ing. Agr. Sr. <b>Victor Navia G.</b>
Ing. Agr. Srta. <b>Elena Dagnino D.</b>	Ing. Agr. Sra. <b>Blanca Luz Pinilla C.</b>
Ing. Agr. Sr. <b>Moisés Escaff G.</b>	Ing. Agr. Sra. <b>Adriana Pinto A.</b>
Ing. Agr. Sr. <b>Eleodoro Fuentes P.</b>	Ing. Agr. Sra. <b>Adriana Ramírez S.</b>
Ing. Agr. Sra. <b>Silvia Gálves A.</b>	Ing. Agr. Sr. <b>Gabino Reginato M.</b>
Ing. Agr. Dr. <b>Hiram Grove V.</b>	Ing. Agr. Sr. <b>Gustavo Saravia I.</b>
Ing. Agr. Sr. <b>Gamaliel Lemus S.</b>	Ing. Agr. Sr. <b>Jorge Valenzuela B.</b>

SIMIENTE Publicación Trimestral - Suscripción en el país 1995-96: Anual \$6.000; número suelto \$1.500. Alumnos Agronomía: suscripción anual \$4.000; número suelto \$1.000. Extranjero: Anual US\$ 35, franqueo aéreo certificado US\$10; surface mail US\$4. Dirección y Administración: Mac-Iver 120, Of. 36; Casilla 4109, Teléfono/Fax: (02) 6384881, Santiago, Chile.  
**NOTA IMPORTANTE:** Los valores están afectos al 18% de impuesto fiscal, IVA.

---

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA COMPUTARIZADO DE CONTROL Y PAGO DE JORNALES PARA LA AGRICULTURA

JUAN LERDÓN F., LORENA LANTADILLA V., FREDES SALGADO S.  
*Instituto de Economía, Universidad Austral de Chile, Valdivia*

### RESUMEN

Debido al desarrollo y modernización de la agricultura se requiere la adopción de métodos orientados a la toma de decisiones, donde el adecuado control del sistema remuneracional constituye una materia importante en la gestión organizacional de la empresa agrícola. Por ello surge la necesidad de utilizar la tecnología de la computación para facilitar la toma de decisiones, basada en resultados exactos y de rápida obtención, definiéndose como necesario el desarrollo de un sistema computarizado de control y pago de jornales para la agricultura.

El principal objetivo del trabajo fue diseñar e implementar un sistema que permitiera almacenar los datos de los funcionarios contratados, tanto datos personales como aquellos que se originan de su jornada de trabajo y emitir como informe principal la liquidación de sueldo e informes anexos de ayuda para el agricultor en forma simplificada y automatizada.

Participaron en el desarrollo del sistema especialistas en materia de programación y de trabajos de remuneración, así como agricultores cuyo volumen de trabajadores obliga a un control más efectivo respecto al pago de jornales.

Se utilizó en la confección del sistema una metodología informática tal, que permitiera diseñar en forma ordenada el sistema, además de facilitar la programación.

El analizar el sistema a través de las funciones administrativas que lo componen, ayuda a dar a conocer las deficiencias de otros sistemas de remuneración, ya que éstos subutilizan la información de que disponen impidiendo un adecuado control por parte de la organización. El ser un complemento para el «sistema de contabilidad de gestión agrícola», implica un aporte significativo en materia de gestión, ya que permite conocer una información hasta hoy difícil de precisar por las innumerables tareas que cumple el trabajador agrícola, sin embargo, con la información almacenada por el sistema y un sencillo proceso de cálculo este dato puede ser anexado al sistema anterior.

### ABSTRACT

#### DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A COMPUTARIZED SYSTEM OF CONTROL AND WAGES PAYMENT FOR AGRICULTURE

Due to the development and modernization of agriculture, it is necessary to adopt new methods in relation to the decision-making, where a proper control in the remunerative system is an important subject in the organization of the agrarian company. Consequently, it is crucial the use of computational technology so as to facilitate a decision-making that is based on accurate results and swift obtention, being necessary a computerized system for the control and payment of salaries in agriculture.

The main purpose of this work was to design and devise a system able to store data that will provide information about the hired workers, their profiles, as much as information regarding their day's work, to send out an account reporting mainly the salaries and useful information to help the worker in a simplified and automated way.

Specialists in the area of programming and remuneration worked on the development of this system, beside agriculturists whose amount of workers makes essential the use of an effective method to control the payment of salaries.

The computing methodology used when creating the system, was able to allow to design this system orderly and it also facilitated the programming.

Analyzing the system through the administrative functions of which it is composed, help to make know the defects of other systems of remuneration's which subutilized the available data, this, obstructing the proper control that concerns to the organization.

To be a complement to the «agricultural system management accountancy», implies a meaningful contribution to the area of management because it allows to know information that is difficult to specify even nowadays, due to the countless duties that an agricultural worker must perform. However, with the data store by the system and a simple calculation procedure, this information can be attached to the former system.

## INTRODUCCIÓN

Cada día el manejo de las organizaciones se presenta con mayor grado de complejidad, al margen del desarrollo, naturaleza o tamaño que éstas muestren, lo que ha ido creando la necesidad de adquirir conocimientos sobre distintas técnicas, métodos y herramientas que las ciencias empresariales entregan para lograr una dirección eficaz y eficiente.

Uno de los factores al que se enfrenta la organización es el desarrollo tecnológico, donde la informática computarizada continúa adquiriendo mayor relevancia y se constituirá en el principal mecanismo para minimizar el riesgo decisional.

El campo de aplicaciones de los computadores en el contexto organizacional ha pasado a ser conocido bajo varias denominaciones: sistema de información, informática, sistemas de información integrados, etc.

En la práctica, la poca comprensión que existe acerca de los sistemas de información, ha llevado a múltiples problemas, entre otros: el uso de los

computadores en aplicaciones que no son las más rentables, una actitud desfavorable por parte de los usuarios y el no aprovechamiento integral de los sistemas como instrumento para hacer más racional la administración de empresas e instituciones (Barros, 1987).

La computación constituye una tecnología que tiene la capacidad de almacenar, ordenar, clasificar datos ingresados y además generar nueva información a partir de antecedentes ya existentes en el computador, lo que facilita la toma de decisiones basada en resultados exactos y de rápida obtención (Bahamonde, 1991).

Así, lo esencial de un sistema de información es que mediante él, se va a proporcionar toda la información necesaria, en el momento oportuno y con la estructura adecuada a los miembros de la empresa (Menguzzato y Renau, 1991).

En lo que respecta a la agricultura, en los últimos veinte años, se ha producido en Chile un intenso proceso de desarrollo, donde los trabajadores agrícolas, tanto permanentes como de temporada, contribuyen en forma activa en este proceso de expansión de la agricultura moderna, ocupando dentro del sector laboral

chileno, un sitio de importancia, ya que absorbe el 20% del empleo nacional.

El desarrollo y modernización de la agricultura requiere de la adopción de métodos orientados a la toma de decisiones, los que deben ser de fácil comprensión y de costo razonable para gran número de agricultores (Lerdón *et al*, 1990).

Ante esta situación surge la necesidad de integrar el desarrollo de la informática computarizada al proceso de liquidación de jornales en esta actividad productiva, generándose el objetivo del presente trabajo, el cual fue diseñar e implementar un sistema de información administrativo orientado al control y pago de jornales para la agricultura.

## **MATERIALES Y MÉTODO**

El sistema de información administrativo de pago de jornales fue desarrollado en dos etapas, la primera orientada al análisis y diseño del sistema y la segunda a la prueba e implementación de éste.

### **Equipos y Programas**

Para la implementación del sistema se utilizó un procesador 486 DX2-S de 66 MHz, memoria base de 640 MB, tarjeta gráfica EGA 1 VGA, disquetera de 1.44 MB y una impresora Hewlett Packard modelo Deskjet 600.

La implementación del sistema fue realizada mediante el programa CA-Clipper 5.2, para los cálculos matemáticos, creación y mantención de las bases de datos.

### **Metodología**

Se entiende por desarrollo de sistemas de información al conjunto de actividades destinadas a resolver un problema de información, donde los objetivos principales son diseñar y construir un nuevo sistema, y la puesta en marcha de éste (Barros, 1987).

El desarrollo de Sistemas de Información Administrativos (SIA) se lleva a cabo a través de una metodología informática que permite diseñar en forma ordenada el sistema, además de facilitar

la programación. Este proceso de desarrollo está compuesto por diferentes etapas (Teichroew citado por Pérez y Pino (1982)), donde las principales son: percepción de la necesidad y estudio de factibilidad, diseño lógico, diseño físico, construcción, prueba e implementación, operación y mantenimiento del sistema.

### **Percepción de la necesidad y estudio de factibilidad**

La necesidad de desarrollar el sistema es el efectuar un apoyo mecanizado a un grupo de actividad, como es el proceso de liquidación de sueldos, que se realiza generalmente en forma manual y solucionar problemas de subutilización de información.

En lo que respecta al estudio de factibilidad se ha definido para este sistema sólo una posible alternativa de realización, ya que dentro de la clasificación de sistemas de información, éste se ha definido como uno de funciones estructuradas, es decir, está compuesto por decisiones que son repetitivas y rutinarias y existe un procedimiento ya definido para llegar al resultado.

### **Diseño lógico**

Se dividió el diseño lógico en tres etapas, donde se realiza un análisis de las funciones administrativas del sistema, la evaluación de las distintas funciones originadas y una determinación de los procedimientos que se llevan a cabo para luego determinar las entradas y salidas de éste.

### **Definición y análisis de las funciones administrativas.**

Para la definición de las funciones administrativas primeramente se identificaron la mayor parte de los datos relevantes en la liquidación mensual de sueldos y que a partir de ellos se puedan satisfacer las necesidades del agricultor.

Para generar las funciones administrativas del sistema se comenzó de la función más general, fraccionándola y generando subfunciones relativamente aisladas.

### **Evaluación de funciones.**

Para realizar la evaluación de las funciones identificadas en la estructura, se realizó una sola posible malla originada de dicha estructura.

Para la determinación de valor se recurre a la clasificación de funciones de acuerdo al grado de estructuración. El sistema de información administrativo de pago de jornales es una función estructurada que tiene una sola posibilidad de realización, ya que son muchas funciones de procesamiento de información y el problema de valor no tiene relevancia, ya que siempre se obtendrá el mismo resultado. El valor está, entonces, determinado por el grado de exactitud de la información.

En esta etapa de evaluación de funciones se define, a partir de la malla, el interior y exterior del sistema, asignando lo manual al exterior y lo mecanizado al interior.

### **Desarrollo y especificación de procedimientos.**

Esta etapa se divide en dos partes, la descripción del diagrama de bloque y la descripción de los diagramas de procedimientos.

La descripción del diagrama de bloque del sistema determina que todo funcionario contratado en el predio se registrará, codificando la información ingresada. Existe una validación de los datos digitados para evitar un posible error en el ingreso de dichos datos. Si existiera un error, el usuario tiene la opción de volver a ingresar la información. Al ser ingresados correctamente el sistema continuará con el procesamiento de la información. El ingreso de los datos del funcionario y de aquellos datos que irá demandando el sistema será información que debe ser aportada por el agricultor.

Una vez ingresados los datos anteriores, el sistema los almacenará, estando capacitado para emitir informes tanto de la liquidación mensual de sueldos, como informes anexos de un sistema de remuneración, con el objetivo de realizar un aprovechamiento total de la información ya ingresada. Dichos informes podrán aparecer por pantalla, o bien ser impresos de acuerdo a la necesidad del agricultor.

En lo que respecta a los diagramas de procedimientos, en el sistema se han presentado tres procedimientos tipo para las funciones que lo componen: ingreso de información, emisión de información por pantalla y emisión de información vía pantalla e impresora.

En el diagrama de procedimiento de ingreso de información, el usuario debe registrar la información. Se define la posibilidad de agregar, modificar o eliminar información según se estime conveniente. El sistema distribuirá los datos ingresados a las distintas bases de datos, y hará los cálculos necesarios, es decir, realizará las transformaciones que sufrirán los datos ya ingresados y almacenados para obtener los resultados requeridos en cada proceso.

El segundo tipo de diagrama de procedimiento es el de emisión de información por pantalla. El sistema hace los cálculos a partir de las bases de datos para luego presentar el informe del listado solicitado vía pantalla.

Por último, se definió el diagrama de procedimiento de emisión de información vía pantalla y/o impresora. El sistema transforma la información a partir de las bases de datos, dando la orden de emisión de informes de la información consultada en pantalla, o bien a través de un informe impreso.

### **Diseño físico**

Esta etapa define el cómo funciona el sistema, siendo definida por la programación. En este caso, fue el programador del sistema quien realizó el diseño físico, por tanto, al no ser la programación el objetivo del trabajo, esta etapa del diseño no se especifica.

### **Construcción**

Aquí, las especificaciones del diseño físico se llevaron a la práctica, ya que todas las especificaciones de tipo administrativo se han realizado, parcial o totalmente, en forma paralela durante las etapas anteriores.

### **Prueba e Implementación.**

Se realizó la implementación en una forma

ejecutable para el computador, para proceder a la prueba del sistema.

La prueba se realizó con información de un predio de la V Región cuyo rubro principal es la lechería. Se ingresaron los datos personales de diez funcionarios de dicho predio, para así descubrir los defectos que pudieran existir en el diseño físico e implementación.

Luego de corregir los problemas presentados en la prueba e implementación del sistema de información administrativo de pago de jornales, se llegó a la aprobación por parte de los usuarios, quedando formalmente en operación.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El funcionamiento del sistema considera tres etapas básicas: el ingreso y actualización de datos, procesamiento y entrega de información.

Se describen a continuación los aspectos informáticos del sistema, señalando los criterios y conceptos usados en el diseño.

### Funcionamiento

El sistema constituye una función administrativa, el pago de los jornales, en la que principalmente las subfunciones que la componen son del tipo informativa. Es decir, se lleva a cabo a través de ingreso de información.

Este funcionamiento se desarrolla mediante etapas sucesivas de ingreso de datos, validación, procesamiento y entrega de información.

### Ingreso de datos

El usuario ingresa la información a través de la opción agrega, en cada una de las subfunciones de la primera función del sistema. Si se llegara a cometer un error, puede corregirlo con la opción modifica, o bien eliminar información ya ingresada con la opción elimina. El ingreso está diseñado de tal forma de codificar la información pertinente; así, para los pasos sucesivos, cuando el sistema demande dicho código, al ser ingresado, automáticamente aparecerá el nombre y valor respectivo.

### Validación

Una vez ingresados los datos codificados, el sistema realiza una validación de ellos. Así, cada vez que el usuario cometa un error en la codificación de un dato, automáticamente se impide el uso incorrecto de él.

### Procesamiento

Con los datos ingresados correctamente, el usuario sigue la ejecución del sistema, pudiendo acceder a las distintas subfunciones que posee. El sistema ordena dichos datos y realiza los cálculos necesarios para satisfacer el pedido.

El objetivo del procesamiento es obtener, a partir de los datos ingresados, otros nuevos y transformarlos en información de utilidad para el usuario.

### Entrega de información

La entrega de información se realiza a través de listados en forma de informes del tipo resumen. El diseño se basa en informes en forma de planillas, fácilmente entendibles y específica a cada pedido del usuario.

### Capacidad de Sistema

El sistema fue diseñado en forma tal de ser ejecutado en cualquier equipo, ya que su necesidad de memoria es baja. Tampoco presenta problemas en la cantidad de información que es almacenada, permitiendo una ejecución sin inconvenientes de velocidad.

### Presentación del Sistema

El sistema de información administrativo de pago de jornales abarca los contenidos principales de la liquidación de sueldos, como es la hoja de cálculo de liquidaciones por funcionario, además presenta informes anexos, que están definidos para el control y orientados a una utilización eficiente de la información que el agricultor posee y que debe ingresar al sistema.

Se incluyen las principales pantallas que componen el sistema, ya que por problemas de

espacio no es posible desplegar el sistema completo.

El sistema comienza con una pantalla de bienvenida (pantalla 1) donde se ingresa la clave de acceso, teniendo la posibilidad de errar tres veces.

Una vez digitada la clave correcta, aparece, en una segunda pantalla, el menú principal del sistema definido en cinco funciones: maestros, información laboral, reportes, informes y configura.

#### **Función maestros**

Se realiza el ingreso de los datos necesarios para el cálculo de la liquidación de sueldo, y que pueden estar sujetos a variaciones mensuales. Así, contiene seis subfunciones destinadas al ingreso de las instituciones encargadas de las cotizaciones provisionales, instituciones destinadas a las cotizaciones de salud, tipo de haberes y descuentos que origina el trabajo del funcionario, los datos personales y generales respecto al funcionario, y códigos de actividades en las cuales el funcionario va a originar trabajo.

El formato de pantalla de las cinco primeras subfunciones es el mismo para cada una de ellas.

Las subfunciones cotización provisional y cotización de salud, permiten confeccionar un listado de las actuales instituciones de cotización provisional y de salud, respectivamente, donde el usuario debe registrar el nombre de la institución, asignarle un código y el valor correspondiente a la tasa de cotización.

Las subfunciones haberes y descuentos, listan los haberes y los descuentos que el funcionario ha generado con su trabajo. El usuario debe registrar el nombre del haber o descuento, asignarle un código y el valor correspondiente.

La subfunción actividades registra las actividades de la explotación agrícola. Para ingresar una actividad deben utilizarse códigos preestablecidos. Dichos códigos identifican las actividades normalmente desarrolladas en una

explotación. El usuario realiza el registro a través del código de actividad y el nombre respectivo.

En la subfunción funcionario el usuario debe registrar a cada trabajador contratado con sus datos personales, tipo de contrato, fecha de inicio del contrato, trabajo principal e información sobre las cotizaciones provisionales y de salud. Se despliega la primera ventana de ingreso de los datos del funcionario, en las dos restantes el funcionamiento es el mismo, variando solamente la información requerida por el sistema (pantalla 4).

#### **Función información laboral**

El objetivo es ingresar la información que se origina en un mes determinado para calcular las liquidaciones de sueldo por trabajador. La información que demanda la función se clasifica en tres subfunciones: haberes imponibles y no imponibles, descuentos y datos liquidación mensual.

Las dos primeras están destinadas al ingreso por funcionario de los haberes, imponibles y no imponibles, y los descuentos mensuales que hayan sido originados.

A partir de este nivel el sistema solicita antes de la emisión por pantalla de los informes, planillas u otro tipo de herramienta informativa, la fecha especificada en mes y año de la información que se desee procesar. En la pantalla 5 se presenta el formato de las dos primeras subfunciones, ya que éste es el mismo en ambos casos variando la información según cada subfunción.

El objetivo de la subfunción datos liquidación mensual, correspondiente a la pantalla 6, es realizar el ingreso de los datos que componen la liquidación de sueldos. El usuario tendrá a disposición el listado de los funcionarios contratados, donde seleccionará a aquel que desee efectuarle dicho cálculo. En pantalla se visualiza una ventana con los datos de la planilla de liquidación de sueldos, la que deberá completar a medida que lo demande el sistema, obteniéndose finalmente el líquido, que podrá ser cargado a una(s) actividad(es) según lo convenga.

### **Función reportes**

Diseñada para entregar reportes informativos del sistema remuneracional, esta función se compone de las subfunciones liquidaciones, funcionarios, indemnizaciones, accidentes del trabajo y enfermedades profesionales y gratificaciones.

En liquidaciones el usuario dispone del listado de trabajadores contratados donde selecciona los funcionarios a los que desee emitir la planilla de liquidación mensual.

El usuario podrá emitir un informe del listado de trabajadores ya ingresados por RUT, o bien según orden alfabético, opción que está definida en la subfunción funcionarios.

El sistema contiene el cálculo de las indemnizaciones por años de servicio o por otro evento en la subfunción indemnizaciones. Cualquiera sea el caso, el sistema realiza los cálculos para aquel funcionario que será despedido, seleccionando el usuario el tipo de indemnización que le corresponda, o que se haya pactado.

En lo que respecta al reporte de accidentes de trabajo, al seleccionar esta opción el sistema demanda información sobre la cotización básica general y la tasa adicional que deben ser ingresadas por el usuario. El sistema realiza el cálculo para obtener la tasa de riesgo efectiva que presenta el predio en particular, informando luego si le corresponde al empleador una rebaja o multa ante la mutualidad a la que esté afiliado, y le entrega el valor total por concepto de accidentes de trabajo que debe cancelar.

En el caso de las gratificaciones, el sistema presenta el cálculo de gratificación anual y mensual, seleccionando el usuario la opción que estime. El sistema demanda información adicional en cada una de las opciones, la que debe ser aportada por el agricultor cuando se requiera en pantalla. Además, contiene un listado de la gratificación seleccionada, presentando por funcionario la cantidad que le corresponda bajo este concepto.

### **Función informes**

La finalidad de esta función es entregar informes anexos de impresión, ya sea por pantalla o vía impresora. Se consideraron los informes sobre las cotizaciones provisionales y de salud, haberes, descuentos, corte de billetes e informes acerca de los funcionarios como el listado de trabajadores por antigüedad, listado de trabajadores por edad, listado de trabajadores de temporada y un listado de indemnización por años de servicio.

En las subfunciones cotización provisional y de salud se despliega la información de dichas instituciones, con una descripción del número de trabajadores que cotizan en ellas. El usuario tiene disponible el emitir los informes en forma de planillas, de las cotizaciones que efectúan los funcionarios, ya sea por concepto de cotizaciones provisionales (pantalla 7), o bien por cotizaciones de salud (pantalla 8).

Para emitir el informe del total de haberes y de descuentos que un funcionario ha originado, se presentan las subfunciones haberes y descuentos. Lista el total de trabajadores contratados con la descripción y valor de los haberes y descuentos respectivos.

En los informes de funcionarios con respecto a los años de servicio, edad, trabajadores de temporada y la indemnización por años de servicio, el sistema emite un listado con la información respectiva, ordenando a los funcionarios bajo el concepto de la subfunción seleccionada. Se despliega el listado de funcionarios según los años de servicio (pantalla 9), presentando el resto de los listados el mismo formato.

### **Función configura**

Se compone de tres subfunciones: membretes, horas extras e ingreso mínimo. La primera subfunción permite mantener el membrete analizado, por lo que contiene el nombre del predio, giro, RUT, razón social, representante legal y el respectivo RUT (pantalla 10). Este será impreso automáticamente en cada uno de los informes que se impriman.

En la subfunción horas extras el usuario debe ingresar el factor multiplicativo para el cálculo de las horas extraordinarias según los tipos de contrato.

Por último, en ingreso mínimo, el usuario registra el valor del ingreso mínimo legal que se encuentre estipulado por ley, de manera que el sueldo base que se ingresa en función maestros no sea inferior a dicho valor.

Si el usuario desea salir del sistema, deberá presionar dos veces la tecla ESCAPE; aparecerá en pantalla una ventana preguntando por esta posibilidad, el usuario deberá digitar la letra S para terminar la ejecución o la letra N paso contrario (pantalla 11).

Los resultados de la presente investigación permiten concluir que:

Los sistemas de información administrativos son una herramienta importante para la organización de hoy en día, ya que simplifican y automatizan funciones determinantes como la liquidación de sueldos.

El diseño lógico y su análisis es imprescindible para facilitar la tarea del programador, lo que se manifiesta en un sistema sencillo y eficiente.

El combinar la informática con funciones administrativas como el pago de la liquidación de sueldo, facilita y resume un gran volumen de información que el agricultor debe poseer, produciéndose además una excelente utilización de dicha información. El sistema analizado y diseñado en su parte lógica es un aporte significativo para los usuarios, principalmente agricultores, ya que permite realizar la liquidación de sueldo según lo establece el código del trabajo.

La liquidación de sueldos es una función que el agricultor debe realizar mensualmente, por lo

que, facilitar su desarrollo y cálculo implica eficiencia y efectividad por parte de la organización.

El sistema desarrollado se puede definir como un sistema dinámico, ya que es de manejo y lenguaje sencillo, almacena la información ingresada automáticamente y confecciona informes cada vez que el usuario lo requiera.

El sistema está compuesto por diez bases de datos ocupando una memoria de 737.883 bytes, donde el programa ejecutable representa 513.584 bytes, lo que facilita su uso independiente de la capacidad y velocidad de procesamiento del equipo.

El sistema es capaz de actualizar y almacenar información en forma automática, procesarla para realizar los cálculos de liquidación, confeccionar y emitir informes vía pantalla y/o impresora cada vez que éstos sean requeridos por el usuario.

Además, permite la emisión de informes anexos a la liquidación de sueldo, de manera de realizar una utilización adecuada y eficiente de la información que ya ha sido ingresada.

Al realizar la implementación del sistema, el agricultor obtiene informes importantes para un mayor control de su organización, pudiendo conocer, en forma oportuna, su gasto en remuneración.

El sistema de pago de jornales está diseñado para que pueda ser conectado con otro sistema de contabilidad de gestión anteriormente desarrollado, denominado «CONGA» (Contabilidad de Gestión Agrícola), lo que significa obtener la información respecto al gasto por concepto de remuneraciones en forma más precisa por actividad, siendo un complemento necesario para una adecuada gestión.

LITERATURA CITADA

- Bahamonde, C. 1991.** Diseño y elaboración de una base de datos para la evaluación del comportamiento reproductivo y mortalidades en un rebaño de bovinos de carne. Tesis Lic. Agr., Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 105 p.
- Barros, O. 1987.** Sistemas de información administrativos. Universitaria. Santiago. Chile. 236 p.
- Lerdón, J. Sobarzo, S. y Díaz, C. 1990.** Diseño e implementación de un sistema computarizado de contabilidad de gestión para empresas agrícolas. *Agro Sur, Chile* 18(2):78-93.
- Menguzzato, M. Y Renau, J. 1991.** La dirección estratégica de la empresa: un enfoque innovador de "management". Ariel. Barcelona. España. 441 p.
- Pérez, V. y Pino, J.A. 1982.** Etapas en el desarrollo de un Sistema de Información Administrativo. Universitaria. Santiago. Vol. IV. 377 p.

## LA CIENCIA Y EL ARTE EN EL MEJORAMIENTO GENETICO DE ESPECIES VEGETALES. UNA OPINION PERSONAL

Patricio Parodi P.

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

### RESUMEN

El mejoramiento genético de especies vegetales, como arte, se practica desde que los seres humanos comenzaron a seleccionar y recoger semillas silvestres para sembrarlas en el ciclo siguiente, dando origen a la agricultura y a la civilización. Los descubrimientos de Mendel y su "redescubrimiento" a comienzos de siglo, junto con los de otros notables científicos, empezaron a construir la base científica del mejoramiento genético, pero no lo separaron del arte, que continúa siendo un componente fundamental de esta actividad.

En las últimas nueve décadas, se han logrado espectaculares avances en la productividad y la calidad de alimentos, fibras y otros productos vegetales mediante la biotecnología de manipulación de genes, lo que ha dado origen a nuevos genotipos generados dentro del rango de la variabilidad genética de cada especie. El progreso, sustentado en la actividad de los fitomejoradores, ha sido sostenido y constante.

Fluidamente se han diseñado nuevos métodos científicos y nuevas herramientas tecnológicas que han permitido acelerar y/o facilitar los procesos del fitomejoramiento. No obstante, también con frecuencia, han aparecido metodologías que claman ser la herramienta que dará solución a todos los problemas de alimentación del mundo. Muchas de ellas han desaparecido silenciosamente sin cumplir con tan ambicioso objetivo; otras han permanecido pero sólo afectando en forma parcial la problemática que pretendían resolver.

Recientemente, los avances en el conocimiento de la genética molecular han dado lugar a la creación de nuevos métodos que se describen también como "biotecnología" -término que considero inadecuado prefiriendo el de ingeniería genética- y que con insistencia parecen clamar, con la ayuda de comunicadores mal informados, que constituyen la solución excluyente a la demanda mundial de alimentos. En realidad, estas nuevas técnicas pueden constituir una valiosa herramienta de apoyo al fitomejoramiento, pero no su reemplazo. Si su desarrollo se basa en el desvío y absorción de los fondos que se destinan al llamado mejoramiento genético convencional, es posible que en unos pocos años éste desaparezca o quede reducido a una mínima expresión. Si eso ocurriera, cuando las nuevas herramientas derivadas de los avances de la ingeniería genética estén disponibles en forma práctica y económica, puede suceder que no existan los programas de fitomejoramiento a los cuales estaban destinadas a apoyar y acelerar.

Es oportuno que la comunidad científica, los administradores institucionales y los organismos que manejan los recursos públicos y privados que financian la investigación encuentren un adecuado equilibrio que no esté basado en una excesiva confianza en lo nuevo y desconfianza en métodos y técnicas científicas reconocidamente exitosas, que resultan en un desmantelamiento del arte y la ciencia del fitomejoramiento que se llama peyorativamente "convencional".

## ABSTRACT

SCIENCE AND ART IN THE GENETIC BREEDING OF PLANT SPECIES. A  
PERSONAL POINT OF VIEW

The improvement of crop species, as an art, has been practiced since human being began to select and collect seeds of wild plants to grow them in the next cycle, originating agriculture and civilization. Mendel's discoveries, and their "rediscovery" at the dawn of the century, jointly with those of other remarkable scientist's, began to build the scientific basis of plant breeding, but did not exclude the art component, which continues to be a fundamental constituent of this activity.

During the last nine decades, spectacular progress has been achieved in the productivity and quality of food, fibers and other plant products through the biotechnology of gene manipulation, giving rise to new genotypes generated within the range of the genetic variability of each species. Progress, supported on the plant breeder's work, has been sustained and constant.

New scientific methods and technological tools have been fluidly designed, allowing to accelerate and/or facilitate plant breeding processes. Nevertheless, new procedures have arisen frequently, claiming to be the solution to all of the world's food problems. Many of these have quietly disappeared without fulfilling their ambitious objective; others have remained, but only partially addressing the main goal.

Recent advances in the knowledge of molecular genetics have given way to the creation of new methods, also described as "biotechnology" -term that I consider inadequate preferring genetic engineering- and that insistently claim, with the aid of poorly informed communicators, that they are the excluding solution to the world's food demand. Actually, these new techniques may become a valuable tool for plant breeding, but not its replacement. If its development is based on the deviation and absorption of the funds that sustain conventional plant breeding, it is likely than in a few years this activity may disappear, or be reduced to a minimum. If that should happen, when the new tools derived from genetic engineering become available in practical and economical forms, it may occur that the plant breeding programs for which they were no longer exist.

It is opportune for the scientific community, institutional administrators and collegiated bodies that govern the assignment of public and private funds, to find an adequate equilibrium, not based on an excessive confidence on the new genetic engineering and suspiciousness of proven scientific methods and techniques, dismantling thus the art and science of plant breeding pejoratively termed as "conventional".

## INTRODUCCION

El mejoramiento genético de especies vegetales es una ciencia y un arte, mediante el cual, a lo largo de los siglos, la humanidad ha sido capaz de satisfacer sus siempre crecientes necesidades de alimentos y fibras, en respuesta a una población en rápida expansión que debe recurrir a fuentes finitas de recursos, frecuentemente en deterioro.

El mejoramiento genético vegetal se basa en el principio de identificar y seleccionar caracteres deseables y combinarlos en un individuo. Dado que todos los caracteres están controlados por genes localizados en cromosomas, el fitomejoramiento puede considerarse como una manipulación de cromosomas (Kung, 1993).

Duvick (1996), un fitomejorador de maíz con 45 años de trabajo, afirma que los mejoradores de plantas universalmente dependen más de su experiencia y su arte que de la genética. Los más sobresalientes fitomejoradores son los más destacados artistas. Pueden o no ser eximios genetistas. Sin duda que el conocimiento genético aumenta el poder del fitomejoramiento. El desarrollo de resistencia al polvillo de la caña en trigo (*Triticum* spp), la resistencia al nemátodo del quiste en soya (*Glicine max* L. Merrill), el endosperma de maíz (*Zea mays* L.) con alto contenido de amilosa, la reducción del ácido erúxico en el aceite de canola (*Brassica napus*) para hacerlo apropiado para consumo humano, entre otros caracteres, dependen totalmente de la genética Mendeliana.

## LOS GRANDES AVANCES (1)

Aunque algunos estiman que el mejoramiento de plantas como ciencia comenzó después del descubrimiento y posterior redescubrimiento de las leyes genéticas de Mendel, la realidad es que el mejoramiento de plantas había sido practicado por nuestros antecesores cazadores-recolectores miles de años atrás, cuando las primeras plantas silvestres comestibles fueron seleccionadas en los campos donde crecían naturalmente, y cuando las mejores semillas fueron separadas del resto, y sembradas en otro lugar en el próximo ciclo climático para producir

una nueva generación. Este proceso continuó durante innumerables años; de pronto y no necesariamente por azar, se identificó un ambiente específico en el cual esas semillas se desarrollaban mejor y producían plantas más sanas, vigorosas y productivas. Este fue el comienzo de la agricultura. Los hábitos nómadas fueron lentamente abandonados; los grupos humanos se establecieron en ciertos lugares, normalmente cerca de campos fértiles y ríos, y crecieron en número y estabilidad para formar comunidades que luego se llamarían clanes, tribus, pueblos y ciudades. Catástrofes bióticas, como guerras, acuerdos políticos y otros, darían luego lugar a países de cambiantes fronteras.

Duvick (1996) afirma que el fitomejoramiento antecede a la civilización, y puede haber sido un pre requisito para el asentamiento humano. Sostiene que sólo se puede especular respecto a cuánta imaginación o qué tipo de planificación, basada en la experiencia, fue utilizada por los primeros seleccionadores de trigo y arroz (*Oryza sativa* L.) no desgranable, maíz de una sola mazorca, sorgo (*Sorghum* spp Moench.) de inflorescencia compacta, o cebada (*Hordeum* spp) de raquis firme. Pero la evidencia de la interferencia humana con el genotipo de numerosas especies silvestres está clara en los archivos arqueológicos y botánicos. Hemos estado modificando a la madre naturaleza por un largo tiempo, en muchas partes del mundo (Harlan, 1992; Smith, 1995).

Al disponer de una fuente más segura de alimentos, la comunidad pudo desarrollar otras capacidades, dando lugar a la fabricación de herramientas, la construcción de viviendas humanas más adecuadas, la evolución del lenguaje, la expansión de las artes y las religiones, la escritura y otras actividades que hoy día consideramos comunes. Los animales entraron en este cuadro aumentando la disponibilidad de alimentos, pieles y fibras. La esperanza de vida de los individuos aumentó; se desarrollaron prácticas medicinales; las plantas también se transformaron en fuente de productos farmacéuticos. La historia gráfica que se ha descubierto, principalmente como pinturas rupestres y petroglifos, describen el lento pero sostenido progreso que se estaba logrando.

## LOS GRANDES AVANCES (2)

La revolución industrial del siglo XIX adquirió un rol dominante en la sociedad. La agricultura quedó rezagada, siendo más una artesanía que una ciencia. Entonces, Gregor Mendel (1865) publicó los resultados de los experimentos que había conducido con arveja (*Pisum sativum*) en la huerta del monasterio donde vivía. Estos constituían un formidable avance en el entendimiento del comportamiento genético de las plantas, y más tarde, de animales y seres humanos. Sin embargo, y posiblemente debido a otros descubrimientos científicos y técnicos que estaban ocurriendo simultáneamente en la sociedad, las hoy llamadas Leyes de Mendel, a pesar de los esfuerzos de su autor por convencer a los científicos de la época, fueron ignorados hasta comienzos del siglo XX, cuando fueron "redescubiertas".

En 1903 Johannsen, citado por Peters (1959), publicó los resultados de su completa y meticulosa investigación sobre el verdadero significado de la selección, lo que constituyó una bomba sobre el pensamiento vigente de la evolución. La eficacia de la selección sobre la producción de nuevas especies había sido una de las bases de la teoría de Darwin de la evolución. Los estudios de Johannsen demostraron en forma concluyente que la selección no podía extenderse más allá de los límites de la variabilidad genética existente. Este hecho fue importante en los argumentos en contra del Darwinismo y condujo a un período donde la selección no fue considerada significativamente evolucionaria. La teoría de las mutaciones se transformó en la nueva base para explicar los fenómenos de evolución. Como ha sucedido frecuentemente en ciencias biológicas, la solución final al problema se dio por una reconciliación entre los dos puntos de vista. La mutación (como una fuente de variación) y la selección (como un método de eliminación de algunos, pero no todos, de los nuevos variantes) proveyeron la base moderna para explicar el proceso de evolución. Se le debe a Johannsen la concepción moderna de la selección como un proceso principalmente pasivo, que elimina pero no produce variación. Johannsen, que en su trabajo original usa la palabra *Typus* inventó posteriormente la palabra genotipo, y es también

el inventor de la palabra "gene".

También en 1903, Sutton y Boveri, como ha ocurrido con frecuencia en las ciencias y en especial en genética, realizaron en forma independiente descubrimientos prácticamente idénticos y los publicaron en forma casi simultánea. Como consecuencia, la teoría de que las partículas hereditarias se encuentran en los cromosomas se conoce como "La hipótesis de Sutton-Boveri". En su trabajo, Sutton no presenta datos originales, a diferencia por ejemplo de Mendel y Johannsen. Pero Sutton realizó una contribución importantísima, una que puede ser más vital que la investigación misma en el progreso de la biología (Peters, 1959). Cuando un autor toma una serie de hechos e ideas aparentemente no relacionados desde dos áreas de investigación, los combina de tal forma que adquieren un nuevo sentido, y desarrolla una nueva hipótesis desde esa combinación, no sólo ayuda al avance de ambas ciencias, sino que posiblemente cree una nueva. Este es el tipo de contribución que hizo Darwin en su "Origen de las Especies", el cual es casi enteramente una correlación y síntesis de varios grupos de hechos diferentes. Sutton desarrolló relaciones entre las ciencias de la citología y la herencia, las que al tiempo en que él publicó, eran consideradas bastantes divergentes una de otra, como que no compartían técnica alguna de investigación. El trabajo de Sutton puede ser considerado el comienzo de la ciencia que hoy se conoce como citogenética.

## LOS GRANDES AVANCES (3)

El progreso durante el siglo XX ha sido rápido y sostenido. Se desarrolló el concepto de maíz híbrido, lo que constituyó posiblemente el paso más significativo para llegar a lo que en la actualidad se considera agricultura moderna. Crabb (1933) afirma que la historia de como se desarrolló e introdujo maíz híbrido, ha sido relatada muchas veces, por lo que no se repetirá aquí. Las ciencias de la genética y el mejoramiento vegetal hicieron significativos avances. Los rendimientos progresaron en forma continua y significativa; se logró resistencia a enfermedades e insectos; se mejoraron parámetros de calidad. La agricultura se transformó en una actividad que, aunque siempre dependiente de las

condiciones ambientales no controladas por los humanos, era más segura y remunerativa para los productores. Los niveles nutricionales de la población mundial, tanto en calidad como en cantidad, subieron a niveles previamente considerados imposibles, prolongando una vez más las expectativas de vida de los seres humanos, tanto por disminución de la mortalidad infantil como por aumento de la longevidad. Esto trajo consigo un problema nuevo e imprevisto. Una mayor población, con más años de vida, significó más bocas que alimentar, y los recursos naturales nuevamente entraron en tensión. Las hambrunas, tan comunes en la historia de los comienzos de la humanidad, se transformaron otra vez en un problema que fue necesario enfrentar. La velocidad de las comunicaciones trajo estos males a los ojos del mundo entero.

La genética y el mejoramiento vegetal también fueron afectados por estos hechos. Los científicos tomaron conciencia que además de sus diarios problemas científicos, se enfrentaban también a los problemas éticos y sociales de descubrir nuevos métodos y técnicas para poner más alimentos a disposición de esta siempre creciente población humana. Los desafíos eran inmensos; los medios y recursos disponibles para enfrentarlos limitados.

#### LOS GRANDES AVANCES (4)

Los métodos clásicos de mejoramiento genético vegetal, introducción, hibridación y selección fueron expandidos en toda su capacidad. Aparecieron nuevas herramientas que hicieron más simple y expedito el mejoramiento vegetal. Desde la voluminosa calculadora mecánica rotatoria, que permitía ruidosamente sumar, restar, multiplicar y dividir con más velocidad y precisión que a mano, a la regla de cálculo, a la calculadora electrónica, hasta el silencioso y veloz computador de nuestros días, se mejoró la capacidad de analizar y presentar los resultados experimentales.

La estadística vino en ayuda de los fitomejoradores. Modelos, diseños, fórmulas y procedimientos experimentales permitieron conducir experimentos mejores y más eficientes. Hubo incluso un momento en que el balance entre la ciencia del fitomejoramiento y las técnicas

estadísticas se inclinó hacia estas últimas. La moda parecía dictar que mientras más estadísticas se introdujera en un experimento, más "elegante" este resultaba y más "validas" eran sus conclusiones. En ese período, un trabajo que no estuviera plagado de modelos, fórmulas y ecuaciones, parecía simplista. Nada se podía probar si no cumplía con una serie de condiciones rígidas y a veces absurdas como, por ejemplo, aleatorizar las fechas de siembra de un experimento, de tal forma que si se habían planeado 4 fechas de siembra cada 15 días, el experimento no era válido con la única secuencia lógica, por ejemplo 15 de Junio, 30 de Junio, 15 de Julio y 30 de Julio; el "modelo" requería aleatorización y si esa se daba como 15 de Julio, 30 de Junio, 10 de Julio y 15 de Junio, así se debía proceder. Finalmente, primó la cordura, y la estadística ocupó su lugar como técnica de apoyo y no como procedimiento rector.

La comprensión de los mecanismos fisiológicos, de herencia y reproducción avanzó en forma espectacular. Los métodos de mejoramiento genético de una especie se entendieron como dependientes de su modo de reproducción y constitución genética. El trigo por ejemplo, es una especie autógama y un alopoliploide disómico. El trigo candeal (*Triticum turgidum* var *durum*) es un tetraploide, mientras que el trigo harinero (*T. aestivum* L.) es un hexaploide. El reservorio genético del trigo es considerado como excepcionalmente amplio. La autogamia no estimula el desarrollo de mecanismos de aislación genética, y la alopoliploidía ofrece una red de relaciones intergenéricas (Mac Key y Quaselt, 1986). Los trigos poliploides tienen una forma disómica de herencia, que permite que la interacción alélica funcione en estado de homocigocidad entre loci homeólogos; esto permite al trigo fijar lo que se ha descrito como heterosis homeóloga (Mac Key, 1973, 1976).

La diversificación de loci homeólogos en trigo tetraploides (*T. turgidum*) ha avanzado considerablemente, en parte debido a mutación y en parte a introgresión (Mac Key, 1967). Difiero de la opinión de Mac Key en cuanto a la importancia de las mutaciones espontáneas en la diversificación de loci homeólogos, aunque no la descarto como fuente secundaria de diversificación. El genomio B ha participado en

forma principal en este proceso, mientras que el genomio A ha sufrido menos alteraciones, manteniendo la función de preservar genes vitales (Gerstel, 1966). La reduplicación de genes aumentó considerablemente cuando, no más de 8.000 años atrás, se agregó el genomio D de *Aegilops squarrosa* para formar el hexaploide *T. aestivum*. Estas especies de trigo se caracterizan entonces por un buffering genotípico relativamente alto, un patrón conservador ampliado por la tendencia a formar chiasmata terminales, dentro de los cuales se retienen bloques en forma compacta (Mac Key y Qualset, 1986).

Tal constitución también presenta tolerancias a varias deleciones y adiciones genéticas. No existe otra especie cultivada en que la técnica de aneuploidía (Kimber y Sears, 1980) haya alcanzado un nivel de desarrollo tan sofisticado y tenga un rango tan amplio de aplicaciones como en trigo. Junto con sus débiles barreras de aislación, la capacidad del trigo de tolerar manipulación genética ha demostrado ser muy útil en la transferencia de genes extraños por recombinación sexual (Knott y Dvorak, 1976; Sears, 1981). El interruptor Ph  $\times$  ph que regula el apareo meiótico ofrece un procedimiento elegante de transferencia (Riley, Chapman y Johnson, 1968; Sears, 1981) disponible como consecuencia de la constitución alopoliploide del trigo.

Este conocimiento ha llevado a que la recombinación genética haya sido el método que más progreso ha brindado en el mejoramiento del trigo. Requiere de estrategias tanto para la selección de los progenitores como para su combinación. La selección de progenitores puede realizarse sobre la base de una estimación de capacidad combinatoria, o en la prosecución de un concepto de ideotipo; es preferible que estas dos aproximaciones se usen en forma conjunta.

Productos químicos nuevos, mejores y más seguros, solucionan ciertos problemas del mejoramiento vegetal que no podían ser resueltos, o que eran resueltos sólo en forma temporal, como resistencia genética a algunas enfermedades con alta variabilidad en la población de sus biotipos, por ejemplo los hongos del género *Puccinia* de los cereales.

La mecanización y automatización de las operaciones de siembra y cosecha permitió economizar tiempo, esfuerzo y dinero. Medir área foliar en forma no destructiva pasó a ser rutina. Evaluar fotosíntesis en el campo experimental dejó de ser un problema. El computador del tamaño de un libro de notas, llegó también al campo y prestó su ayuda desde la evaluación de germoplasma hasta la formulación de productos químicos.

Borlaug (1983) afirma que las llamadas técnicas convencionales de fitomejoramiento han producido aumentos dramáticos en la producción de alimentos y fibras, y continuarán generando beneficios en el futuro. De las 3.000 especies de plantas usadas para alimentación humana, sólo 29 son consideradas cultivos principales. Estas especies incluyen a ocho cereales, siete leguminosas, siete oleaginosas, tres especies cultivadas por sus raíces, dos especies que producen azúcar y tres especies arbóreas. Estas 29 especies básicas en la producción de alimentos son suplementadas por 15 especies hortícolas y 15 especies frutícolas. Conjuntamente, éstas proveen las proteínas, calorías, vitaminas y minerales necesarios para la dieta humana. No obstante, existen fuertes presiones para inducir a la producción de mayor cantidad de alimentos con mejor calidad, causadas por el crecimiento de la población, demandas sociales, requerimientos de salud, estreses ambientales y consideraciones ecológicas. Se proyecta que la población mundial llegará a 8 mil millones de personas en el año 2010. Para alimentar a 3 mil millones adicionales de personas en los próximos 14 años, se requerirá de un espectacular crecimiento en la producción agrícola, una tarea formidable. Los fitomejoradores llamados convencionales y otros científicos relacionados, han trabajado en forma hábil y diligente para mejorar la calidad y aumentar los rendimientos de las especies cultivadas, utilizando diversas técnicas de trabajo. Como resultado de esto, por ejemplo, la producción combinada de los 17 cultivos principales en Estados Unidos aumentó más del 242% entre 1940 y 1980, mientras que la superficie sembrada aumentó sólo en aproximadamente 3% (Borlaug, 1983). Kung (1993), estima que a pesar de los impresionantes aumentos observados, existen limitaciones en

las tecnologías de fitomejoramiento que han estimulado el desarrollo de otras tecnologías.

### LOS GRANDES AVANCES INTERCALADOS CON MÚSICA DE CIRCO

Simultáneamente con lo anterior, se desarrollaron nuevos métodos de mejoramiento vegetal. Sin pretender darles un orden cronológico, uno de ellos fue la inducción de poliploidía por medio de duplicación cromosomal mediante colchicina, hasta que se determinó que con gran anterioridad la naturaleza había fijado los niveles óptimos de ploidía. El mejoramiento por mutagénesis inducida, resultado del descubrimiento de la energía nuclear, fue considerado durante varios años como LA nueva herramienta que, por aumentar la variabilidad genética, podría resolver los problemas de hambre del mundo. No fue así; la incapacidad de dirigir la radiación hacia un determinado locus, forzó el estudio de enormes poblaciones para identificar a el o los individuos deseables, y con ello dedicar al proceso más horas de científicos de las que estaban disponibles en el calendario. A pesar de ello, muchos excelentes cultivares fueron y siguen siendo creados por este método contribuyendo a producir más alimentos, frutas más atractivas, plantas ornamentales más coloridas, pero no resolviendo todos los problemas de disponibilidad de alimentos.

El concepto del compuesto multilineal de trigo fue propuesto por el Dr. Norman E. Borlaug (1959), y aceptado como un excelente método para controlar epifitias de hongos diseminados por el aire. Cuando los primeros compuestos multilineales, creados con considerable esfuerzo, estuvieron listos para entrar en producción, fueron sobrepasados por los genes enanizantes del trigo de otros científicos habían identificado, pero que el mismo Dr. Borlaug y sus colaboradores transformaron en útil herramienta que dio lugar a lo que se llama la Revolución Verde. El ideotipo del cultivar enano y semienano tomo gran auge en trigo y en otras especies. El trigo híbrido, arroz híbrido, sorgo híbrido y otros híbridos desarrollados en especies autopolinizadas, fueron luego ensalzados como los "cultivos milagrosos" que nuevamente satisfacerían las necesidades mundiales de

alimentos. Aunque se han hecho importantes avances, en especial en sorgo y recientemente en canola, todavía constituyen sólo una solución parcial al problema. Serias dificultades con la restauración de la fertilidad en macho estériles citoplasmáticos, por ejemplo trigo, le quitaron a éste el resplandor que había tenido desde que los investigadores japoneses Kihara (1951) y Fukasawa (1953) descubrieron las características de esterilización masculina y restauración de fertilidad de *Triticum timopheevi*.

Esto condujo a los investigadores a descubrir una nueva familia de compuestos químicos llamados agentes hibridizantes químicos (AHQ) o gametocidas, los que están siendo utilizados con éxito para producir híbridos en trigo y otras especies.

Simultáneamente, la técnica de hibridación interespecífica entre *Hordeum vulgare* y *H. bulbosum* desarrollada por Kasha y Kao (1970), se ha transformado en un método seguro de producir organismos haploides en cebada, y luego en otras especies, los que luego al duplicarse su complemento cromosomal, han constituido haploides duplicados (mal llamados haploides dobles), los que permiten la creación de híbridos.

Se desarrolló el concepto de cruzamientos amplios, interespecíficos e intergenéricos, los que se realizaron y continúan realizándose, siendo el triticale (X *Triticosecale* Wittmack), el mejor resultado de este esfuerzo. El triticale, un anfidiplóide desconocido en la naturaleza, sólo producto de la ciencia, fue también considerado como el cultivo que había llegado para rescatar a la humanidad del hambre. Esta especie se está cultivando con éxito en muchas regiones del mundo, y contribuye a aumentar la disponibilidad de alimentos, pero no es la solución.

Una derivación de la creación del triticale como nueva especie vegetal ha sido el descubrimiento que el género *Secale* ofrece un gran reservorio de genes que pueden utilizarse para aumentar la variabilidad del trigo. Las translocaciones que involucran al brazo corto del cromosoma de centeno 1R han sido especialmente interesantes y se han usado ampliamente en programas de mejoramiento de

trigo (Lukaszewski, 1990; Rajaram, Villareal y Mujeeb-Kazi, 1990). La translocación 1BL/1RS derivada del centeno 'Petkus' ha sido introducida mundialmente a los programas de mejoramiento genético de trigo a través de cultivares rusos 'Kavkaz' y 'Aurora' o de sus derivados (Peña et al, 1990). La translocación 1AL/1RS derivada del centeno 'Insave' ha estado confinada a los trigos duros norteamericanos derivados de la línea de germoplasma Amigo (Lukaszewski, 1990). El segmento 1RS en ambas translocaciones lleva genes ligados raza-específicos para resistencia a las principales enfermedades del trigo (Heun, Friebe y Bushuk, 1990; Hollenhorst y Joppa, 1982; McIntosh, 1983; Zeller y Fuchs, 1983). Aunque en ciertos ambientes estas resistencias se han quebrado, los fitomejoradores continúan interesados en la translocación 1BL/1RS debido a información de que también puede aumentar la adaptación, tolerancia al estrés y potencial de rendimiento en trigos invernales y primaverales (Merker, 1982; Rajaram et al, 1983).

Se ha trabajado y se sigue trabajando con otros cruzamientos amplios. La hibridación entre trigo y cebada ha dado lugar, por ejemplo, a un organismo denominado *Hordeotriticum* del que se habló en su oportunidad, y del cual a veces se sigue hablando. Sus ventajas, aparentemente, superan a sus desventajas, pero su utilización práctica, hasta donde lo puedo afirmar, aún no se ha realizado.

#### LOS GRANDES AVANCES (5) LA BIOTECNOLOGIA COMO NUEVA CIENCIA. (COMO SI LO ANTERIOR NO FUESE BIOTECNOLOGIA)

La llamada biotecnología, la ingeniería genética, la manipulación del ADN, la extracción e inserción de genes, el cultivo de tejidos, células, protoplastos, polen, y estambres, los haploides duplicados, las plantas transgénicas, y otros, son las nuevas avenidas de investigación que se presentan a los científicos actuales. Si los inventores, descubridores o usuarios de cualquiera de estos métodos fueran entrevistados por la prensa, sus cuidadosas y científicas afirmaciones serían posiblemente interpretadas y publicadas anunciando que, de nuevo, la solución para el problema de alimentos

del mundo había sido encontrada y esta disponible para que cualquiera la usara, de tal manera que el hambre no constituiría más un problema. Sin duda que esto no es verdad.

La llamada biotecnología y la ingeniería genética hicieron sus anuncios de grandes avances para el año 2000, fecha que parece muy trascendente para numerosos logros de la humanidad que se predice ocurrirán ese año. Cuando se comenzaron esos anuncios, el año 2000 parecía lejano. Hoy está muy próximo. En el intertanto, han aparecido ardorosos enemigos de estas nuevas tecnologías, y también excitados partidarios. Duvick (1996) comenta que surgió en el horizonte el claro perfil de otra "banda de circo" del fitomejoramiento, cuyos ruidos y notificaciones avanzadas de grandes logros se vienen escuchando por más de dos décadas. Algunos, afirma Simmonds (1991) están escépticos creyendo que no será más efectiva que las anteriores bandas de circo. Otros, como Busch et al, (1991); Golburg et al, (1990) y Jackson (1991) miran a la biotecnología con desagrado porque temen que será demasiado efectiva, resultando en una peligrosa ventaja para aquellos que puedan usarla o mal usarla comercialmente. No falta, supongo, entre los fitomejoradores llamados clásicos, quienes temen que estas nuevas tecnologías desplazarán todo lo que para ellos es conocido, haciéndolo obsoleto, para ser reemplazado, y remplazándolos a ellos por procedimientos que les son incomprensibles. Discrepo de todos estos puntos de vista, como discrepo también de aquellos que aseguran que todos los problemas de alimentación del mundo serán resueltos con estas nuevas técnicas, dejando con ello de lado cualquier otra metodología. Este último punto de vista es especialmente peligroso cuando es esgrimido por administradores mal informados.

Lo que es verdad, sin embargo, es que la biotecnología le dará al mejoramiento genético una ventaja a largo plazo, porque posee una sólida base científica en áreas del conocimiento que puedan explicar las bases genéticas y bioquímicas de los cambios que los fitomejoradores han estado haciendo por más de 10.000 años. La biología molecular será eventualmente complementaria a las ciencias

biológicas que tratan con organismos de altos niveles de organización (Duvick, 1996).

La aislación y examen de genes que codifican enzimas para importantes procesos y para compuestos que afectan a esos procesos, asociado al entendimiento de la organización y modo de acción de las secuencias que regulan los genes, dará la capacidad de realizar esencialmente cambios cuantitativos en algunos caracteres por diseño más que por accidente. No todos los caracteres responderán a este tratamiento de reducción a escala tan fina. En la mayoría de los caracteres interactúa un número tan grande de genes a tantos niveles y con una secuencia tan compleja, que aún la más avanzada tecnología de análisis y manejo de información será incapaz de disectar las partes constituyentes y rearmarlas de manera constructiva (Duvick, 1996). Para ayudar al manejo de tales caracteres se perfeccionará un refinamiento del mejoramiento vegetal. Este refinamiento será el uso de marcadores moleculares para localizar importantes regiones cromosomales (denominadas comúnmente "loci de genes cuantitativos") que afectan a un determinado carácter (Stuber, 1992).

Un importante uso secundario de los marcadores moleculares será para la identificación de materiales genéticos para demostrar propiedad. La información de este tipo también se está usando para detectar relaciones, y como ayuda en la cuantificación de diversidad genética (Smith y Smith, 1991).

Se han descubierto herramientas formidables, que permitirán a los científicos realizar tareas que sólo unos pocos años atrás parecían sólo un sueño futurista. La rápida propagación de individuos idénticos y homocigotas en una cámara de crecimiento o en un invernadero, por millones, es ahora posible. La aceleración del largo proceso de crear un nuevo cultivar, 14 a 15 años en una especie autógama, ha sido lograda.

La transferencia de genes desde especies no relacionadas, confiriendo por ejemplo, mayor calidad o cantidad de proteína, o modificando el perfil de ácidos grasos de algunos aceites, resistencia a ciertas enfermedades y plagas, o

tolerancia a algunos herbicidas no selectivos es ahora posible. La resistencia a la sequía, salinidad y otros estreses ambientales, puede ser buscada e identificada en especies no relacionadas a la que se desea mejorar.

Gatehouse, Boulter y Hilder (1992); Strittmatter y Wegener (1993) y Woolhouse(1992), afirman que la transformación genética proveerá importante asistencia técnica a los genetistas que estudian la estructura fina de los genes y su regulación. Esta puede ser la principal contribución de esta tecnología de transferencia de genes.

Duvick (1996) estima que en el corto plazo (durante los próximos 5 a 10 años), se puede esperar de la biotecnología relativamente poca asistencia al mejoramiento genético de plantas, debido a que sus propias tecnologías básicas están en desarrollo; muchas de ellas no están aun ni en la etapa de planta piloto. La tecnología de marcadores moleculares hasta ahora ha sido lenta y cara.

Sólo recientemente se está acumulando datos respecto a la estructura fina y las relaciones causales entre los elementos de las regiones reguladoras de los genes vegetales. En todas estas áreas, la ciencia y la tecnología necesaria están avanzando con notable velocidad y sobre bases sólidas. Pero en todas las áreas se requiere más información antes que el conocimiento pueda ser usado en forma económica, con precisión y a gran escala para las necesidades diarias del fitomejoramiento. En resumen, Duvick (1996) estima que la biotecnología puede aportar al fitomejoramiento una gran cantidad de ayuda en el futuro. En consecuencia, la biotecnología para el mejoramiento genético de plantas necesita que hoy se le brinde firme apoyo. No sólo requiere apoyo en dinero e infraestructura; también requiere el apoyo de los fitomejoradores que entienden lo que la biotecnología puede aportar al mejoramiento de plantas. Los fitomejoradores y biotecnólogos, trabajando juntos, pueden formular las preguntas apropiadas y desarrollar las herramientas más útiles para el mejoramiento de plantas.

Las nuevas técnicas de vectores biológicos, el bombardeo de ADN con partículas de oro,

permiten transferir estos genes a la planta que necesita modificarse, añadiéndolos a su constitución genética. Se está desarrollando, o espera ser desarrollada, toda una generación desconocida de nuevas plantas cultivadas.

Respecto a la transformación genética, ya existen en el mercado mundial plantas transgénicas de canola, soya, maíz, tomate, algodón y otras, desarrolladas todas por grandes empresas transnacionales, con gran eficiencia y visión de futuro, pero a costos prohibitivos para cualquier otra institución de investigación. De ninguna manera me considero un detractor de estas especies transgénicas, ya que modestamente he cooperado en la creación de algunas de ellas. Si me pudiera autocalificar al respecto, me definiría como un ardoroso admirador de estos organismos transgénicos. Varios de ellos estarán en la agricultura chilena a corto plazo, y proporcionaran nuevas herramientas de producción y productividad, y posiblemente ventajas comparativas frente a los desafíos que afectan a la agricultura nacional. Las autoridades regulatorias, los agricultores y los consumidores, deben ser adecuadamente preparados para enfrentar con éxito el uso de estos nuevos organismos.

Es verdad que la biotecnología es un inmenso complejo de nuevos métodos, los que en asociación con el fitomejoramiento genético convencional, posiblemente resultarán en un gran salto hacia adelante. ¿Y por qué en asociación con el fitomejoramiento convencional, y no por sí solas? Porque estos nuevos organismos, desarrollados en un sofisticado laboratorio, o en una cámara de crecimiento altamente regulada, o en un invernadero de última generación, tendrán que demostrar su utilidad en el campo, bajo las no controladas condiciones provistas por la naturaleza. Los mejoradores de plantas que trabajan en laboratorios y los que trabajan en el campo, tienen que combinar sus esfuerzos para imaginar, identificar, producir y cultivar estas nuevas plantas, bajo astringentes condiciones de investigación en laboratorio y campo, y seleccionar a aquellas que tengan la mayor posibilidad de hacer una contribución positiva a los objetivos de cada programa de mejoramiento genético vegetal.

La interacción genotipo ambiente (GA) ha sido universalmente reconocida. El valor de un fenotipo depende del genotipo y del ambiente, y de su interacción. Si no existieran interacciones GA, la diferencia principal entre genotipos, representados por fenotipos, en ambientes diferentes sería constante. Las interacciones GA significativas resultan de cambios en la magnitud de las diferencias entre genotipos en ambientes diferentes o de cambios en el posicionamiento relativo de los genotipos (Allard y Bradshaw, 1964; Fernández, 1991). La interacción GA reduce la correlación entre fenotipo y genotipo y desacelera el progreso de la selección (Comstock y Moll, 1964).

La selección de cultivares para una determinada región se basa comúnmente en una ordenación promedio, en parámetros de estabilidad fenotípicas, o en ambos. Se han investigado, y están disponibles en programas de computación, varios métodos de estimar parámetros de estabilidad de genotipos entre ambientes.

Las plantas de cebada, trigo y soya, por ejemplo, no pueden ser consideradas como un desafiante espécimen de laboratorio, o como un casi inmanejable organismo productivo vegetal, sino como una maravillosa asociación de ADN, idéntico en el fondo pero variable en la forma, que puede ser manejado y transformado para beneficio de la humanidad. No puede adscribirse un determinado nivel de éxito a las nuevas técnicas, por sí solas o combinadas con el mejoramiento genético llamado convencional. En consecuencia, como alguien dijo, la actividad del fitomejoramiento continuará siendo un 5% de inspiración y un 95% de transpiración, donde el laboratorio no remplazará al campo experimental, pero sí será un valioso complemento.

#### **EL FINANCIAMIENTO DE LOS GRANDES AVANCES**

Existe, y ha existido siempre, el problema de restricción presupuestaria tanto pública como privada para las instituciones que conducen proyectos de fitomejoramiento sin fines de lucro. Asignar los escasos fondos sólo a la nueva

biotecnología bien puede significar disminuir el financiamiento de las actividades de investigación convencionales. Duvick (1996) afirma que éste es un problema casi insoluble, pero que se debe esperar que los administradores, con energía, encuentren fórmulas que permitan hacer el mejor uso de los fondos tanto para el fitomejoramiento presente como para el futuro. Sería altamente contraproducente matar hoy programas productivos de fitomejoramiento para financiar biotecnología destinada a ayudar al fitomejoramiento. No habría nada que ayudar cuando la nueva biotecnología haya finalmente madurado. Como se ha enfatizado, sin la participación activa del fitomejorador a veces llamado peyorativamente convencional, los productos de la nueva biotecnología serían irrelevantes o inusables. No se desprestigia a la nueva biotecnología diciendo que nunca podrá remplazar al fitomejoramiento; el arte y la experiencia del fitomejorador constituyen la base irremplazable del mejoramiento vegetal. Los investigadores en biotecnología para el fitomejoramiento entienden esto claramente, como lo entienden también los científicos que se dedican al mejoramiento de plantas.

#### LOS ACTORES DEL FINANCIAMIENTO PARA LOS GRANDES AVANCES

Sin embargo, a veces parece que ese conocimiento no está todavía presente en algunos niveles de administración, universitaria y estatal, ni en cuerpos colegiados cuya función es asignar fondos para investigación en fitomejoramiento sin fines de lucro.

Es desafortunado que esta situación se empiece a perfilar en Chile. Es aparentemente atractivo para los directivos de instituciones universitarias y estatales asignarle a sus respectivas instituciones un nivel artificial de "ciencia", declarando que se ha cambiado el enfoque tradicional del fitomejoramiento, usando esta frase en forma consciente o inconsciente como derogatorio, para ascender a un nivel científico mayor por la vía de adornar su institución con una excesiva actividad "biotecnológica". Esta actitud no es difícil de comprender. Los administradores en general no son científicos, pero se mantienen informados por literatura, no necesariamente científica, por

asistencia a algunos congresos y talleres tampoco científicos, en que estas técnicas se exaltan hasta el paroxismo, y por el consejo bien intencionado de quienes se han iniciado en las nuevas técnicas.

Han adquirido un barniz de conocimiento que les permite hablar, aunque sin necesariamente entender por completo, de RFLP y RAPD, de vectores biológicos, marcadores moleculares, aceleración de procesos, cambios espectaculares en la constitución genética de ciertos organismos. Les complace pensar en, y ver en su institución, laboratorios nuevos dotados de relucientes equipos, manejados sólo por iniciados, los que denominan de última generación. Piensan, que al introducir estos cambios proyectan su institución al futuro, incluso mas allá del año 2000. No se les puede criticar su entusiasmo, pero si se les debe exigir mesura y equilibrio.

#### LO QUE DICEN LOS CIENTÍFICOS RESPECTO AL FINANCIAMIENTO

Duvick (1996) se pregunta ¿qué hay del concepto que aunque la biotecnología puede ayudar al fitomejoramiento, lo hará en forma económicamente no eficiente? Se requiere considerar dos niveles de asistencia al considerar esta pregunta. La nueva biotecnología puede ayudar al fitomejoramiento agregando información al gran archivo de conocimiento sobre las plantas; puede también ayudar al fitomejoramiento entregando a estos científicos nuevas y mejoradas herramientas para ayudarlos en su oficio de producir nuevos y mejores genotipos de las especies cultivadas, que algunos también derogan llamándolas tradicionales.

Con respecto a la primera contribución potencial, no es posible asignar un valor monetario a un aporte al conocimiento básico. Pero si se puede extender un juicio acerca de si algún tipo de investigación básica es mas productiva que otras. No hay duda que la biología molecular y sus ciencias periféricas son actividades científicas extremadamente productivas; han revolucionado el conocimiento y han ayudado a la comprensión de la organización y el funcionamiento biológico. Este nuevo y fundamental conocimiento se ha adquirido en un muy escaso número de años, y

la velocidad de la adquisición de conocimiento no demuestra señal alguna de disminuir.

Duvick (1996) ha discutido el concepto de la biotecnología proveyendo a los fitomejoradores con nuevas herramientas, y ha señalado que las herramientas disponibles no son actualmente eficientes en su relación costos beneficio. Sin embargo, tiene confianza de que una vez que las herramientas necesarias hayan sido definidas, estas serán refinadas y rediseñadas para hacerlas rentables. Los avances y la relación beneficio costo de las computadoras durante los últimos 25 años puede ser un buen ejemplo de lo que

se puede esperar de las herramientas derivadas de la biotecnología como ayuda al fitomejoramiento.

### ¿Y EL AÑO 2000?

El año 2000 esta demasiado cerca, o quizás demasiado lejos, para hacer predicciones. Es que quizás la ciencia no progresa dentro de marcos cronológicos fijos. La verdadera ciencia avanza y se queda, y no necesita defensores. Las bandas de circo se apagan en el tiempo y la distancia, y no requieren de detractores.

### LITERATURA CITADA

- Borlaug, N.E.** 1959. The use of multiline composite varieties to control airborne epidemic diseases of self-pollinated crop plants. Proc. First. Int. Wheat Genetics Symp.:12-26.
- Borlaug, N.E.** 1983. Science 219: 689-693.
- Busch, L.; Lacy W.B.; Burkhardt J. and Lacy L.R.** 1991. Plants, power and profits: Social, economic and ethical consequences of the new biotechnologies. Basil Blackwell, Inc., Cambridge, MA, USA.
- Crabb, R.** 1993. The hybrid corn-makers. West Chicago Publishing Co., Chicago, IL, USA.
- Duvick, D.N.** 1996. Plant breeding, an evolutionary concept. Crop Sci. 36: 539-548.
- Fukasawa, H.** 1953. Studies on restoration and substitution of nucleus in *Aegiloticum*. I. Appearance of male-sterile durum in substitution crosses. Cytologia 18: 167-175.
- Gatehouse, A.M.R.; Boulter D. and Hilder V.A.** 1992. Potential of plant-derived genes in the genetic manipulation of crops for insect resistance. In: A.M.R. Gatehouse *et al*, (ed.) Biotechnology in agriculture. Vol. 7. CAP International, Oxford, Reino Unido.
- Gertsel, D.U.** 1966. Evolutionary problems in some polyploid crop plants. Proc. 2nd Int. Wheat Genetics Symp. : 481-504.
- Goldburg, R.; Rissler, J.; Shand, H. and Hassebrook, C.** 1990. Biotechnology bitter harvest-herbicide tolerant crops and the threat to sustainable agriculture. The Biotechnology Working Group/ The Trides Foundation/Environmental Defense Fund. New York, NY, USA.
- Harlan, J. R.** 1992. Crops and man. ASA, CSSA, Madison, WI, EUA.
- Heun, M.; Friebe, B. and Bushuk, W.** 1990. Chromosomal location of genes for resistance of Amigo wheat. Phytopathology 80: 1129-1133.
- Mac Key, J. and Qualset, C.O.** 1986. Conventional methods of wheat Gennet. Symp.: 1197-1255. Plant Germplasm Institute, Kyoto, Japon.
- Mendel, G.** 1865. Experiments in Plant-Hybridization. Royal Horticultural Society of London (trad.). Verh. naturf. Ver. in Brunn. Abhandlungen, IV.
- Merker, A.** 1982. /Veery/ - A CIMMYT spring wheat with the 1B/1R chromosome translocation. Cereal Res. Commun. 10:1-2.
- Peña, R.J.; Amaya, A.; Rajaram, S. and Mujeeb-Kazi, A.** 1990. Variation in quality characteristics associated whit some spring 1B-1R translocation wheat. J. Cereal Sci. 12:105-112.
- Peters, J.A.** 1959. Classic papers in genetics. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, NJ, EUA.
- Rajaram, S.; Mann, C.E.; Ortiz-Ferrara, G. and Mujeeb-Kazi, A.** 1983. Adaptation, stability and high yield potential of certain 1B/1R CIMMIYT wheat. In S. Sakamoto (de.) Proc. 6th Int. Wheat Genet. Symp. : 613-621. Plant Germplasm Institute, Kyoto, Japon.
- Rajaram, S.; Villareal, R. and Mujeeb-Kazi, A.** 1990. The global impact of 1B/1R spring wheat. In Agronomy Abstracts:105. ASA, Madison, WI, EUA.

- Riley, R.; Chapman, V. and Johnson, R.** 1968. Introduction of yellow rust resistance of *Aegilops comosa* into wheat by genetically induced homoelogenous recombination. *Nature* 217:383-384.
- Sears, E.R.** 1981. Transfer of alien genetic materials to wheat. In L.T. Evans y W. J. Peacock (ed.) *Wheat science-today and tomorrow*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
- Simmonds, N.W.** 1991. Genetics of horizontal resistance to diseases of crops. *Biol. Rev.* 66:189-241.
- Smith, B.D.** 1995. The emergence of agriculture. *Scientific American Library*. W. H. Freeman Y Co., New York, NY, EUA.
- Smith, J.S.C. and Smith, O.S.** 1991. Restriction fragment length polymorphism can differentiate among U.S. maize hybrids. *Crop Sci.* 31: 893-899.
- Strittmatter, G. and Wegener, D.** 1993. Genetic engineering of disease and pest resistance in plants - present state of the art. *Z. Nturforsh. C. Biosci.* 48: 673-688.
- Stuber, C.W.** 1992. Biochemical and molecular markers in plant breeding In J. Janick (ed.) *Plant Breeding Reviews*, Vol. 9 John Wiley Y Sons, Inc., New York, NY, EUA.
- Sutton, W.S. and Boveri.** 1903. The chromosomes in heredity. *Biological Bull.* 4:231-251.
- Woolhouse, H.W.** 1992. Promoting crop protection by genetic engineering and conventional plant breeding: problems and prospects. In A. M. R. Gatehouse *et al.*, (de.) *Biotechnology in agriculture*. Vol 7. CAP International, Oxford, Reino Unido.
- Zeller, F.J. and Fuchs, E.** 1983. Cytology and disease resistance of 1A/1R and some 1B/1R wheat rye translocation cultivars. *Z. Pflanzenzuecht.* 90: 285-296.

47 CONGRESO AGRONÓMICO, 1996  
Santiago, 27-29 de Noviembre

## RESÚMENES

TABLA DE CONTENIDOS	Pág
Área Temática	
Frutales y Viñas	
Frutales	26
Viticultura y Enología	39
Frutales Menores, Post Cosecha y Agroindustria	53
Comisión Cultivos Forestales	74
Horticultura, Ornamentales y Flores	77
Cultivos	93
Medio Ambiente	113
Ganadería y Pastizales	124
Economía Agraria y Desarrollo Rural	138
Índice de Autor	148
Índice Temático	150

## 47 CONGRESO AGRONÓMICO, 1996 Santiago, 27-29 de Noviembre

### COMISIÓN FRUTALES Y VIÑAS

#### FRUTALES

1

#### PROSPECCIÓN DE RALEADORES QUÍMICOS EN MANZANOS CV. BRAEBURN

REGINATO, G.; ROJAS, A.

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

En árboles de Braeburn/MM106 de 6 años, en Placilla, se evaluó el efecto de raleo de Carbaril (Sevin 85% i.a. 40 a 120 g/100 L, entre caída de pétalos y 20 días después); ácido naftalén acético (ANA) (3 a 12 ppm, entre botón rosado y 10 días después de caída de pétalos) y Ethephon (100 a 400 ppm en plena flor).

Después de la caída natural de frutos (aproximadamente 40 días después de plena flor) se evaluó el raleo en términos de frutos/cm<sup>2</sup> de área de sección transversal de tronco. Los resultados se analizaron mediante correlaciones y regresiones.

El mejor efecto de Carbaril se aprecia entre caída de pétalos y 10 días después. La dosis de 120 g provoca el mayor nivel de raleo.

ANA no reduce la carga tan efectivamente como Carbaril, aunque presenta la misma tendencia de acción en cuanto a concentración y épocas. Sin embargo, aplicaciones posteriores a botón rosado provocan deformaciones en el follaje. Ethephon no presentó efecto raleador en esta variedad.  
*Proyecto FONDECYT 1950864*

2

#### PROSPECCIÓN DE RALEADORES EN MANZANO CV. ROYAL GALA II: ANA MÁS CARBARIL Y UREA

VALDÉS, P., REGINATO, G.

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

Durante la temporada 1995/96, en Placilla, en manzanos Royal Gala/MM106, se probaron todas las combinaciones de ANA (0, 6 y 9 ppm) con Carbaril (0, 300 y 600 ppm). Todos los tratamientos se aplicaron en caída de pétalos (Ensayo 1), 10 días después de caída de pétalos (Ensayo 2), y en aplicación separada, ANA en botón rosado y Carbaril 20 días después de plena flor (Ensayo 3). Urea al 2,5; 5 y 10% se evaluó en caída de pétalos y plena flor. Cuarenta días después de flor se evaluó la carga frutal en frutos/cm<sup>2</sup> de área de sección de tronco (ASTT). Los resultados se analizaron mediante correlaciones y regresiones.

En todo los ensayos de Carbaril más ANA es posible observar que el efecto raleador es proporcional a las concentraciones de ambos productos, alcanzándose, en los tratamientos más raleados, un efecto superior al necesario, existió un efecto levemente mayor al realizar las aplicaciones tempranas. Al aplicar los productos por separado se alcanza un efecto similar a las mezclas. Con urea se aprecia un raleo moderado a suave, sin efecto de la época. Con concentraciones del 10% se provoca daño al follaje.

*Proyecto FONDECYT 1950864*

3

**EFFECTO DE COMPUESTOS COMPENSADORES DE RECESO SOBRE LA MADUREZ EN MANZANOS CV. GRANNY SMITH Y FUJI**

MORAGA, E.; RETAMALES, J.

Facultad de Recursos Naturales, Universidad de Talca, Talca

Los efectos sobre la madurez de 'Fuji' y 'Granny Smith' fueron evaluados en plantas de 7 años de un huerto comercial de Los Niches (VII Región). Los tratamientos, aplicados más o menos 60 días antes de plena flor esperada, incluyeron: (T1) DNOC 0,11% más aceite mineral 5,5%; (T2) cianamida hidrogenada 1,5%; (T3) cianamida hidrogenada 3%; (T4) cianamida hidrogenada 1,5% más DNOC 0,11% más aceite mineral 5,5%; (T5) agua, como control. La fitotoxicidad, fue moderada/severa en T3 de 'Granny Smith' y 'Fuji'; leve/moderada para T2 y T4 en 'Granny Smith'; severa/muy severa en T4 en 'Fuji'. A la cosecha, la presión de 'Granny Smith' en T2 y T3 se adelantó más de una semana respecto al control; en 'Fuji', T3 y T4 difirieron en hasta 2 °Brix y adelantaron levemente el color de fondo, respecto al control; al evaluar color de semillas, todos los tratamientos adelantaron la madurez más de 1 semana. La incidencia de "bitter pit" fue estadísticamente menor en T2 y T3 que en el control; T4 tuvo mayor incidencia. No hubo diferencias significativas en la incidencia de escaldado.

4

**EFFECTOS DE LA ÉPOCA DE APLICACIÓN DEL NITRÓGENO EN MANZANO**

RAZETO, B.; FICHET, T.; BARRIGA, J.

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

En manzanos adultos cv. Granny Smith, durante tres, años se compararon cuatro épocas de aplicación de nitrato de sodio al suelo: fines de verano, invierno y primavera, y la dosis dividida mitad a fines de verano y mitad en primavera. No se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos en la concentración de nitrógeno en las flores ni en las hojas. Tampoco hubo diferencias significativas en el crecimiento total de los árboles, en la producción de fruta, ni en el peso individual del fruto. La aplicación de toda la dosis de nitrógeno en primavera causó un retraso en el desarrollo del color amarillo en la piel del fruto y una mayor incidencia de «bitter pit» después de la cosecha.

Árboles testigo, sin aplicación de nitrógeno, presentaron una concentración significativamente menor de este elemento en las flores y en las hojas. El número de frutos producidos por estos árboles fue menor pero el peso individual de sus frutos fue mayor, lo cual determinó inexistencia de diferencia significativa en producción con relación a los árboles tratados en cualquiera de las épocas.

5

**EFFECTO DE LA PODA EN MANZANOS CV. JONAGOLD SOBRE LA PRODUCTIVIDAD Y LA CALIDAD DE LA FRUTA EN ALMACENAMIENTO**

COOPER, T.; BENAVIDES, C.

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

Durante la temporada 1993/94 en la localidad de Pelchuquín, provincia de Valdivia, X Región, se evaluó el efecto de dos intensidades de poda en la productividad de los árboles y capacidad de guarda de la fruta. Se realizaron dos tratamientos desde plantación en 1989. Uno consistió en una poda suave con muy poca intervención durante la formación y el otro en una poda fuerte y sistema de formación en pisos.

Se realizaron dos cosechas, eligiendo aquella fruta que tuviera un color de fondo verde amarillento y un tercio o más de la superficie coloreada de un rojo brillante. El ensayo con poda suave produjo

un aumento de la producción promedio por árbol de 69,6% y un atraso en la madurez de la fruta, cosechándose en la primera oportunidad sólo el 18% de la producción total, mientras que en el ensayo con poda fuerte se cosechó el 33% de la producción. En el tratamiento con poda fuerte los sólidos solubles, al momento de cosecha, aumentaron en 1,3 °Brix, con respecto a la poda suave. En cuanto a la capacidad de guarda, se evaluó la calidad de la fruta luego de 90 días de almacenamiento refrigerado más cinco días a temperatura ambiente, registrándose un 7,6% de fruta con descomposición interna en el tratamiento con poda fuerte, en tanto que la fruta proveniente de los árboles con poca poda no presentó este problema.

## 6

### USO DE PROMALINA Y DESFOLIACIÓN PARA PROMOVER LA BROTAÇÃO ANTICIPADA DE LAS YEMAS LATERALES EN MANZANOS CV. SCARLET EN VIVERO

VENEGAS, R.; WILCKENS, R.; JOUBLAN, J.; VENEGAS, A.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Se estimuló en diciembre la brotación anticipada de las yemas laterales de manzanos, cv. Scarlet, durante su primer año de crecimiento en vivero, mediante la aplicación de Promalina (500 ppm i.a.) y defoliación en distintos nudos del árbol, de 40 cm de altura. La Promalina estimuló la brotación anticipada de las yemas laterales y no afectó ni la altura ni el diámetro del tronco. Sin embargo, la longitud final de los brotes desarrollados fue insuficiente para que el árbol fuera comercialmente aceptable. La defoliación por sí sola no estimuló la brotación de las yemas laterales.

## 7

### PROSPECCIÓN DE RALEADORES QUÍMICOS EN MANZANOS CV. RED KING OREGON. I: ANA, CARBARIL, ETEPHON Y SULFOCARBAMIDA

ORELLANA, J.; REGINATO, G.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

En la temporada 1994/95, en la zona de Quinta de Tilcoco se evaluó el efecto de los raleadores químicos en manzanos 'Red King Oregon'/Franco: Carbaril (600 y 1.200 ppm entre caída de pétalos y 20 días después); Etephon (0 a 400 ppm en plena flor); sulfocarbamida (0 a 0,5%) y ácido naftalén acético (5 a 15 ppm entre botón rosado y 25 días después de caída de pétalos).

Cuarenta días después de flor se evaluó el raleo en términos de frutos/cm<sup>2</sup> de área de sección de rama o eje, y número de frutos/dardos florales. Los resultados se analizaron mediante correlaciones y regresiones. ANA fue el producto más efectivo, siendo mayor el efecto mientras más cerca de floración fue aplicado. En botón rosado presentó una respuesta lineal a la concentración. Respuesta similar mostró Carbaril aunque en éste se detectó siempre un efecto en el número de semillas, y un efecto menor que ANA en las concentraciones probadas. Sulfocarbamida presentó un nivel de raleo moderado, sin efectos fitotóxicos, mostrando el mayor efecto al 0,5%. Etephon no se mostró como un producto promisorio en esta variedad.

Proyecto FONDECYT 1950864

8

**PROSPECCIÓN DE RALEADORES EN MANZANOS CV. RED KING OREGON. II: UREA Y ANA MÁS CARBARIL**

REGINATO, G. , MONTECINOS, M.

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

En la temporada 1995/96 en Quinta de Tilcoco, se evaluó el efecto raleador de urea (1 a 5%) aplicada en plena flor, y la combinación de ácido naftalén acético (2, 4 y 8 ppm) con Carbaril (Sevin 85% i.a. 30, 60 y 90 g), aplicado en caída de pétalos y 15 días después. Aproximadamente 40 días después de plena flor se evaluó el efecto raleador en número de frutos/cm<sup>2</sup> de área de sección transversal de rama y en término de número de frutos por dardos florales. Los resultados se analizaron mediante correlaciones y regresiones.

Todos los tratamientos probados redujeron la carga frutal en relación a los testigos. El efecto de la mezcla de ANA más Carbaril es proporcional al aumento de cualquiera de los productos usados. El efecto es inferior al aplicar 15 días después de caída de pétalos. Sólo en las concentraciones mayores, aplicadas en caída de pétalos, se alcanzan niveles de raleo superior a lo necesario.

Con concentración alta de ANA y en aplicaciones tardías se presenta alto porcentaje de frutos pequeños.

La urea 5% puede ser una alternativa de raleo comparable a las mezclas de mayor efecto.  
Proyecto FONDECYT 1950864

9

**EVALUACIÓN DE ÉPOCAS DE COSECHA Y PERÍODOS DE ALMACENAJE DE MANZANA 'GRANNY SMITH' DESTINADA AL DESHIDRATADO**DÍAZ, H.,<sup>1</sup> ALMARZA, P.<sup>2</sup><sup>1</sup> Universidad Santa Cruz de Triana, Rancagua<sup>2</sup> CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

El cultivar Granny Smith representa la materia prima más importante para procesado agroindustrial en el país. Del total que se procesa, el deshidratado representa alrededor del 10%. Como la demanda de este producto se ha incrementado en las últimas temporadas, ha sido reportado como necesario mejorar los actuales porcentajes de conversión desde materia prima a producto deshidratado, debido en primer lugar a una escasez de materia prima disponible y a la obtención de niveles de rendimiento más competitivos. Durante la temporada 1995/96 en la localidad de Los Lirios, comuna de Olivar, VI Región, se estableció un ensayo de investigación para evaluar cuatro fechas de cosecha: 4 de abril, 19 de abril, 3 de mayo y 17 de mayo, con diferentes períodos de almacenaje en frío convencional. Los resultados obtenidos indican que los mayores porcentajes de conversión estarían siendo obtenidos con la segunda fecha de cosecha con rangos entre 9 y 12%.

10

**ELABORACIÓN DE MODELOS PARA PRONOSTICAR COSECHA DE MANZANAS (CV. RED SPUR)**

FLORES, L.; ORTEGA, S.; RETAMALES, J.

Facultad de Recursos Naturales, Universidad de Talca, Talca

Se investigó el crecimiento en diámetro de frutos de manzanas cv. Red Spur a partir de plena flor, en tres huertos de la zona de San Fernando, VI Región de Chile (34° 36' lat.S; 78° 50' long. O; 215 msnm), desde las temporadas 1989/90 a 1995/96. Se desarrollaron modelos de predicción de tamaños de manzana en función de los días grados acumulados para los calibres 80, 88, 100, 113, 125, 138, 150 y 163, utilizando la ecuación de Crecimiento Logística. Dicha ecuación en promedio,

fue capaz de predecir el tamaño de manzanas, con una desviación estándar del error (DEE) de 3,60 mm un error absoluto (Ea) de 3,3% y un coeficiente de determinación ( $r^2$ ) de 0,96.

## 11

### EVALUACIÓN DE LA DESCOMPOSICIÓN E INCORPORACIÓN DE RESIDUOS DE PODA DE HUERTOS DE MANZANO EN LA VI REGIÓN

BARRIA, C.<sup>1</sup>; ALMARZA, P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Santa Cruz de Triana, Rancagua

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

En la actualidad el manejo de los residuos de poda en huertos frutales constituye cada vez más un problema ambiental, económico y legal, ya que la actual legislación, prohíbe la quema de rastrojos y residuos. Por esta razón, se estableció un ensayo de investigación para caracterizar y evaluar dos huertos de manzano de las comunas de Graneros y Rancagua en la VI Región, que han estado incorporando los residuos de poda en la entrehilera. El trabajo contempló en primer lugar una caracterización de los residuos al año de incorporados y la evaluación de características físico-químicas del suelo con y sin incorporación. Por otra parte, se realizó una encuesta en huertos de la zona para establecer los tratamientos que se les daba a los residuos de poda. Finalmente, se desarrolló un ensayo de laboratorio para evaluar los cambios que experimentan residuos de poda picados, en contacto con el ambiente. Los resultados técnicos muestran que se pueden lograr buenos grados de descomposición e incorporación en el período de un año, dependiendo especialmente de la capacidad y calidad de las máquinas picadoras, ya que los trozos con diámetros menores a 1 cm y sin corteza se descomponen fácilmente. Los contenidos de nutrientes de estos residuos muestran a la fecha diferencias importantes con resultados obtenidos en Italia.

## 12

### VARIACIÓN ESTACIONAL DEL CONTENIDO DE NITRÓGENO TOTAL Y AMINOÁCIDOS EN DURAZNO Y CIRUELO

BAÑADOS, P.; SANTIAGO, S.

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

Durante 1994 se recolectó en forma mensual ramillas de 1 año de edad de durazno O'Henry y ciruelo Angeleno, para analizar sus contenidos de nitrógeno total y aminoácidos totales, libres y proteicos en la corteza. Se observó una marcada variación estacional de nitrógeno total. En durazno, éste fluctuó entre 1,56% en el mes de julio y 0,63 % en diciembre. Las fluctuaciones fueron graduales en el tiempo, tanto los aumentos observados desde el verano hacia el otoño, como las disminuciones desde el invierno hacia la primavera. Una tendencia similar se observó en el caso del ciruelo. Los aminoácidos totales también mostraron una marcada variación estacional, con valores máximos, en el caso del durazno, de 230 mg/g peso fresco en junio y mínimos, después de brotación, en noviembre (90 mg/g peso fresco). En ciruelo, los valores fluctuaron entre 150 mg/g peso fresco en abril y 60 mg/g peso fresco en noviembre. Los aminoácidos libres sufrieron variaciones a lo largo del año, sin embargo, estas no fueron tan marcadas como los aminoácidos totales, y sus concentraciones fueron bastante inferiores en relación a éstos, 20 y 4,5 mg/g peso fresco en febrero y en noviembre, respectivamente, para durazno; y entre 15 mg/g peso fresco en abril y 4,5 mg/g peso fresco en agosto, para el ciruelo. Los aminoácidos proteicos representaron entre un 85 y 95% de los aminoácidos totales, mostrando una tendencia similar a éstos en ambas especies.

Proyecto FONDECYT 1940732

13

**ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE UN HUERTO DE DURAZNERO EN ALTA DENSIDAD, COMO PROPUESTA PRODUCTIVA PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LA V REGIÓN**

ALMARZA, P.; LEMUS, G.; SAN MARTÍN, A.

CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

El cultivo en alta densidad permite recuperar rápidamente la inversión, debido a su producción precoz. Esta tecnología, introducida por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) en los últimos años, tuvo acogida en la grande y mediana empresa. Sin embargo, debido a los problemas de acceso a la tecnología, los pequeños productores recién comienzan a plantar huertos de esta naturaleza. El propósito de este trabajo es evaluar la posibilidad técnico-económica de establecer huertos con 1.000 plantas por hectárea, en predios de pequeños productores de duraznos conserveros de la V Región. El módulo plantado en Putaendo, el año 1994, manejado por el productor siguiendo las recomendaciones técnicas del INIA, alcanzó al año de plantado, un volumen de árbol cercano al 40% de la planta adulta. La producción a la segunda foliación promedió 20 frutos por planta, (aproximadamente 4,5 toneladas por hectárea equivalente). Durante la presente temporada se tiene una producción esperada de 200 frutos por árbol en promedio (alrededor de 30 toneladas por hectárea). La situación planteada difiere del manejo tradicional de copa en que, en este último sistema, no hay cosecha hasta el momento. Se concluye que esta propuesta puede ser adoptada por la pequeña propiedad productora de duraznos conserveros y la agroindustria casera, siempre que dispongan de la tecnología en forma oportuna.

14

**INCIDENCIA DE LA CARGA INICIAL DE FRUTOS SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE FRUTOS EN DURAZNERO CV. BOWEN**OJER, M.<sup>1</sup>; REGINATO, G.<sup>2</sup>; MINATELLI, P.<sup>1</sup><sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Con el objeto de determinar la incidencia de la carga inicial de frutos sobre la producción y calidad de éstos en el duraznero cv. Bowen, se compararon ensayos de raleo en las temporadas 1993/94 y 1994/95, en la localidad de Tres Porteñas (32° 54' lat. S; 68° 24' long. O) Provincia de Mendoza, Argentina. Plantas en plena producción, 6x5 m fueron raleadas, en ambas temporadas, veinte días después del inicio de endurecimiento de carozo. La carga inicial de frutos se estableció cuatro semanas después de plena floración. El rango de carga frutal dejada al raleo varió entre 3,48 y 5,72 frutos/cm<sup>2</sup> de área de sección de tronco (ASTT), en el ciclo 1993/94 y entre 2,84 y 6,74 fruto/cm<sup>2</sup> de ASTT en el siguiente ciclo. Las evaluaciones se realizaron en base a los parámetros peso de frutos, producción total y producción destinada a mitades: los resultados se analizaron estadísticamente mediante análisis de regresión. En la primera temporada, la carga inicial de frutos varió entre 25,1 y 29,4 frutos/cm<sup>2</sup> de ASTT, mientras en la segunda, la carga inicial de frutos fue significativamente menor: 8,90 a 9,96 frutos/cm<sup>2</sup> de ASTT. En los parámetros evaluados se observan diferencias a favor de la temporada con menor carga inicial, siendo el parámetro producción destinada a mitades el que manifestara la mayor diferencia, debido al aumento en el tamaño de frutos y a una mejor distribución de calibres. Los resultados permiten concluir que en temporadas con baja carga inicial de frutos, se obtienen incrementos significativos en la producción y calidad de frutos a igual intensidad de carga frutal.

15

**EFFECTO DEL SURFACTANTE ARMOTHIN® COMO RALEADOR EN DURAZNERO Y NECTARINO**

LÓPEZ, J.; LEMUS, G.

CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

En la temporada 1995/96 se evaluó el efecto de un lípido amino alcoxilado (Armothin), como raleador del duraznero 'Elegant Lady' y el nectarino 'Firebrite' en Rosario, VI Región de Chile. Se evaluaron las dosis 1, 2 y 3% del raleador con 50, 75 y 100% de flores abiertas. Se asperjó con 1.500 litros por hectárea, hasta punto de goteo. El producto deshidrata los tejidos florales, afectando estilo, estambres y pétalos. Así las flores abiertas no fecundadas al momento de la aplicación, que sufren daño en su estigma, como algunos capullos que no abren por deshidratación de los pétalos, caen sin cuajar. En 'Elegant Lady' el raleo es directamente proporcional a la dosis. La dosis 3% ralea tres veces más que la caída natural. Las épocas 50 y 75% de flores abiertas presentaron más efecto que 100% de flores abiertas. El raleo manual complementario fue significativamente menor cuando se aplicó 2 o 3% del producto, en relación al testigo y al 1%. En 'Firebrite' la situación de la dosis es similar a lo observado para el duraznero. Las épocas, para este cultivar no mostraron diferencias. No se observó efecto fitotóxico en ningún tratamiento. El árbol tiende a ser sobre raleado en el tercio inferior. Mayor distribución de la fruta en la ramilla es necesaria, para recomendar el raleo manual complementario.

En relación a los factores que determinan la calidad de la fruta no se registró diferencias en cuanto a tamaño de fruta, porcentaje de sobre color y sólidos solubles en 'Elegant Lady'. Los frutos asperjados en la época 75% de floración resultaron con presión de pulpa mayor a la 50 y 100% de floración. 'Firebrite' registró resultados similares a lo observado en el duraznero. Las presiones de pulpa de frutos provenientes de la época 100% de floración, fueron significativamente mayores a los frutos de las épocas 50 y 75% de floración, para este cultivar.

16

**EFFECTO DE ARMOTHIN® COMO RALEADOR DE FLORES EN NECTARINO CV. MAY GLO Y EARLY MAJESTIC EN EL VALLE DE ACONCAGUA**

AHUMADA, R.; CONTRERAS, G.; LEMUS, G.

CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

En la temporada 1996/97 se realiza un trabajo para evaluar el efecto del raleador químico Armothin en nectarinos, en el Valle de Aconcagua (comunas de Santa María y Los Andes), cvs. May Glo y Early Majestic, respectivamente, caracterizados por abundante floración y muy temprana en la estación. Las dosis de Armothin fueron al 1 y 1,3% y se aplicaron al 30 y 60% de floración. El mejor resultado en el cv. May Glo, se observó con los tratamientos a 30 y 60% de flores abiertas al 1,3% de Armothin obteniéndose un 22 y un 20% de flores raleadas en relación al testigo, evaluadas en caída de restos florales. Un ensayo con doble aplicación alcanzó niveles de raleo superior al 50% lo que resulta un tratamiento promisorio en este tipo de cultivares. Por otra parte, en el cv. Early Majestic el mejor resultado fue con 30% de flores abiertas al 1,3% del producto, obteniéndose un 25% de raleo en relación al testigo. No se observaron efectos fitotóxicos que alteren el comportamiento de la planta. Armothin es una alternativa para el raleo de flores como complemento al raleo manual en los cvs. May Glo y Early Majestic en el Valle de Aconcagua. Sin embargo, debido a la larga floración se debe considerar la estrategia de doble aplicación.

17

**EFFECTO DEL SURFACTANTE ARMOTHIN® COMO RALEADOR EN CIRUELO**

ARELLANO, L.; LEMUS, G.

CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

En la temporada 1995/96 se evaluó el efecto de un lípido amino alcoxilado (Armothin®), como raleador de los ciruelos 'Autumn Giant' y 'Friar', en Rosario, VI Región de Chile. Se evaluaron las dosis 1 y 2% del raleador con 40 y 80% flores abiertas. Se asperjó con 1.500 litros por hectárea, hasta punto de goteo. El producto deshidrata los tejidos florales, afectando estilo, estambres y pétalos. Así las flores abiertas no fecundadas al momento de la aplicación, que sufren daño en su estigma, algunos capullos que no abren por deshidratación de los pétalos, caen sin cuajar. En 'Autumn Giant' las necesidades de raleo manual complementario disminuyeron en alrededor de un 50% con ambas dosis ensayadas, no registrando diferencias significativas entre 1 y 2%. Las épocas evaluadas no registraron diferencias. En 'Friar', la situación de la dosis y época es similar a lo observado para 'Autumn Giant'. No se observó efecto fitotóxico en ningún tratamiento sobre los frutos. Algunos pedúnculos resultaron con aros necróticos, causando raleo adicional de flores. El árbol tiende a ser sobre raleado en el tercio inferior. Es necesario dirigir la aplicación sólo al tercio superior del árbol. Mayor distribución de la fruta en los centros frutales es necesaria, para recomendar el raleo manual complementario.

En relación a los factores que determinan la calidad de la fruta, 'Autumn Giant' obtuvo frutos de mayor calibre, siendo la dosis 2% superior al 1% y al control. Las épocas no registraron diferencias. La presión de pulpa, sobrecolor y sólidos solubles no registraron resultados destacables. En 'Friar' resultaron ambas dosis con fruta de mayor calibre que el control, no observándose diferencias entre dosis. La época 80% de floración registra mayores calibres que 40%. Los restantes parámetros de calidad evaluados no registraron diferencias.

18

**EFFECTO DEL ANILLADO DE TRONCO E INTENSIDAD DE CARGA SOBRE EL CRECIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTOS EN CIRUELO JAPONÉS (*Prunus salicina* LINDL.) DE MADURACIÓN TEMPRANA**

RODRÍGUEZ, M.; PODESTÁ, L.; ARJONA, C.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina

Para estudiar el efecto del anillado de tronco y de la intensidad de carga sobre el crecimiento y calidad de frutos en el cv. Red Beaut se establecieron antes de endurecimiento del carozo tres intensidades de carga: 3; 4,5 y 6 frutos/cm<sup>2</sup> de área de sección de tronco (ASTT). En las plantas con 6 frutos/cm<sup>2</sup> ASTT se extrajo un anillo de corteza de 3 mm de espesor en la misma fecha. El incremento de un 50 % de carga en árboles no anillados disminuyó significativamente el crecimiento de los frutos. El anillado de tronco, en cambio, aumentó el crecimiento de los mismos y en este tratamiento se obtuvieron los mayores rendimientos por tener alta carga inicial. En relación a la calidad de la fruta el anillado produjo un aumento del color, sólidos solubles y resistencia de la pulpa a la presión.

19

**INCREMENTO DE LA CUAJA FRUTAL DEL ALMENDRO MEDIANTE EL USO DE ALGUNOS REGULADORES DEL CRECIMIENTO**

SOTOMAYOR, C.

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

En un huerto de almendros cv. Non Pareil ubicado en la V Región de Chile, se realizó un ensayo con reguladores del crecimiento para determinar su efecto en la cuaja frutal. En floración se aplicó

ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) en dosis de 50 y 100 ppm, y en fruto recién cuajado ácido n-m-tolilftalámico en dosis de 200 y 400 ppm, Promalina (6 BA más GA4 más GA7) en dosis de 36 y 72 ppm, y la combinación de estos dos últimos reguladores en sus dosis más altas. Se midió porcentaje de cuaja, peso seco de frutos y semillas y longitud de éstas. Los tratamientos con ácido n-m-tolilftalámico 200 y 400 ppm, Promalina 72 ppm, GA<sub>3</sub> 50 ppm y la combinación de ácido n-m-tolilftalámico 400 ppm más Promalina 72 ppm, lograron mejorar la proporción de cuaja en 45,7; 44,2, 45,6; 29,2 y 77,2% respectivamente, en relación con el testigo sin aplicación. En peso seco de frutos, el ácido n-m-tolilftalámico logró el mayor valor, significativamente diferente de la Promalina 36 ppm (el más bajo); los otros tratamientos fueron similares entre sí. En peso seco y longitud de semillas, no hubo diferencias entre tratamientos y testigo.

Proyecto FONDECYT 1940738.

## 20

### DESCRIPCIÓN DE LA FENOLOGÍA Y DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL GUINDO DULCE (*Prunus avium*) Y DEL GUINDO AGRIO (*Prunus cerasus*) EN CAUQUENES.

Díaz, R.<sup>1</sup>; Lavín, A.<sup>2</sup>; Moreno, Y.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Hipólito Irigoyen 1713, Población Argentina, Talca

<sup>2</sup> Centro Experimental Cauquenes, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Cauquenes

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de Talca, Talca

Entre 1981 y 1998 en la Centro Experimental Cauquenes, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), se registró la fenología y el comportamiento productivo de diez cvs. de guindo dulce y cuatro de guindo agrio injertados sobre cuatro patrones comúnmente usados para estas especies. Los resultados permitieron tipificar la fenología de estas especies en el secano interior, determinando que no existen limitantes de clima para ellas. También, que los niveles de crecimiento son aceptables, pero que bajo las condiciones del estudio, la producción y la productividad fueron bajas. Las ventajas de estas especies en el área serían la buena calidad de sus frutos y una temprana fecha de cosecha. La principal desventaja, la alta incidencia del cáncer bacterial el que, sin embargo, afectó de manera diferente a los patrones y cultivares.

## 21

### DISEÑO DE HUERTOS DENSOS PARA MANEJO PEATONAL

LEMUS, G.; SALAZAR, M.

CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

Los huertos densos en Chile han permitido producir fruta más precozmente, lo que ha permitido comenzar antes la amortización de los costos, respecto a la baja densidad de plantación. El diseño de eje central propuesto por Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) en la década de los años 80, o la conducción en doble eje, requieren, sin embargo, el uso de escaleras o carros para que los operarios realicen labores de poda, desbrotes, raleo de frutos y cosecha. La alternativa al empleo de dichos aparatos puede ser el desarrollo del huerto peatonal, en el cual todo el árbol queda al alcance del operador. En la VI Región se implantaron huertos de peral y cerezo, con el propósito de evaluar la potencialidad del árbol de baja talla. En el Centro Regional de Investigación (CRI) La Platina se conducen ensayos en cerezo, peral, ciruelo y nectarino, con el mismo objeto. Por otra parte, un huerto adulto de cerezos, conducido en eje modificado tradicional, de la Región Metropolitana, ha sido transformado a través de la poda, en un huerto peatonal. Se presentan resultados del efecto del control del crecimiento vegetativo y la productividad de los primeros años, en los casos en estudio.

22

**EFFECTO DE DOS INTENSIDADES DE PODA EN OLIVOS CV. SEVILLANA EN EL VALLE DEL HUASCO**

COOPER, T.; BENAVIDES, C.; SAGREDO, K.

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

Durante la temporada 1995/96 se realizó un ensayo de poda donde se determinó el efecto de una poda suave y una fuerte, sobre la intercepción de radiación fotosintéticamente activa (PAR), estado de madurez a la cosecha y calibre.

Los árboles podados en forma suave presentan una intercepción alta con valores cercanos al 82% de la PAR incidente, por su parte los podados en forma severa interceptan un 58%, en promedio. La poda fuerte, que elimina una parte importante de la madera del árbol, produjo una reducción de la producción de un 50% junto con incrementar el calibre de la fruta.

En cuanto a los efectos de los tratamientos sobre la maduración, la poda suave aumentó en 137% la producción de aceitunas verdes en relación a los árboles podados severamente. La poda fuerte no sólo fue una poda de raleo sino también de rebaje. Esta diferencia es la responsable de una mayor y mejor iluminación en los árboles podados severamente, pero también de una importante disminución de la madera productiva.

23

**SELECCIÓN DE UNA PLANTA DE PALTO CON PROBABLE RESISTENCIA A SALINIDAD**

RAZETO, B.; FICHET, T.

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

En un proyecto de mejoramiento varietal del palto, se mantienen en invernadero en el Campus Antumapu, Universidad de Chile, Santiago, 150 plantas provenientes de semillas de la variedad Hass y 150 plantas provenientes de semillas de la variedad Bacon. Las semillas fueron colectadas en un huerto experimental de alta densidad de plantación que los autores poseen en la localidad de Carmen Bajo, Melipilla, y fueron extraídas de frutos de ramas contiguas y entrecruzadas de ambas variedades, lo que garantiza hibridación entre ellas. Después de un año de crecimiento en bolsas en un medio homogéneo y fumigado, compuesto por una mezcla de suelo agrícola, arena y tierra de hojas más riego periódico con agua potable, se pudo constatar que casi la totalidad de las plantas se encuentran afectadas por toxicidad de cloruros, con fuerte quemadura de hojas y niveles altísimos de ese elemento en ellas. No obstante, la intensidad de la toxicidad no es pareja y existe una planta con excelente crecimiento y follaje totalmente ausente de quemaduras. El análisis foliar determinó en esta planta un nivel de 1% de cloruro y 0,023% de sodio, contra 3,8% de cloruro y 0,28% de sodio en el resto de la población. Estas diferencias permiten pensar en la existencia de una planta tolerante y selectiva a la absorción de estos iones y promisorio como portainjerto, si se considera la susceptibilidad que el palto presenta al exceso de ellos. Esta planta será propagada vegetativamente para posteriores pruebas en laboratorio y campo. Las otras plantas serán trasladadas a un huerto experimental.

Proyecto FONDECYT 1960415

24

**PANORAMA VIROLÓGICO EN FRUTALES DE CAROZO, POMÁCEAS Y VIDES EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE**

HERRERA, G.

CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

Los objetivos generales de la presente investigación fueron determinar las enfermedades causadas

por virus ocurrentes en huertos comerciales y viveros de frutales de carozo, pomáceas y vides, ubicados entre la III y VI regiones. Para ello, se utilizaron una o más, de las siguientes técnicas de diagnóstico; ELISA, microscopía electrónica, ISEM, ARN-dh y PCR. En frutales de carozo se encontraron los siguientes virus; Prunus Necrotic Ringspot Virus (PNRSV), Prune Dwarf Virus (PDV), Tomato Ring Virus (TomRSV) y Plum Pox Virus (PPV). En frutales de pepita se encontraron los virus Apple Mosaic Virus (ApMV), Apple Chlorotic Leaf Spot Virus (APCLSV) y Tomato Ringspot Virus (TomRSV). En vides se determinaron los siguientes virus: Grape Fan Leaf Virus (GFLV), Grape Leaf Roll Virus (GLRV), Arabis Mosaic Virus (AMV) y Cherry Leaf Roll Virus (CLRV). Cabe hacer notar que los resultados de este trabajo mostraron importantes niveles de infección de diversos virus en viveros comerciales. Esto tiene especial importancia en la diseminación de estos patógenos a nivel de campo.

Proyecto FIA 014-1992

25

#### DIFERENCIACIÓN DE EL VIRUS DE LA TRISTEZA DE LOS CÍTRICOS (CITRUS TRISTEZA VIRUS) Y EL VIROIDE CAUSANTE DE LA XILOPOROSIS, MEDIANTE LA PRUEBA DE LA REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA (POLIMERASE CHAIN REACTION, PCR)

HERRERA, G.; MADARIAGA, M.; ROSALES, M.  
CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

Recientemente se identificó mediante ELISA el virus de la Tristeza de los Cítricos (CTV) en limoneros injertados sobre patrón *Citrus macrophylla*. Sin embargo, los síntomas de esta enfermedad son similares a aquellos causados por el viroide de la xiloporosis. Ambas enfermedades causan diversos grados de concavidades en el tronco y amarillez en las hojas. El objetivo de la presente investigación fue optimizar un método con marcadores moleculares para diferenciar ambos patógenos en las plantas. Basados en las secuencias de bases de los ácidos nucleicos de ambos patógenos, se diseñaron partidores específicos para cada uno de ellos. El ARN de CTV se aisló mediante inmuno captura, se transcribió a cDNA y se amplificó en un termociclador. El ARN del viroide causante de xiloporosis se aisló y purificó por métodos tradicionales, transcribiéndose a cADN y amplificándose en termociclador. Mediante el método optimizado se pudo obtener segmentos de aproximadamente 600 pares de bases en CTV y segmentos de aproximadamente 300 pares de bases en xiloporosis. Esto permite establecer la presencia de uno u otro de los patógenos o la combinación de ambos en una misma planta.

26

#### EFFECTO DEL RÉGIMEN DE RIEGO EN PALTO SOBRE LA INCIDENCIA DE *Phytophthora cinnamomi*

DUCÓ, C.; SALGADO, E.; BESOAIN, X.  
Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota

El desarrollo de la enfermedad causada por el hongo *Phytophthora cinnamomi* es favorecida por el exceso de humedad en el suelo. Por otra parte existen fases en la fenología del palto, especialmente floración, en que el requerimiento de agua es máximo. Consecuentemente es importante determinar el nivel de riego que minimice la incidencia del hongo y que garantice la productividad de los huertos. En el ensayo se utilizaron 54 árboles cv. Hass, de 15 años (10x10 m) con un polinizante al centro.

La muestra se constituyó por 18 árboles aparentemente sanos (AS), 18 moderadamente afectados (MA) y 18 severamente afectados (SA). Los niveles de riego utilizados en cada uno de los grupos fueron: 100, 85 y 70% de la evapotranspiración del cultivo (ETc). Los resultados indican que sólo los árboles SA respondieron significativamente a los tratamientos de riego, incrementando el largo de brote y de hojas cuando se aplicó 100% ETc, igualando a los obtenidos por las restantes categorías, AS y MA. Por otra parte, los árboles MA con nivel hídrico de 70% ETc mostraron un crecimiento 29

similar a los AS con nivel hídrico de 100% Etc. Preliminarmente se puede concluir que en términos del crecimiento vegetativo, sería posible tratar los árboles aparentemente sanos y moderadamente afectados con niveles de riego menores, y que los árboles severamente afectados requieren un nivel de riego mayor, probablemente, para compensar un sistema radical reducido por la enfermedad.

27

#### EFFECTO DEL ACEITE MINERAL SOBRE HUEVOS, LARVAS NEONATAS Y OVIPOSICIÓN DE POLILLA DE LA MANZANA BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO

RODRÍGUEZ, J.; SAZO, L.

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

Se estudió el efecto del aceite mineral parafínico al 0,5; 1,0; 1,5; 2,0% sobre huevos en 3 estados de incubación (huevo blanco, huevo con anillo rojo y huevos con cabeza formada), larvas neonatas y oviposición de la polilla de la manzana (*Cydia pomonella* (L.)) en laboratorio. Los huevos contenidos en papel encerado se sumergieron durante 5 segundos en las diferentes concentraciones y luego se incubaron en cámara climática a 25 °C, 70% HR y 16/8 de fotoperíodo. Las larvas neonatas se colocaron en el interior de cilindros con tul en el extremo y se sumergieron por igual tiempo. Luego se colocaron en cubetas con dietas en cámara climática bajo las mismas condiciones para su posterior evaluación.

En forma paralela se sumergieron frutos en concentraciones de aceite mineral al 1,0; 1,5; y 2,0%, luego se introdujeron en jaulas con 10 parejas de adultos para determinar la oviposición y eclosión de los huevos.

Se estableció que las concentraciones de aceite estudiadas ejercen adecuado control de los huevos en los diferentes estados de incubación y larvas neonatas de polilla de la manzana. De igual modo se determinó que el aceite mineral reduce la oviposición de la polilla en la fruta y provoca alta mortalidad de huevos colocados sobre este sustrato bajo las condiciones estudiadas.

28

#### DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA DE ARAÑITA ROJA EUROPEA A HEXITHIAZOX Y CLOFENTEFINA EN MANZANOS, BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO

RAFFO, G.; SAZO, L.

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

Se estudió bajo condiciones de laboratorio, la resistencia de 3 poblaciones de arañita roja europea (*Tetranychus urticae*) provenientes de huertos comerciales de manzanos. Hembras adultas colectadas en terreno se colocaron durante 48 horas sobre hojas limpias de manzanos para la obtención de huevos. Luego huevos incubados durante 4 días, se sumergieron durante 5 segundos en concentraciones crecientes de ambos acaricidas inhibidores de la síntesis de quitina y posteriormente se introdujeron en cámara climática para determinar la eclosión.

Los valores corregidos de acuerdo a la fórmula de Abbott y transformados a mortalidad Probits, se graficaron considerando el logaritmo de la concentración.

Se determinó el CL50, CL90, desviación estándar, pendiente de la curva y Chi cuadrado ( $\chi^2$ ). Luego se determinó el factor de resistencia a través del cociente entre el CL50 de la población en estudio y una testigo no sometida antes a la acción de ninguno de los acaricidas evaluados. Los factores de resistencia a hexythiazox variaron entre 61 y 586 en tanto que a clofentefina entre 199 y 439.

29

**COMPARACIÓN DEL EFECTO RESIDUAL DE TRES FORMULACIONES DE CLORPIRIFOS, PARATION METIL Y AZINFOS METIL CONTRA LA POLILLA DE LA MANZANA. CORRELACIÓN ENTRE CONTROL LARVARIO Y NIVELES DE RESIDUOS**

CURKOVIC, T., GONZÁLEZ, R.

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

Se compararon los efectos residuales de tres formulaciones de clorpirifos (Lorsban 50 PM y las microencapsuladas EF1261 y EF1315), paration metil (Penncap-M) y azinfos metil (Gusathion 35 PM) contra la polilla de la manzana (*Cydia pomonella* L.), en condiciones de campo y de laboratorio. Se determinó en ambas condiciones efectividad decreciente: Gusathion>Penncap-M(EF1261>EF1315)(Lorsban. Los efectos residuales calculados fueron: Gusathion, >16-21 días; Penncap-M, >15-16 días; EF1261, >5-16 días; EF1315, >5-10 días; Lorsban, >1-6 días. Se establecieron los niveles de residuos en frutos. Se correlacionaron los porcentajes de control y los niveles de residuos, encontrando ajustes satisfactorios al modelo multiplicativo. Se obtuvieron cifras preliminares de niveles de residuos necesarios para obtener 100% de control larvario: clorpirifos, 1,2 ppm (99% de confianza); paration metil, 1,9 ppm (89% de confianza). Los resultados de azinfosmetilo se están evaluando.

30

**CICLO ESTACIONAL Y NUEVAS MODALIDADES DE CONTROL DE CHANCHITO BLANCO (*Pseudococcus affinis* (Maskell)) DE FRUTALES DE HOJA CADUCA**

GONZÁLEZ, R., POBLETE, J., BARRÍA, G.

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

A través de un programa de monitoreo semanal mediante bandas trampas en el tronco de ciruelos japoneses, se determinó la composición poblacional y períodos de migración de *P. affinis* desde la zona hipógea hacia los frutos, a fin de establecer nuevas estrategias de control basadas en aplicaciones localizadas desde la base del tronco al nacimiento de las ramas madres. Los tratamientos de clorpirifos permiten además controlar la hormiga *Iridomyrmex humilis*, la cual contribuye a la dispersión de la plaga. Se producen dos flujos de migración, uno a salidas de invierno hasta fines de octubre y un segundo más amplio de fines de noviembre a Enero. Esta última, es la que permite la fuerte infestación de frutos de ciruelas, peras y otros frutales. El tratamiento localizado del insecticida clorpirifos etilo (dos aplicaciones) contribuye a la supervivencia del excelente parasitoide *Pseudaphycus flavidulus*.

31

**CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE NUEVAS ESPECIES DE ÁCAROS ERIÓFIDOS (Acarina: Eriophyoidea) EN OLIVO (*Olea europea* L.), EN CHILE**

PERALTA, L.

Servicio Agrícola y Ganadero, Curicó

Se citan 4 especies nuevas de ácaros eriófidos (Acarina: Eriophyoidea) para el olivo (*Olea europea* L.) en Chile. Las especies identificadas corresponden a: *Shevtchenkella olea* Natcheff, *Oxycenus maxwelli* (K), *Tetraspinus lentus* B. y *Epitrimerus* sp.

Las observaciones se hicieron en las regiones II, III, IV, V y Región Metropolitana. Actualmente, se analiza la importancia económica de estos ácaros en los árboles.

32

**FENOLOGÍA, CARACTERIZACIÓN DE LOS DAÑOS Y CONTROL QUÍMICO DEL TRIPS DE CALIFORNIA, *Frankliniella occidentalis* (Pergande), EN NECTARINOS Y UVA DE MESA**

GONZÁLEZ, R.

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

El trips de California recientemente detectado en Chile en frutos de carozo y uva de mesa, fue estudiado con respecto a su biología de campo, plantas hospedantes, dispersión, caracterización del daño y control químico de pre y postcosecha. La hembra inverna como adulto en la V Región y desde fines de agosto puede ingresar por la cavidad estilar de flores de nectarinos. Deposita huevos en las paredes calicinares y las ninfas se alimentan sobre el ovario o el fruto recién cuajado.

El segundo estado ninfal abandona el fruto una vez que la pared calicinar y corola se desprenden del fruto. El daño por "russet" en la porción estilar del fruto es irreversible. Se describe además el daño en damascos, en frutos y brotes terminales.

Tratamientos químicos en plena floración pueden ser tardíos. El insecto es naturalmente resistente a piretroides, algunos carbamatos y fosforados. El segundo período de ataque ocurre cerca de la madurez comercial y se manifiesta como manchas plateadas en los frutos. Los mejores insecticidas para reducir el daño en la flor fueron metamidofos y formetanato.

**VITIVINICULTURA Y ENOLOGÍA**

33

**EFFECTO DE LA FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA (FML) EN SAUVIGNON BLANC**

BUSTOS, O., ULLOA, P.

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

La inoculación directa y las condiciones en que se lleva a cabo la FML, son decisivas para su éxito. Entre los factores más importantes que se pueden manejar están el pH y las dosis de  $\text{SO}_2$ , presente en el mosto. Se determinó en el presente trabajo el efecto en la calidad de la bacteria maloláctica (coco heterofermentativo) *Leuconoctoc oenos* (DSM 7008-) y de la levadura *Saccharomyces bayanus* (C. 1118) en el varietal Sauvignon Blanc.

Se investigó en especial, el efecto en la calidad de la inoculación directa de las bacterias y el efecto del pH y del  $\text{SO}_2$  sobre su tiempo de desarrollo y sobre su metabolismo.

De los resultados, cabe destacar que la FML se completó a los 20 días (desde su inoculación); el mejor desarrollo fue a pH 3,4 y con 70 ppm de  $\text{SO}_2$ . Al disminuir el pH y/o aumentar la dosis de  $\text{SO}_2$ , se impidió el desarrollo de la bacteria. Las diferencias significativas que se encontraron entre tratamientos fueron: disminución de la acidez fija, y aumento de la acidez volátil, sólidos solubles y densidad. En el aspecto sensorial, se observó una disminución de los aromas varietales, pero compensado con una mayor complejidad en el aroma.

34

**AROMAS Y CALIDAD DE VINO DEL CULTIVAR SAUVIGNONNASSE**ROCA, P.<sup>1</sup>; LOYOLA, E.<sup>1</sup>; PORTILLA, G.<sup>2</sup><sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago<sup>2</sup> Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago

En los vinos de la variedad Sauvignonasse no se ha descrito una correlación entre el deshoje, el momento de la cosecha y sus aromas y calidad. En este trabajo se analiza sensorialmente y mediante cromatografía de gases el efecto del deshoje y del momento de la cosecha. Se utilizan las técnicas del

espacio de cabeza dinámico y de micro extracción en fase sólida y se analizan los datos mediante una estación de trabajo computarizado.

Los resultados pueden servir como herramienta para discriminar entre los diferentes componentes volátiles de los cultivares Sauvignon Blanc y Sauvignonasse.

*Se agradece la colaboración de la Viña Santa Rita en el aporte de la viña y en la preparación de los vinos.*

35

### EFFECTOS DE LA COMBINACIÓN DE DISTINTOS NIVELES DE OXÍGENO E INTENSIDADES DE DESBORRE SOBRE LA FERMENTABILIDAD Y LA CALIDAD EN VINIFICACIÓN EN BLANCO

BORDEU, E.; CÁRDENAS, P.

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

Para obtener vinos blancos de calidad se considera prácticamente imprescindible fermentar mostos desborrados y protegidos del oxígeno a pesar de los riesgos de paralización que ello implica. Por lo tanto, se planteó un ensayo factorial con tres niveles de turbidez (20, 80, 200 NTU) y tres de oxigenación (totalmente anaeróbico, sólo una aireación el segundo día de fermentación y totalmente aireado). La experiencia se repitió en tres cepajes: Chardonnay, Sauvignon y Cabernet (vinificado como "blush"), en estanques de acero inoxidable de 100 L y con una alta suplementación nitrogenada (60 g/Hl de fosfato diamónico). La fermentación sólo se vio acelerada significativamente por el nivel más alto de borras; la aireación no tuvo efecto. Sólo dos unidades experimentales, ambas totalmente anaeróbicas, no terminaron la fermentación, una con 20 y la otra con 80 NTU. Analizado el ensayo en conjunto un panel de enólogos no fue capaz de diferenciar los vinos. A nivel de los cepajes sólo Sauvignon Blanc reflejó un efecto cualitativo siendo preferido el vino con 80 NTU y aireado el segundo día de la fermentación.

36

### INDUCCIÓN DE FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA EN VINO CHARDONNAY CON DISTINTAS CEPAS DE BACTERIAS LÁCTICAS (*Leuconostoc oenos*)

LOYOLA, E.; MÜLLER, K.

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

Se estudió el efecto de 3 cultivos comerciales de bacterias lácticas en el desarrollo de la fermentación maloláctica de un vino Chardonnay. Los cultivos bacterianos utilizados correspondieron a OSU, BITEC y VINIFLORA. La inoculación se realizó una vez finalizada la fermentación. Durante 87 días se evaluaron semanalmente los vinos en cuanto a su contenido de ácido málico y otros parámetros químicos y físicos. Al final del período se aplicó un análisis sensorial de calidad, aceptabilidad y preferencia. Los resultados permiten afirmar que ningún tratamiento completó su fermentación maloláctica; el tratamiento BITEC degradó solo el 13,7% de ácido málico, VINIFLORA degradó sólo un 2,7% y OSU, en una sola repetición, metabolizó el 63% del ácido málico. Sensorialmente, el tratamiento BITEC fue el más aceptado, sin embargo, en preferencia y calidad no hubo diferencias entre los tratamientos.

37

### EFFECTO DE CLARIFICANTES PROTEICOS SOBRE LOS COMPUESTOS FENÓLICOS DE UN VINO CABERNET

LOYOLA, E.; MEJIAS, J.

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

Se estudió el efecto de cuatro clarificantes proteicos (albúmina de huevo fresca, albúmina de

huevo seca, sangre en polvo y gelatina soluble), sobre ciertas fracciones fenólicas y las características sensoriales de un vino Cabernet Sauvignon de la zona de Pirque.

En general los tratamientos no mostraron diferencias físicas ni químicas del vino. Sensorialmente, pocos parámetros presentaron diferencias y cuando las hubo fueron muy pequeñas por lo que el panel de expertos no logró percibir las. La eliminación de la dureza y sequedad fue similar, sin perjudicar los atributos de color y aroma. Debido al comportamiento semejante y al elevado costo de la albúmina de huevo hacen de interés el uso de la sangre en polvo o de la gelatina.

38

#### **NIVELES DE AMONIO Y AMINOÁCIDOS PRESENTES EN EL MOSTO. COMPORTAMIENTO DE DISTINTAS CEPAS DE LEVADURA EN UN MEDIO DEFICITARIO EN ESTOS ELEMENTOS**

BORDEU, E.; ZAMBRA, L.

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

Es clara la incidencia de la nutrición nitrogenada sobre el desarrollo de la fermentación alcohólica y los riesgos de fermentaciones lentas o incompletas. Sin embargo, los antecedentes sobre nitrógeno aprovechable y formas fáciles de medirlo son escasos. Por lo tanto, se planteó determinar niveles de nitrógeno en distintos mostos y etapas prefermentativas y el efecto de bajos niveles de nitrógeno sobre 4 cepas. Los resultados en mostos de distinto origen muestran un efecto del cepaje y la exposición al sol sobre el contenido de compuestos nitrogenados. Por otra parte, no habría una relación clara entre el nivel de amonio y el de aminoácidos aprovechables. Es decir, la determinación exclusiva del amonio no permite predecir las necesidades de suplementación. En mostos obtenidos en condiciones industriales de distintas fases de vinificación en blanco fue posible observar una clara disminución del amonio como resultado del desarrollo de levaduras nativas. Al comparar la cinética fermentativa de 4 levaduras comerciales (Lallemend), se observó que las cepas D47 y QA23 se ven menos afectadas que CY3079 y M2 en un medio pobre en nitrógeno aprovechable.

39

#### **EVALUACIÓN COMPARATIVA DE VINOS OBTENIDOS MEDIANTE VINIFICACIONES TRADICIONALES Y MACERACIÓN CARBÓNICA EN LOS CVS. CHARDONNAY Y CABERNET SAUVIGNON**

PSZCZÓLKOWSKI, P.; CÁRDENAS, A.

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

Se evaluó comparativamente el efecto sobre la composición físico-química y características sensoriales de vinos obtenidos mediante distintas vinificaciones tradicionales y maceraciones carbónicas en los cvs. Chardonnay y Cabernet Sauvignon. En el cv. Chardonnay, los métodos de vinificación comparados fueron: sin maceración prefermentativa, con maceración prefermentativa y con maceración carbónica, mientras que en el cv. Cabernet Sauvignon se compararon los métodos de vinificación sin maceración fermentativa ("blush"), con maceración fermentativa (tradicional) y con maceración carbónica. Los resultados de la evaluación físico-química y sensorial, se sometieron a un análisis estadístico paramétrico de varianza y a un análisis de componentes principales. Los resultados obtenidos muestran que la maceración carbónica modifica la composición físico-química de los vinos cv. Chardonnay y cv. Cabernet Sauvignon y afecta su evaluación sensorial, disminuyendo la tipicidad en el primer caso y confiriendo características propias en el segundo. Por lo anterior, la vinificación con maceración carbónica no es recomendada para el primer cultivar y sí es recomendada para el segundo. Finalmente, los métodos de análisis multidimensionales, en este caso el análisis de componentes principales (ACP) fueron una herramienta útil en el estudio comparativo de los vinos, obtenidos mediante métodos de vinificación.

40

**DIFERENCIACIÓN DE ALGUNAS VARIEDADES DE VID PARA VINIFICAR, MEDIANTE SUS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS AMPELOGRÁFICAS**

PSZCZÓLKOWSKI, P.

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

El Decreto N° 464 de 1994, publicado por el Ministerio de Agricultura de Chile, establece la zonificación vitícola del país y fija normas para su utilización. En él se entrega una lista excluyente de variedades afectas a las normas del Decreto. Por otra parte, dada la forma y época como las variedades francesas fueron introducidas a Chile es frecuente observar confusiones importantes en su identificación a nivel de campo. En el presente trabajo se señalan las principales características ampelográficas de cuatro variedades: Cabernet Sauvignon, Cabernet Franco, Merlot y Carmenere, confundidas en Chile, en mayor o menor grado entre sí. Las observaciones ampelográficas se realizaron en las colecciones de variedades de la ENSA de Montpellier, Vassal y ENTAV en Francia. En algunos casos estas variedades presentan similitudes ampelográficas, pero también suficientes diferencias como para ser diferenciadas a nivel de campo.

41

**FORMACIÓN DE PARRONALES DENSOS CV. MOSCATEL DE ALEJANDRÍA, CON EL SISTEMA PALOMAR**

PSZCZÓLKOWSKI, P.; VALENZUELA, O.; SALOMÓ, A.; RAMÍREZ, A.; SAZO, G.

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

En la zona pisquera, durante las temporadas 1992 a 1995, se evaluó, en el cv. Moscatel de Alejandría, la formación del parronal español denso con el sistema "Palomar". El objetivo de esta formación es lograr anticipadamente un rápido cubrimiento del espacio existente entre las plantas, sobre la hilera de plantación, situación que influiría sobre la producción y calidad de la uva. Se consideraron los siguientes tratamientos: a) Formación tradicional, la que consiste en la plantación de plantas enraizadas a pie franco y podadas a dos yemas. En primavera se elige un brote como futuro tronco y los cuatro brazos de cada planta se formarán a partir de feminelas. b) "Palomar anticipado". La plantación es similar a la formación tradicional, con elección de un brote para la formación del futuro tronco, el cual se deshojó a los seis meses (febrero) hasta una altura de 1,5 m.

Al día siguiente el brote con inicio de lignificación se dobló enterrándolo en la hilera, en dirección al tutor contiguo, para formar el tronco definitivo en dicho tutor. Los brazos se forman igual que en el caso anterior. c) "Palomar tardío". La plantación es similar a la formación tradicional, con elección de un brote para la formación del futuro tronco, el cual, una vez lignificado (junio), se dobló enterrándolo en la hilera, en dirección al tutor contiguo, para formar el tronco definitivo en dicho tutor. Los brazos se forman al igual que en casos anteriores. Los principales resultados señalan, a la cuarta temporada de crecimiento, que: 1) Al principio hay un atraso en la formación de las plantas formadas bajo el sistema "Palomar", pero a la cuarta temporada igualan en crecimiento a las plantas formadas tradicionalmente. 2) Las plantas formadas por el sistema "Palomar" cuentan con un sistema radical más desarrollado. 3) Para las condiciones agroecológicas de este trabajo, las plantas formadas con el sistema "Palomar" producen uvas con mayor contenido de azúcar sin afectar la producción.

42

**COMPORTAMIENTO DEL CV. MOSCATEL DE ALEJANDRÍA EN DIFERENTES SISTEMAS DE CONDUCCIÓN, BAJO CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DEL ÁREA OESTE DE LA CUENCA DEL RÍO LÍMARÍ**

PSZCZÓLKOWSKI, P.; VALENZUELA, O.; SALOMÓ, A.; RAMÍREZ, A.; SAZO, G.

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

Durante las temporadas 1992 a 1995 se analizó la respuesta que tuvo el cv. Moscatel de Alejandría en los sistemas de conducción Espaldera, Lira, Puglia y Doble Cortina de Geneva modificado como alternativa de producción al Parronal Español denso, que fue usado como testigo. Se observó la evolución de la formación de los distintos sistemas de conducción, y una vez alcanzado el desarrollo vegetativo final, se evaluaron aspectos de crecimiento vegetativo, microclima, cantidad y calidad de producción, y calidad de vino base para la obtención de Pisco. Los resultados, a la cuarta temporada de crecimiento, estuvieron fuertemente determinados por el comportamiento en las temporadas anteriores de la formación de las vides en los distintos sistemas de conducción y por la distancia de plantación sobre la hilera, determinando un desfase productivo entre los tratamientos, que dificultó su comparación en la temporada. Además, las plantas manifestaron un vigor vegetativo extremadamente bajo, no manifestándose la influencia de los sistemas de conducción sobre el microclima y la calidad del vino base para Pisco. Los resultados, en la última temporada de evaluación, señalan a los sistemas Lira y Parronal Español denso como los sistemas que presentan las mayores producciones de alcohol por hectárea. El sistema Lira es el sistema más productivo, en kilos de uva por planta y el sistema Parronal denso presenta los vinos de mayor graduación alcohólica.

43

**EVALUACIÓN DE LA TOLERANCIA DE OCHO PORTAINJERTOS DE VID A DOS ESPECIES DE NEMÁTODOS DEL GÉNERO *Meloidogyne***

BAETTIG, R.; ABALLAY, E.; VIEIRA, A.

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

Se evaluó la respuesta de distintos portainjertos y variedades de vid en relación al ataque de los nemátodos de los nódulos radiculares, *Meloidogyne incognita* y *Meloidogyne hapla* durante la temporada 1995/96. Los tratamientos se hicieron en macetas con plantas de un año, inoculando en primavera 10.000 huevos de ambas especies por planta en los portainjertos Rupestris St. George, 1613, Ramsey, Harmony, 420 A, Kober 5BB, 039-16 y Dog Ridge, además de Thompson Seedless y Chardonnay. Luego de 5 meses se determinó la respuesta de los portainjertos a los nemátodos cuantificando la reproducción de los nemátodos al final del período de crecimiento de las plantas a través de la cantidad de huevos y larvas presentes y evaluando el daño radicular, expresado en la formación de nódulos en las raíces. En relación a la reproducción, los más resistentes fueron Ramsey, Dog Ridge y 420 A. Los portainjertos 039-16, 1613, Kober 5BB, Rupestris St. George, y Harmony demostraron mayor susceptibilidad. De los testigos utilizados, la variedad Thompson Seedless mostró ser menos susceptible que la variedad Chardonnay, en la cual se obtuvieron poblaciones de 5.000 huevos/g de raíz al término del período de crecimiento. El daño radicular en general estuvo asociado a la reproducción, aún cuando en algunos patrones el grado de nodulación no estuvo directamente asociado con la capacidad hospedera de la planta.

44

**EFFECTOS DEL SUBSOLADO, SISTEMA DE PLANTACIÓN Y NIVEL DE FERTILIZACIÓN BASE CON P Y K SOBRE EL CRECIMIENTO DE VIDES CVS. CHARDONNAY Y CABERNET SAUVIGNON**ESPINOZA, P.<sup>1</sup>; LAVÍN, A.<sup>2</sup>; MORENO, Y.<sup>3</sup><sup>1</sup> Sociedad Agrícola Dorado, Copiapó<sup>2</sup> Centro Experimental Cauquenes, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Cauquenes<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de Talca, Talca

En la temporada 1994/95 en la Estación Experimental Panguilemo se evaluó el efecto de subsolar o no, de plantar en hoyo o en zanja y de cinco niveles de fertilización con P y K a la plantación, sobre el crecimiento de vides cvs. Chardonnay y Cabernet Sauvignon en su primera temporada. No se midió el efecto del subsolado, pero plantar en zanja fue mejor que en hoyo para el cv. Cabernet Sauvignon que tuvo mayor largo de brotes, número de hojas, peso de poda y concentración de P en los pecíolos. El nivel de fertilización hizo aumentar el nivel de K en los pecíolos a fines de la temporada de crecimiento, el que se estabilizó con dosis entre 20 y 40 g/planta. Se determinó que la estimación del área foliar individual de una hoja cada cinco nudos, es un buen método no destructivo de estimación del área foliar total de las plantas para ambos cultivares.

45

**COMPORTAMIENTO DEL CV. MOSCATEL ROSADA EN DIFERENTES SISTEMAS DE CONDUCCIÓN, BAJO CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DEL ÁREA OESTE DE LA CUENCA DEL RÍO LIMARÍ**

PSZCZÓLKOWSKI, P.; SALDIVIA, H.; BANTO, R.; EGAÑA, J.; SAZO, G.

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

Durante las temporadas 1992 a 1995 se analizó la respuesta que tuvo el cv. Moscatel Rosada en los sistemas de conducción Puglia, Doble Cortina de Geneva modificado y Parronal denso como alternativa de producción al Parronal Español tradicional, que fue usado como testigo. Se observó la evolución de la formación de los distintos sistemas de conducción, y una vez alcanzado el desarrollo vegetativo final, se evaluaron aspectos de microclima, crecimiento vegetativo, potencial productivo, producción y calidad de vino base para la obtención de Pisco. Los resultados obtenidos, a la cuarta temporada de crecimiento, estuvieron fuertemente influenciados por la disponibilidad de alambre productivo para cada sistema de conducción. No se manifestó una influencia de los sistemas de conducción sobre el microclima, producción y características físico-químicas de las uvas. El sistema

Doble Cortina de Geneva modificado se diferenció negativamente del resto de los sistemas en la evaluación sensorial del vino base para Pisco. Los resultados, en la última temporada de evaluación, señalan al sistema Puglia como el sistema que presenta el menor desarrollo de millerandaje y un adecuado equilibrio reproductivo-vegetativo. Los resultados de la evaluación del cordón productivo señalan que la sección media de este presenta un menor potencial productivo por lo que sería recomendable acortar su extensión aumentando la densidad de plantación.

46

**DESARROLLO Y ADAPTACIÓN DE METODOLOGÍAS PARA EVALUAR LA ESTRUCTURA DEL FOLLAJE EN SISTEMAS DE CONDUCCIÓN EN VIDES: EL CASO DEL PARRONAL ESPAÑOL**PAVÉZ, J.<sup>1</sup>; RUBIO, C.<sup>2</sup>; IBAÑEZ, M.<sup>2</sup>; MORENO, Y.<sup>2</sup><sup>1</sup> Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de Talca, Talca

El desarrollo estacional de la canopia en vides tiene gran influencia sobre procesos de importancia biológica y comercial, a través de alterar el microclima de la fruta durante su desarrollo. Asimismo,

y para las condiciones locales, no existen parámetros cuantitativos que permitan clasificar la condición de un viñedo, en particular en lo referido a su «capacidad de crecimiento». El presente trabajo tuvo por objetivo el caracterizar el desarrollo estacional de la canopia en vides conducidas en el sistema de parronal español (uva de mesa y uva para vino), utilizando metodologías que permiten tener una apreciación cuantitativa de la condición del follaje. Para tal efecto se consideró 12 sitios ubicados en las zonas de Nancagua y Talca. Se encontró grandes diferencias entre sitios considerados como de alto y bajo vigor en cuanto a la evolución estacional del índice de área foliar (IAF) y radiación fotosintéticamente aprovechable (RFA). Del mismo modo indicadores de eficiencia productiva difieren considerablemente en ambas situaciones y en algunos casos no guardan relación con lo reportado tradicionalmente en la literatura. Dos de las metodologías propuestas para evaluar la condición de canopia presentaron una alta correlación con los valores de IAF y RFA medidos instrumentalmente y podrían ser de gran utilidad en el manejo de viñedos conducidos en el sistema de parronal español.

47

**INFLUENCIA DEL LARGO DE PODA Y DE LA CARGA SOBRE EL CRECIMIENTO VEGETATIVO Y LA CALIDAD DE LA UVA DE LOS CVS. FLAME Y THOMPSON SEEDLESS EN EL SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE DOBLE VERANDA GABLE (SUDAFRICANO)**

FERNÁNDEZ, A.; PÉREZ, J.; CICKOVIC, C.

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

Durante la temporada 1995/96 se evaluó el potencial productivo de los cvs. Flame y Thompson Seedless en un parronal sudafricano en la localidad de Naicura, VI Región. La densidad de plantación de este ensayo fue de 1.142 plantas/ha. En el cv. Flame Seedless, al momento de la poda se dejaron 72, 96 y 120 yemas/planta y en Thompson Seedless 96, 144 y 196 yemas/planta. En estos tratamientos se ajustó la carga a 20, 25 y 30 racimos/planta en el cv. Flame Seedless y 15, 20 y 25 racimos/planta en 'Thompson Seedless'. La reducción de la carga en ambas variedades no produjo un aumento del peso de poda/planta, al final de la temporada; ni un aumento del sombreado al interior del follaje; ni un cambio en el contenido de nitrógeno, en hojas y pecíolos; ni un aumento en el porcentaje de la fertilidad de las yemas. Tampoco aumentó la calidad de la uva: peso de racimos, número, peso, volumen y diámetro de bayas/racimo, sólidos solubles, acidez, condición del racimo y el desgrane.

48

**EFFECTO DE LA CARGA SOBRE EL CRECIMIENTO VEGETATIVO Y LA CALIDAD DE LA UVA DEL CV. RIBIER EN EL SISTEMA DE CONDUCCIÓN GABLE (SUDAFRICANO)**

PÉREZ, A.; PÉREZ, J.; CICKOVIC, C.

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

Con el propósito de evaluar la capacidad o potencial productivo del cv. Ribier en el sistema de conducción Gable (de doble veranda) a una distancia de plantación de 3,5x2,5 m (1.142 plantas/ha), se estableció un ensayo de carga en la localidad de Naicura, VI Región. Al momento de la poda se dejaron 72, 144, 180 y 288 yemas/planta, y posteriormente, al momento del raleo 24, 48, 60 y 96 racimos/planta, equivalentes a un rendimiento de 18,7; 39,7; 46,2; y 74,9 ton/ha, respectivamente. En este ensayo no se observó un efecto detrimental de las cargas altas sobre el peso de poda, diámetro del tronco y de los brazos al término de la temporada. La calidad de la uva (peso de racimos; peso, volumen y diámetro de las bayas; sólidos solubles; acidez; condición del racimo y desgrane) tampoco declinó con el aumento de la carga. Estos resultados indican que el potencial productivo de esta variedad en el sistema Gable es muy alto.

49

**EFFECTO DE UNA NUEVA MEZCLA DE GIBERELINAS Y SU COMBINACIÓN CON CPPU EN UVA DE MESA SULTANINA**

RIVAS, A.; PINTO, M.; Y RETAMALES, J.

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

Se realizó un ensayo en el fundo Sociedad Agrícola Agua Viva, ubicado en la Región Metropolitana, en la localidad de Noviciado, sobre vides Sultanina (3,5x3,5 m). Los tratamientos consistieron en aplicaciones de Fitoplus (mezcla de giberelinas GA<sub>3</sub>, GA<sub>4</sub>, GA<sub>7</sub>, y otras) y GA<sub>3</sub> comercial, solas o combinadas con 5 ppm de CPPU. Las aplicaciones de Fitoplus mejoran significativamente la calidad de la uva, ya sea por el aumento del tamaño de las bayas, como por la mejor mantención del color verde del escobajo y de las bayas. Fitoplus produce un retraso en la acumulación de sólidos solubles, respecto de aquellas tratadas sólo con GA<sub>3</sub>. El mayor volumen de bayas, resulta en un significativo aumento de la proporción de racimos en las categorías de calidad superior para la exportación. La adición de CPPU, en ambos casos, provoca un notorio retraso de la maduración de la uva y un aumento adicional en el crecimiento de las bayas.

*Proyecto FONDEF 2-50*

50

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE FORCHLOROFENURON (CPPU) SOBRE LA CALIDAD DE LA UVA EN LOS CVS. THOMPSON, FLAME Y SUPERIOR SEEDLESS Y RED GLOBE**

PÉREZ, J.; SMITH, C.; VIGIL, C.; LACOBELLI, F.

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

Durante las temporadas 1993/94 y 1994/95 se establecieron ensayos para evaluar el comportamiento de la urea-citoquinina sintética denominada químicamente Forchlorofenuron (CPPU). El estudio se llevó a cabo en cuatro variedades: Flame Seedless, Thompson Seedless, Superior Seedless y Red Globe. En la temporada 1993/94 se probaron cuatro épocas de aplicación y tres dosis. En estos ensayos hubo un claro efecto de la aplicación localizada de CPPU sobre el tamaño de las bayas, el peso del raquis y el ancho de los hombros en los cvs. Thompson y Flame Seedless. Además la utilización de este producto produjo un retraso en la madurez de la uva, expresada en un menor contenido de sólidos solubles, una mayor acidez titulable y un retraso en la obtención de color en las bayas. Por el contrario, la aplicación de 5 y 7,5 ppm i.a. en dos épocas con 5 y 9 mm de diámetro ecuatorial no fue efectiva para aumentar el calibre de las bayas en los cvs. Superior Seedless y Red Globe.

51

**EFFECTO DE UNA NUEVA MEZCLA DE GIBERELINAS SOBRE LA CALIDAD DE LA UVA EN EL CV. SULTANINA**

CÁRDENAS, E; VECCHIOLA, A.; RETAMALES, J.; Y PINTO, M.

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

Se realizó un ensayo en el fundo Bellavista, ubicado en la IV Región, en la localidad de Paihuano. Se utilizaron vides de la variedad Sultanina, plantadas a 3,5x3,5 m. Los tratamientos consistieron en la aplicación de una nueva mezcla de giberelinas, denominadas Fitoplus, producida por fermentación sólida (con un contenido de GA<sub>3</sub>, GA<sub>4</sub>, GA<sub>7</sub>, entre otras) y la aplicación de GA<sub>3</sub> convencional. La aplicación de Fitoplus provocó un significativo aumento en el largo del escobajo, en el volumen de las bayas y en la relación largo/diámetro de éstas. Fitoplus provoca un atraso en la acumulación de los sólidos solubles, como consecuencia del mayor volumen obtenido por las bayas. Además,

luego de 30 días en almacenamiento refrigerado, con las aplicaciones de Fitoplus, se obtuvo una mantención del color verde de las bayas y del escobajo. Con respecto al efecto del producto sobre el desgrane total de bayas, luego del período de frío, este tratamiento, presentó valores de desgrane significativamente menores al tratamiento con aplicaciones de GA<sub>3</sub> comercial.

*Proyecto FONDEF 2-50*

52

#### **EVALUACIÓN DE LA FIRMEZA DE LAS BAYAS Y LA CALIDAD DE LA UVA DEL CV. RED GLOBE EN POSTCOSECHA**

PEPPI, C.; LARRAÍN, J.; PÉREZ, J.

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

Con el propósito de evaluar la influencia de la carga, el sombreado y la aplicación foliar de calcio sobre la firmeza de las bayas en el cv. Red Globe se establecieron tres ensayos en la localidad de Llay-Llay, V Región durante la temporada 1994/95. El primero, combinó tres niveles de carga (20, 35 y 50 racimos/planta) y dos fechas de cosecha (21/02/95 y 08/03/95); el segundo ensayo consideró dos niveles de luz en una misma planta: 100 y 20% de la luz solar; y en el tercero se evaluó la aplicación de cuatro niveles de calcio (0; 3; 5 y 7,5 kg/ha Nutraphos-Ca), en dos aplicaciones en postcuaaja. El aumento del número de racimos por planta, del sombreado, del calibre de las bayas y la cosecha precoz produjeron una disminución de la firmeza de las bayas. El aumento de la carga por otra parte, no afectó el peso de los racimos, el peso y diámetro de las bayas, el nivel de sólidos solubles, la acidez y, la condición del racimo y del raquis. En el segundo ensayo las uvas que crecieron sin sombreado artificial tuvieron mayor contenido de sólidos solubles, mejor color, mayor proporción exportable y mayor firmeza. La aplicación de calcio en el tercer ensayo no afectó la calidad y condición de la uva.

53

#### **INFLUENCIA DE LA INTENSIDAD DEL RALEO DE BAYAS SOBRE EL AUMENTO DEL NÚMERO DE SEMILLAS Y EL DIÁMETRO DE LAS BAYAS EN EL CV. RIBIER**

URRUTIA, M.; PÉREZ, J.

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

Durante la temporada 1992/93 se investigó la influencia de la intensidad del raleo de bayas por racimo sobre el aumento de peso, del número de semillas y del diámetro por baya en el cultivar Ribier. Con este propósito se establecieron ensayos en Pirque, Calera de Tango, Buin y Rancagua con 30, 45, 60, 75, 90 y más de 90 bayas/racimo. En estos ensayos se determinó el peso de bayas, el número de semillas por baya, y el porcentaje de bayas mayor a 24 mm y menor a 19 mm. Además, se realizó un seguimiento del desarrollo de las semillas mediante un muestreo semanal de racimos, a partir del 7 de diciembre y una disección y preparación de cortes de baya en el laboratorio. La disminución del número de bayas por racimo aumentó el peso de ellos en dos de los ensayos y aumentó el cuajado y el número de semillas/baya en dos localidades. El raleo de bayas aumentó también el calibre de ellos. En las cuatro localidades los resultados mostraron una relación lineal entre, el número de semillas por baya y su calibre, y entre el peso y el calibre de ellos. En las bayas que aparentemente no tenían semillas se observó, a partir del muestreo realizado el 28 de diciembre, un rudimento de ellas sin embriones desarrollados.

54

**EFFECTO DE CITOQUININA Y THIDIAZURON SOBRE LA CALIDAD Y CONDICIÓN EN COSECHA Y POSTCOSECHA EN CV. THOMPSON SEEDLESS Y RED GLOBE (*Vitis vinifera*)**DEPALLENS, D.; DEL SOLAR, C.<sup>1</sup>; SOZA, J.<sup>2</sup><sup>1</sup> Facultad de Agronomía, Universidad de las Américas, Santiago<sup>2</sup> Unifrutti Traders Ltda., Linderos

Con el objeto de mejorar la calidad y condición de la uva, se realizaron aplicaciones con citoquininas y thidiazuron. Racimos de Thompson Seedless se asperjaron con 10 y 5 ppm, en 4 a 6 mm; y para Red Globe se aplicó por inmersión dosis de 10 y 7,5 ppm, con 7 a 9 mm. La uva se embaló en cajas de 5 y 8,2 kg manteniéndose en frío por 30 y 60 días para Thompson Seedless y, 60 y 90 días para Red Globe, luego de 3 días a temperatura ambiente se evaluó: calidad y condición. Además, se realizó un análisis sensorial y de aceptabilidad. Citoquininas y thidiazuron pueden ser usados para mejorar la calidad y aumentar la presión de bayas. En Thompson Seedless aumentan los niveles de partiduras de bayas en forma significativa a los 60 días de almacenamiento, por lo que se recomienda evitar mantener la uva por un período mayor a 30 días en guarda. Los tratamientos con mejores resultados en calidad y condición para Thompson Seedless fueron T2 (citoquinina 5 ppm) y para Red Globe fueron T1 y T5 ambos con citoquininas (10 ppm). Con el uso de thidiazuron se recomienda almacenar la uva por un tiempo menor a 30 días, ya que aumenta en forma marcada el blanqueamiento de bayas en ambas variedades.

55

**EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LLEGADA DE LA UVA THOMPSON SEEDLESS (SULTANINA) CHILENA EN EL PUERTO DE ROTTERDAM, HOLANDA, TEMPORADA 1994/95**

BRAVO, M.; PÉREZ, J.

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

Durante la temporada 1994/95 se hizo una evaluación de la condición de llegada de la uva Thompson Seedless (Sultanina) chilena en el puerto de Rotterdam, Holanda.

Este estudio se realizó en uva de cuatro empresas exportadoras entre los meses de febrero a mayo. Los parámetros evaluados fueron porcentaje de desgrane, calidad de los escobajos, presencia de pudrición, color de las bayas, forma de los racimos y uniformidad de calibre de las bayas. La información obtenida en este estudio reveló que los problemas de calidad más importantes fueron el desgrane, deficiencias de color, defectos en la forma de los racimos y desuniformidad en el tamaño de las bayas. La apariencia de los escobajos (deshidratación) fue variable entre las empresas y a lo largo de la temporada, con una predominancia de la categoría semideshidratado. Por el contrario los problemas de pudrición y partidura de bayas en esta temporada no fueron relevantes. Se concluye que la uva Thompson Seedless que llegó al puerto de Rotterdam durante la temporada 1994/95, y que fue evaluada en este estudio, mostró deficiencias. Al menos el 50% de las cajas presentó uno o más tipos de problemas en su condición de llegada

56

**EFFECTOS DE CITOQUININAS Y THIDIAZURON EN LA CALIDAD, NIVELES NUTRICIONALES Y RESERVAS EN UVA DE MESA CV. THOMPSON SEEDLESS**SIMUNOVIC, X.; DEL SOLAR, C.<sup>1</sup>; SOZA, J.<sup>2</sup><sup>1</sup> Universidad de las Américas, Facultad de Agronomía, Santiago<sup>2</sup> Unifrutti Traders Ltda., Linderos

Con el propósito de evaluar los efectos de 3 citoquininas y una fenilurea (thidiazuron) en los niveles nutricionales (N, P y K) y de reservas de la vid (N-total), se tomaron muestras para análisis foliar en tres estados fenológicos y en el período de receso en sarmientos y raíces. Se aplicaron dosis de citoquininas y thidiazuron de 10 y 5 ppm con tamaño de baya de 4 a 6 mm, donde dosis mayores provocaron una disminución de los niveles foliares de N-total, especialmente en la etapa de tinta. Además, las citoquininas influyeron en forma más notoria sobre algunos parámetros de calidad (tamaño de baya, peso del racimo, color, uniformidad) evaluados en comparación con thidiazuron. A nivel de reservas de la vid, citoquininas y thidiazuron no afectaron en forma notoria la acumulación de N-total en el período invernal.

57

#### MÉTODOS DE RIEGO PARA EL CONTROL DE SALES SOLUBLES EN EL PERFIL DEL SUELO

CÉSPED, R.; OSORIO, A.

Oficina Huasco, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Vallenar

Durante las temporadas 93/94, 94/95 y 95/96 se probaron tres sistemas tecnificados de riego (goteo tradicional, doble línea de goteo y microjet), para evaluar el comportamiento de sales solubles en el suelo mojado bajo el emisor, en un parrón de uva de mesa cv. Thompson Seedless en la zona baja del valle de Copiapó, de características áridas y de calidad de aguas salinas (2,0 dS/m; 1,5 y 3,4 ppm de boro en la primera y última temporada, respectivamente). Los resultados del tercer año señalan que la salinidad del suelo humedecido bajo el emisor, a distintas profundidades, es independiente de cualquiera de estos sistemas de riego tecnificado. Los análisis foliares de la última temporada no indican diferencias significativas entre los distintos tratamientos, ya sea en macro o micronutrientes. Los análisis foliares de las tres temporadas indican que el elemento más tóxico sería el boro, aproximadamente 450 ppm en la hoja en estado de plena floración, el cual también se encuentra en exceso en el agua de riego.

58

#### DESARROLLO Y APLICACIÓN DE MARCADORES MOLECULARES GENERADOS POR PCR EN VEGETALES

HERRERA, R.<sup>1</sup>; HANCOCK, J.<sup>2</sup>; LAVÍN, A.<sup>3</sup>; MORENO, Y.<sup>2</sup><sup>1</sup> Escuela Agronomía, Universidad de Talca, Talca<sup>2</sup> Michigan State University.<sup>3</sup> Centro Experimental Cauquenes, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Cauquenes

El desarrollo de las técnicas moleculares ha contribuido enormemente a la agronomía. La técnica de PCR basada en la amplificación de secuencias de DNA por la acción de la enzima *Taq* polimerasa, ha facilitado la identificación de los individuos.

Se aisló ADN cromosomal de diversas especies vegetales: *Vitis vinifera* (Merlot, Cabernet Sauvignon), un cv. de uva de mesa, *Eucaliptus globulus* y álamo (*Populus* spp.). Fragmentos de ADN fueron amplificados utilizando como partidor oligonucleótidos de 10 mer (Operon). Luego de 35 ciclos de amplificación (1 min 90 °C, 2 min 35 °C, 90 sec 72 °C), los fragmentos amplificados fueron separados en un gel de agarosa 3%, visualizados en bromuro de etidio y fotografiados para su registro. Las especies en estudio presentaron distintos patrones genéticos. La combinación y uso de distintos partidores, nos permitió discriminar los distintos cultivares de *Vitis vinifera* y los clones de eucalipto y álamo.

La técnica de PCR es altamente sensible en la amplificación y reconocimiento de secuencias de ADN blanco. Ella puede ser una herramienta útil en los programas de mejoramiento genético y una ayuda importante de certificación de variedades y clones de las especies mencionadas.

Proyecto Dirección de Investigación Universidad de Talca (DIAT 316-5 I)

59

**EFFECTO DE CINCO HERBICIDAS SOBRE EL CRECIMIENTO DE DOS PORTAINJERTOS DE VID (HARMONY Y FREEDOM) DE UN AÑO DE EDAD**

IOANNIDIS, D.; DÍAZ, V.

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

En un ensayo realizado en 1996 con dos patrones de vid (Freedom y Harmony) de un año de edad se estudió el efecto de 5 herbicidas, en sus dosis comerciales, sobre el crecimiento de las plantas. De los productos usados, tres eran suelo activos (Diuron, Oryzalin y Simazina) y dos sistémicos (2,4-D y Glifosato). El crecimiento se midió a través del diámetro del tronco, del largo del brote principal y del número de yemas de éste. Tanto el largo del brote como el número de yemas se vieron afectados según los tratamientos. De este modo, Diuron detuvo completamente el crecimiento de ambos patrones; Glifosato en cambio, provocó graves daños en Freedom y un 20% de disminución en el crecimiento de Harmony. 2,4-D, causó una detención absoluta del crecimiento de Freedom y una disminución de éste en un 30% en las plantas de Harmony con respecto a las del testigo. A su vez Oryzalin y Simazina no afectaron negativamente el crecimiento de los dos patrones. Finalmente se puede concluir que el uso de Diuron no es recomendable en estos patrones de un año de edad, a diferencia de Simazina y Oryzalin que no interfieren negativamente en el crecimiento de los patrones. En el caso de Glifosato y de 2,4-D sería más recomendable realizar ensayos con distintas dosis.

60

**DOSIMETRÍA DE RADIACIONES GAMA EN CULTIVARES DE UVA DE MESA CULTIVADAS *IN VITRO***BUSTOS, A.<sup>1</sup>; ESPINOZA, J.<sup>2</sup>; RUBIO, T.<sup>2</sup>; VALENZUELA, J.<sup>1</sup>; MUÑOZ, C.<sup>1</sup><sup>1</sup> CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago<sup>2</sup> Comisión Chilena de Energía Nuclear, Santiago

La mutagénesis presenta ventajas para el mejoramiento genético de especies de propagación vegetativa con un largo período de juvenilidad. Las radiaciones ionizantes son poderosos agentes mutagénicos, pero para su correcta utilización es necesario determinar las dosis óptimas para producir mutaciones útiles. Las dosis utilizables en vides cultivadas *in vitro* no han sido determinadas. En el presente trabajo se determinaron éstas al usar <sup>60</sup>Co como fuente de radiación gama en 2 cultivares de interés para el fitomejoramiento. Para ello se irradiaron microestacas de una yema de 'Flame Seedless' con 80, 40, 20, 10 y 0 Gy, mientras que 'Moscatel Rosada' se trató con dosis de 400, 200, 100, 50 y 0 Gy. Luego de la irradiación, las estacas se incubaron en una cámara de crecimiento a 25±2°C, con un fotoperíodo de 16 h luz. Semanalmente, se evaluó la brotación y al final de 6 semanas de crecimiento, la proliferación de brotes y el tamaño de éstos. La dosis óptima estuvo cercana a 40 Gy, tanto cuando se consideró una sobrevivencia del 30% de los explantes como cuando se consideró un 30% de reducción en el tamaño de los brotes emitidos. Con estas dosis se espera irradiar masivamente material de vid para generar nuevos cultivares.

61

**TRANSFORMACIÓN GENÉTICA EN HÍBRIDOS DE VID (*Vitis* sp.) A TRAVÉS DE BOMBARDEO DE MICROPROYECTILES**TAPIA, M.<sup>1</sup>; READ, P.<sup>2</sup>; KAEPLER, H.<sup>3</sup>; HERMAN, P.<sup>4</sup><sup>1</sup> Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán<sup>2</sup> Department of Horticulture, University of Nebraska, USA<sup>3</sup> Agronomy Department, University of Wisconsin, Madison, USA<sup>4</sup> N305 BEAD, University of Nebraska-Lincoln, EN 68588-0665, USA.

La transformación genética de vid podría ser un proceso adecuado para el mejoramiento de esta especie, permitiendo la introducción de importantes genes sin alterar las características propias de los cultivares tradicionales. Yemas axilares de los híbridos Chancellor y Valiant obtenidas *in vitro* fueron bisectadas longitudinalmente y bombardeadas con microproyectiles de oro cubiertos con el gen GUS:NPTII (plásmido pBI 426). Partículas de 1,6 Mm de diámetro resultaron en una mayor frecuencia de eventos transgénicos comparadas con partículas de 1,0 Mm. Se observaron los niveles más altos de transformación genética transitoria, cuando se utilizaron microproyectiles de 1,6 Mm de diámetro combinados con 68,6 cm<sup>2</sup> Hg de presión de vacío, acondicionamiento osmótico y una distancia de 6 cm entre el disco de ruptura y los tejidos. Se obtuvo regeneración de plantas, después de 60 días en el medio de selección que contenía 10 y 50 mg/L de kanamicina y un 40% de ellas expresaron el gen GUS.

62

#### EFFECTO DE TIDIAZURON Y KANAMICINA EN LA REGENERACION *IN VITRO* DE BROTES A PARTIR DE YEMAS AXILARES FRAGMENTADAS DE HÍBRIDOS DE *Vitis* sp

TAPIA, M.; READ, P.

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán  
Department of Horticulture, University of Nebraska, USA

Para el logro de una exitosa transformación genética a través del bombardeo de microproyectiles, deben considerarse una serie de factores. Entre ellos, la elección de un marcador de selección apropiado y el tejido que se va a bombardear. Yemas axilares de los híbridos Chancellor, Leon Millot y Valiant, obtenidas *in vitro* fueron disectadas longitudinalmente (0,2-0,3 mm cada mitad) y cultivadas en medio Ms con 1 mg/L de thidiazuron (TDZ) con el objeto de determinar su capacidad de proliferación de brotes. Para medir la sensibilidad a kanamicina, yemas disectadas longitudinalmente fueron incubadas en medio MS con 5, 10, 25 y 50 mg/L de kanamicina. Después de un mes en cultivo en medio con TDZ, clusters de pequeños brotes se formaron en las yemas bisectadas. En Valiant se observó el mayor porcentaje de explantes que formaron brotes y el mayor número de brotes por explante. La regeneración fue completamente inhibida con 50 mg/L de kanamicina. Chancellor demostró ser el cultivar más sensible (10 mg/L) a la acción del antibiótico.

63

#### EFFECTO DE LA FORMA DE APLICACIÓN DE IMIDACLOPRID SOBRE CHANCHITO BLANCO DE LA VID EN PARRONALES DE UVA DE MESA

Sazo, L.; Rivero, A.; Fernández, S.

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

Se estudió el efecto de imidacloprid (Confidor 350 SC) 0,06 y 0,08% aplicado al follaje, 1 y 2 cc/planta en forma tópica al tronco y por inyección al suelo y, además, se estudió el efecto de Oxidemeton methyl (Metasystox R 250 SL) 0,15%, sobre el chanchito blanco (*Pseudococcus* sp) de la vid en 3 parronales de uva de mesa ubicados en Paine (RM), San Felipe (V Región) y Rosario (VI Región). Los tratamientos se realizaron el 16, 18 y 19 de diciembre en las respectivas localidades y se orientaron al control de la segunda generación de temporada. La evaluación se realizó durante la cosecha determinándose 4 categorías de infestación: sin insectos vivos, 1-5, 6-15 y más de 15 insectos y/u ovisacos/racimo.

Se empleó diseño de bloques completos aleatorizados y 4 repeticiones siendo la unidad experimental 6 y 9 plantas.

Se determinó que las aplicaciones de imidacloprid al follaje fueron más efectivas que las aplicaciones tópicas al tronco e inyección al suelo y que este producto fue más efectivo que Oxidemeton methyl.

64

**IDENTIFICACIÓN DE NUEVAS ESPECIES DE *Phytophthora* ASOCIADAS A LA PUDRICIÓN RADICAL DE LA VID**

LATORRE, B.; WILCOX, W.; BAÑADOS, P.; SANTIAGO, S.  
Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago

La pudrición radical de la vid es relativamente frecuente, especialmente después de períodos prolongados de saturación del terreno, factor que favorece la infección. En 1993/94, 32 de 73 plantas muestreadas fueron positivas a *Phytophthora*, en aislamientos en medio semiselectivo. La caracterización morfológica del micelio, de los esporangios y de las oosporas más el crecimiento del micelio a 30 y 35°C permitió identificar *P. cinnamomi*, *P. cryptogea* y *P. drechsleri*. La identificación de estas dos últimas especies se corroboró al estudiar los perfiles de bandeo de proteínas disociadas (SDS) en geles de poli(acrilamida) al 12%. Aislamientos de estas especies fueron patogénicos en pruebas realizadas en estacas de crecimiento anual y en plantas de un año de vid cvs. Thompson Seedless y Red Globe. Independientemente de la especie, el cultivar Red Globe fue más susceptible que Thompson Seedless.

65

**APLICACIONES DE OZONO PARA EL CONTROL DE LA PUDRICIÓN GRIS (*Botrytis cinerea*) EN POSTCOSECHA DE UVA DE MESA**

HENRÍQUEZ, J.; MONTEALEGRE, J.; VASQUÉZ, G.; BERGER, H.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

En la búsqueda de nuevas alternativas que permitan un control en postcosecha de la pudrición gris de la uva de mesa, obtener fruta libre de residuos y que además se asegure la mantención de la condición de la fruta, se efectuó la siguiente investigación que consistió en gasificar con ozono uva recién cosechada de los cvs. Thompson Seedless y Red Globe y se comparó con una gasificación normal con anhídrido sulfuroso. Se utilizó un equipo generador de ozono marca OZOCAV (el que produce ozono a partir de oxígeno puro comprimido). Se determinó el porcentaje de pudrición de cada tratamiento luego de tres períodos de almacenamiento. No se obtuvo diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos de gasificación con SO<sub>2</sub> y la ozonización. Por otro lado, tanto la condición como la calidad organoléptica de la fruta no fue alterada con las aplicaciones de ozono. Estos resultados permiten establecer que las aplicaciones de ozono en postcosecha de uva de mesa constituyen una importante alternativa a la gasificación tradicional en el control de la pudrición gris.

66

**CONTROL DEL OIDIO DE LA VID MEDIANTE APLICACIONES DE MEZCLAS DE ACEITE ULTRA FINE Y MYCLOBUTANIL EN EL CV. CARIGNAN**

MONTEALEGRE, J.; HENRÍQUEZ, J.; MERY, H.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

La necesidad de contar con nuevas alternativas de productos menos tóxicos y dañinos para el medio ambiente, así como también lograr una mayor eficacia en el uso de fungicidas convencionales, motivó la presente investigación cuyo objetivo fue evaluar el efecto de aplicaciones de mezclas de aceite ultra fine (UF) al 1% más myclobutanil (en subdosis). Se trabajó en un viñedo de tres años del cv. Carignan. Las aplicaciones se realizaron en preflor, postflor y grano formado. Se evaluó incidencia y severidad sobre los racimos. Los tratamientos más efectivos fueron la aplicación de myclobutanil en su dosis comercial y la aplicación de aceite UF 1% más myclobutanil (subdosis), siendo ambos estadísticamente similares. Estos resultados indican que la mezcla de aceite UF más myclobutanil

constituye una importante alternativa de control tanto por su efectividad como por el hecho de que permitiría evitar y/o controlar la aparición de cepas resistentes a fungicidas IBE, además el aceite UF permitiría aumentar la residualidad de myclobutanil.

*Proyecto de investigación financiado por Sun Oil Co.*

#### FRUTALES MENORES, POSTCOSECHA Y AGROINDUSTRIA

67

##### CARACTERIZACIÓN DE SEIS ECOTIPOS DE *Fragaria* RECOLECTADAS EN MAGALLANES

PINO, M., CRI Kampenaike, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Punta Arenas

El clima de la XII Región, en general, presenta algunas restricciones que han impedido que la frutilla (*Fragaria* spp) se desarrolle en forma silvestre. No obstante se ha encontrado *Fragaria* naturalizada en algunas localidades de Magallanes, producto de introducciones realizadas por los colonos.

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Kampenaike (XII Región) ha colectado más de 12 tipos diferentes de *Fragaria* en los distritos agroclimáticos de Dos Lagunas (51°24'), Última Esperanza (51°36'), Puerto Natales (51°45'), Punta Arenas (53°08') y Porvenir (53°18'). De estas colectas se han logrado identificar seis ecotipos; de estos se determinó estados fenológicos, niveles productivos y caracterización fenotípica.

Estos ecotipos se caracterizan porque su producción se concentra entre el 15 de diciembre y el 15 de febrero, alcanzando rendimientos que fluctúan entre las 3 y 20 ton/ha.

68

##### EVALUACIÓN DE TRES SISTEMAS DE MANEJO EN TRES VARIEDADES DE FRUTILLA

PALMA, G.; RETAMALES, J.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de Talca, Talca

En la temporada 1995/96 en Parral y Bulnes, se evaluó el primer año de producción de 3 sistemas de manejo (plantas madres, PM; madres y algunas hijas (MAH) y plantas madres e hijas (PMH), en 3 variedades de frutilla: 'Chandler', 'Pájaro' (ambas de doble propósito) y Hood (introducida recientemente, para procesado). En ambas zonas, el sistema MAH tuvo la mayor producción de materia seca total y coronas/planta. Las variedades no difirieron en materia seca total; pero 'Hood' tuvo la mayor producción de coronas/planta. La producción (número y peso de frutos/planta) y calidad de fruta (sólidos solubles y peso de fruto), fue equivalente para los sistemas de manejo, pero difirió para las variedades. 'Chandler' y 'Pájaro' presentaron en promedio 3,5 frutos, 20 y 27 g/planta para Parral y Bulnes, respectivamente; 'Hood' tuvo menos de 2 g/planta con sólo un fruto promedio. Para ambas zonas, 'Hood' tuvo 15 °Brix y 1,5 g/fruto; 'Chandler' y 'Pájaro', fluctuaron entre 10 y 13 °Brix, con 5,5 g/fruto.

69

##### EFFECTO DE DIVERSOS TIPOS DE "MULCH" EN TRES VARIEDADES DE FRUTILLA

PALMA, G.; RETAMALES, J.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de Talca, Talca

En la temporada 1995/96 en Parral y Bulnes, se evaluaron distintos "mulch": negro, transparente (MT), naranja (MA), gris humo y paja de trigo (P) en 3 variedades de frutilla; Chandler, Pájaro y Hood (recién introducida para procesado). En ambas zonas, el "mulch" transparente y la paja de

trigo presentaron la mayor y menor temperatura de suelo (10 cm profundidad), respectivamente. El "mulch" naranja en Parral y el transparente en Bulnes presentaron más malezas. El "mulch" transparente indujo crecimiento de raíces en profundidad; pero con "mulch" negro crecieron superficialmente. En Bulnes, el transparente tuvo el mayor número de coronas/planta, y para ambas zonas, el mayor peso seco/planta. Los "mulch" sólo afectaron la producción/planta en Parral; en donde tanto el transparente como el naranja lograron los más altos rendimientos con 33 y 31 g/planta, respectivamente. En Parral, el "mulch" adelantó la producción en 7 días respecto al control. La calidad de fruta no se afectó con el uso de "mulch"; 'Chandler' y 'Pájaro', tuvieron producción y calibres más altos que 'Hood', la que se destacó por su alto dulzor (15 °Brix).

70

#### DESARROLLO VEGETATIVO Y PRODUCTIVO DE LA FRUTILLA (*Fragaria x ananassa* Duch.) CON COBERTURA DE AGROTEXTIL DE POLIESTER Y "MULCH" DE PLÁSTICO NEGRO

JOUBLAN, J.; SERRI, H.; BERTI, M.; DÍAZ, C.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Se evaluó el efecto del agrotexil de poliéster y plástico negro en el cultivo de la frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch.), cv. Chandler. Se establecieron cuatro tratamientos: testigo, sólo con "mulch" de plástico negro, con cobertura de agrotexil únicamente y combinando "mulch" negro con cobertura de agrotexil; esto en un diseño de bloques al azar y en el que cada unidad experimental la constituían 12 plantas. El poliéster tejido sin plástico negro mostró un mayor número de flores y un adelantamiento en la floración y cosecha, aún cuando incidió negativamente en la calidad de los frutos. El "mulch" mostró un óptimo control de malezas y aumentó la precocidad. Al utilizar ambos materiales los resultados fueron inferiores que al usarlos en forma individual. El uso de agrotexil hace necesario retirar las cubiertas en el día y requiere control de malezas.

71

#### APLICACIÓN DE ETHEPHON Y ÁCIDO GIBERÉLICO EN LA ÉPOCA DE COSECHA Y CALIDAD DE LA FRUTA EN KAKI (*Diospyros kaki* L.), CULTIVAR HACHIYA

SUDZUKI, F.; DEFILIPPI, B.; RODRÍGUEZ, S.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Se asperjó en 2 fechas Etephon en dosis de 100 y 250 ppm y ácido giberélico (AG<sub>3</sub>) en dosis de 50 y 150 ppm sobre kaki cv. Hachiya en precosecha, para evaluar su efecto sobre la época de cosecha y calidad de la fruta. La cosecha se realizó una vez que el 80% de la fruta presentó un desarrollo de color de fondo amarillo. La evaluación se realizó después de 35 días a 0 °C y 5 días a temperatura ambiente, simulando un período de comercialización. Se encontró que tanto el Etephon como el AG<sub>3</sub> produjeron abscisión de frutos. El Etephon logró adelantar la fecha de cosecha en 2 semanas y no se encontraron efectos detrimentales sobre la fruta en las evaluaciones. El AG<sub>3</sub> logró retrasar la época de cosecha y aumentar la firmeza de la fruta.

72

#### EFFECTO DE LA ÉPOCA Y ALTURA DE PODA DE RENUEVOS EN LA PRODUCCIÓN DE OTOÑO DE UN CULTIVO DE FRAMBUESA (*Rubus idaeus*) CV. HERITAGE

JOUBLAN, J.; VARGAS, S.; HEPP, R.; VENEGAS, A.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

En un huerto de frambuesa cv. Heritage de 5 años se realizó poda de renuevos el 20/12/91 y el 09/01/92 a  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{3}$  y  $\frac{1}{2}$  de la altura promedio al momento de su realización. Los principales resultados

fueron un atraso en la floración e inicio de cosecha de por lo menos un mes en todos los tratamientos con respecto al testigo. También en todos ellos se obtuvo emisión de ramillas laterales fructíferas. La producción total fue mayor en el testigo seguida por los tratamientos podados en diciembre, y muy por debajo los podados en enero. Se produjo también un desplazamiento de la curva de producción hacia el otoño, en todos los tratamientos, superior a 5 semanas lo que resulta interesante en términos de rentabilidad al compararlas con la curva de precios de la calidad fresco, la cual sufre un incremento sustancial hacia esa época.

73

**DISTRIBUCIÓN DEL NITRÓGENO EN PLANTAS DE FRAMBUESA CV. HERITAGE**

BAÑADOS, M.; SANTIAGO, S.; MARCHANT, C.

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

Durante Julio de 1994 se recolectaron plantas enteras de frambuesa cv. Heritage desde un huerto comercial en Angol. Este huerto de 8 años, estuvo sometido a un régimen de fertilización de 125 unidades de N/ha/año. Las plantas se subdividieron en los siguientes órganos: raíces (finas y gruesas), corona, cañas y yemas, analizándose el contenido de materia seca y N total. Los mayores contenidos de materia seca se registraron en cañas (35%) y raíces gruesas (28%). Las concentraciones más altas de N total se presentaron en raíces finas (2,2%) y yemas (1,9%), seguidos por raíces gruesas (1,25%), cañas (0,86%) y corona (0,62%). En términos generales el mayor contenido de N de las plantas se concentró en el sistema radical.

74

**EVALUACIÓN DE LA SELECTIVIDAD DE CINCO HERBICIDAS SOBRE EL CULTIVO DE LA TUNA (*Opuntia ficus-indica* Mill)**

KRÄMER, S.; DÍAZ V.

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

En un trabajo de campo, realizado entre noviembre de 1995 y abril de 1996, se evaluó la fitotoxicidad provocada por la aplicación de 3 herbicidas suelo activos (Simazina, Oryzalin y Hexazinona) y 2 de aplicación foliar (Glufosinato y Glifosato) en un huerto de 3 años de tuna (*Opuntia ficus-indica* Mill.). Además se compararon las respuestas de las plantas a 3 diferentes manejos de malezas: control químico, control manual y crecimiento libre de malezas. La condición inicial del huerto fue de bajo enmalezamiento. No se observaron síntomas visuales de fitotoxicidad atribuibles a la aplicación de los diferentes herbicidas. Tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en cuanto a producción de materia seca y cantidad de brotes y frutos formados. A pesar de esto, destacaron por su mejor desempeño general, los tratamientos con control manual de malezas y los con aplicación de Simazina, Glifosato y Glufosinato. Se observó además, la importancia de una acumulación de materia seca mínima por unidad de superficie en cladodios, para la formación de nuevas estructuras.

75

**REINTRODUCCIÓN DE CASTAÑO EUROPEO (*Castanea sativa* M.) Y PRIMERA INTRODUCCIÓN DE CASTAÑO JAPONÉS (*Castanea crenata* Sieb et Zucc.) A CHILE**

GRAU, P.; FRANCE, A.

CRI Quilmapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

Dentro del proyecto de frutos de nuez que el Instituto de Investigaciones Agropecuarias a través del CRI Quilmapu se encuentra desarrollando, esta la introducción de cultivares mejorados de castaño desde Europa (*Castanea sativa* M.) y Japón (*Castanea crenata* Sieb et Zucc.) que permitiría

la incorporación al cultivo, previa evaluación, de germoplasma de excelentes características. En el año 1994, se iniciaron las gestiones con el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) para determinar los requisitos fitosanitarios y las restricciones cuarentenarias para proceder a la introducción de este material al país. Los cultivares *C. sativa* introducidos son: Bouche Rouge, Citta di Castello, Marigoule, Marron di Marradi, Marrone Fiorentino, Chiusa di Pesio, Valle di Susa, CDR2, Castell Borello, M. Cuneo, Montemaranno, CRDB, Madonna CH2 y Precoce Migoule (híbrido *C. sativa* x *C. crenata*), procedentes de Italia y Francia. Los cultivares *C. crenata* introducidos son: Tsukuba, Tanzawa, Ginyose e Ishizuki, procedentes de Japón. Lo anterior representa una reintroducción de castaño europeo al país por cuanto la especie ya fue introducida (no oficialmente) presumiblemente en los tiempos de la conquista y por los primeros inmigrantes europeos y la primera introducción de la especie castaño japonés.

76

#### VARIACIÓN ANUAL DEL NÚMERO DE EMBRIONES POR FRUTO EN ALGUNOS CLONES DE CASTAÑO EUROPEO (*Castanea sativa* M.). UN CASO DE METAXENIA

GRAU, P.<sup>1</sup>; SALVATIERRA, A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CRI Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

<sup>2</sup> Proyecto Frutales, actualmente en estudios de Postgrado, Japón

En el CRI Quilamapu del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, se está desarrollando un Proyecto de Selección y Evaluación de Germoplasma de Castaño Europeo (*Castanea sativa* M.). En la actualidad, se dispone de un número de clones seleccionados de acuerdo a características de calidad de fruto. Dentro de éstas el número de embriones presentes en el fruto constituye un aspecto de gran importancia. El porcentaje de frutos con presencia de más de un embrión (poliembriónicos) indica la clasificación comercial de éste. De acuerdo al sistema francés, cultivar marrón es aquel que posee un nivel inferior a 12% de poliembriónía y un cultivar castaño, un % superior a éste). Los resultados de las evaluaciones en los últimos años permiten observar en algunos clones una variación anual importante en esta característica, registrándose diferencias incluso superiores a 40%, sin embargo, en otros la variación es mínima. Lo anterior puede tener diversos orígenes, entre los cuales la presencia de un fenómeno de metaxenia no debe descartarse. Actualmente está en curso un estudio para confirmar si hay o no presencia de metaxenia.

77

#### DETERMINACIÓN DE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DEL FRUTO EN AVELLANO EUROPEO (*Corylus avellana* L.) EN EL ÁREA CENTRO SUR

GRAU, P.<sup>1</sup>; SALVATIERRA, A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CRI Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

<sup>2</sup> Proyecto Frutales, actualmente en estudios de Postgrado, Japón

El avellano europeo es una especie presente hace bastante tiempo en el país, sin embargo, la mayoría de los individuos proceden de semilla producto de introducciones no oficiales en el pasado. Sólo en la década del 70, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) realizó una introducción de los cultivares con mayor importancia en los países productores. Luego de cumplida la cuarentena, estos fueron distribuidos en los Centros Regionales de Investigación (CRIs) del INIA para su evaluación. En el CRI Quilamapu en Chillán, se están evaluando once cultivares, los cuales a partir de 1995 comenzaron a producir fruto. Los cultivares son: Negert, Gironell, Tonde Gentile Delle Langhe, Culpla, Morell, Santiago, Ribet, Tonda Romana, Grifoll, Barcelona y Daviana. Destacan la productividad inicial del Grifoll y el elevado porcentaje de grano lleno en el cultivar Tonda Romana (94%), como, asimismo, el elevado porcentaje de grano vacío en los cultivares Gironell, Morell, Ribet y Barcelona, con 26, 27, 42 y 17%, respectivamente.

78

**CRIOPRESERVACIÓN DE EMBRIONES DE CHIRIMOYA (*Annona cherimola* Mill.).**SCHERSON, R.<sup>2</sup>; GAMBARDELLA, M.<sup>2</sup>; MUÑOZ, C.<sup>1</sup><sup>1</sup> CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

La criopreservación es una técnica promisorio para la conservación de germoplasma. Consiste en someter tejidos a la temperatura del nitrógeno líquido, de modo de llevarlos a un estado de cero metabolismo. La chirimoya es una especie cuyas semillas son recalcitrantes, es decir, no resisten la deshidratación y, por lo tanto, ellas no pueden ser conservadas en bancos de semillas tradicionales. La criopreservación se presenta, entonces, como una buena alternativa para conservar el germoplasma de esta especie. Existen diversos métodos de criopreservación, tales como la vitrificación o la encapsulación en alginato de sodio. En este trabajo se evaluó la eficiencia de estos dos métodos para embriones. Para la vitrificación se usó la solución crioprotectora PVS2, en la cual se sumergieron los embriones por 2, 6, 10, 14, 18 y 22 minutos. Determinado el tiempo óptimo, se combinó este método con un precultivo *in vitro* de los embriones en un medio rico en sacarosa por 1, 2 y 3 días. Para la encapsulación, se probó deshidratar los embriones encapsulados con sílica gel por períodos de 1 a 9 h, previo a su congelamiento en nitrógeno líquido. De los métodos ensayados, la vitrificación sin precultivo, resultó ser el más eficiente, obteniéndose un 48,6 % de sobrevivencia con 10 minutos de exposición a PVS2. Los otros métodos no resultaron eficientes, ya que los embriones no resistieron la criopreservación.

79

**CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD INDUSTRIAL DE FRUTOS DE ROSA MOSQUETA ENTRE LA VII Y IX REGIONES**

JOUBLAN, J.; HEVIA, F.; BERTI, M.; SERRI, H.; WILCKENS, R.

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

La rosa mosqueta (*Rosa* spp.) como nombre genérico incluiría al menos dos especies. El fruto de estas especies es un seudofruto llamado cinorrodon que se recolectan para la exportación como pulpa deshidratada (cascarilla) principalmente. Se caracterizó los frutos en relación a su calidad industrial debido a la gran variabilidad existente entre la VII y IX Regiones. Los parámetros de calidad considerados fueron contenido de vitamina C y rendimiento industrial (peso cascarilla/peso fresco) por su importancia económica. El contenido de ácido ascórbico se evaluó de acuerdo al método oficial de análisis (AOAC, 1969), utilizando 20 frutos congelados y 20 deshidratados. Los valores de vitamina C en frutos congelados fluctuaron entre 5.289 y 1.095 mg/100g bps y para cascarilla 1.273 y 67 mg/100g bps. Para rendimiento de cascarilla los valores fueron de 36,6 y 18,8%. Proyecto FONTEC: 95-0491

80

**ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA DESTILADA A PARTIR DE CIRUELA**

LOYOLA, E.; BAETTIG, F.

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

Se estudió el comportamiento de ciruelas cv. Larry Ann (*Prunus salicina*) y cv. D'Agen (*Prunus domestica*) en la elaboración de una bebida alcohólica destilada. Además se determinó el efecto de una pectinasa en el rendimiento y la concentración de metanol. La fermentación se realizó con la pulpa completa. Para controlar ataques bacterianos, se acidificó la pulpa y en los tratamientos con enzimas se utilizó Pectinex 3XL. La destilación de las sidras se 83

realizaron en alambique, aplicando un método de doble destilación.

Los resultados mostraron una baja acidez volátil en todos los tratamientos, la sidra del cv. D'Agen resultó la más alcohólica. El uso de enzimas pectolíticas incrementó el rendimiento, pero aumentó significativamente la concentración de metanol en la bebida. Sensorialmente, los destilados del cv. Larry Ann fueron de mayor calidad, mayor aceptabilidad y fueron más preferidos que los del cv. D'Agen.

81

#### CINÉTICA DE LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA (DO) DE PALTA CV. FUERTE

TEPPER, P.; SCHWARTZ, M.; SEPÚLVEDA, M.

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

Con el fin de estudiar el fenómeno de transferencia de masa en la DO, se realizó este proceso en palta cv. Fuerte, durante seis horas a temperatura ambiente, controlando pérdida de peso (PP), pérdida de agua (PA), sólidos solubles ganados (SG) y actividad de agua ( $A_w$ ). Se emplearon tres soluciones: NaCl 20% p/v (T1); maltodextrina (18-22 DE) 60% (T2) y una solución mixta de NaCl 10% más maltodextrina (18-22 DE) 50% (T3). Las mayores pérdidas de peso y pérdidas de agua se lograron con T3, 30,3 y 39,4%, respectivamente; en tanto que con T1 y T2, las primeras fueron de 5,7 y 17,5%, mientras que las segundas alcanzaron a 14,8 y 22,4%, respectivamente. Los sólidos solubles ganados llegaron a 8,5; 4,4 y 9,2% para T1, T2 y T3, respectivamente. La mayor disminución de  $A_w$  fue para T1, desde un valor inicial de 0,968 hasta 0,907. El pH inicial de la palta disminuyó en todos los tratamientos desde 5,9 hasta 4,5. Se calcularon coeficientes de difusión aparente para agua ( $D_a$ ) y sólidos solubles ( $D_s$ ), considerando su variación en el tiempo.

Proyecto FONDECYT 196-0416

82

#### EFFECTIVIDAD DE LA ATMÓSFERA MODIFICADA EN FRUTOS DE DURAZNOS 'O'HENRY' Y NECTARINES 'FAIRLANE'

ZOFFOLI, J.<sup>1</sup>; REMMICK, M.<sup>1</sup>; ALDUNCE, P.<sup>1</sup>; RODRÍGUEZ, J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago

<sup>2</sup> Departamento de Desarrollo. Exportadora Chiquita.

La reducción del oxígeno y el aumento en anhídrido carbónico han demostrado efectividad para reducir el desarrollo de desórdenes fisiológicos en duraznos y nectarinos. El objetivo de este trabajo fue modificar pasivamente el nivel de gases en el entorno de la fruta con el uso de «plásticos» de diferente permeabilidad al anhídrido carbónico y oxígeno. Se evaluaron bolsas plásticas de baja (X/Y, W/Z) y alta permeabilidad (UC951, UC955) con distintos volúmenes de fruta en el control de los desórdenes fisiológicos, pardeamiento interno y harinosidad. La bolsa X/Y con un 25% de llenado redujo en un 97% y 54% la harinosidad y pardeamiento interno comparado con el embalaje comercial en duraznos 'O'Henry'. En el caso de las bolsas más permeables, la UC 955 necesitó mayor cantidad de fruta (>75% de llenado de la bolsa) para reducir la harinosidad y pardeamiento en un 79 y 35%, respectivamente. Resultados similares fueron obtenidos en la variedad 'Fairlane'. El desarrollo de pudriciones fue la principal causa de deterioro en el sistema de embalaje en atmósfera modificada lo cual debe ser considerado para la optimización de este sistema.

**ALMACENAMIENTO DE COQUITOS DE PALMA CHILENA EN ATMÓSFERA CONTROLADA**

ESTÉVEZ, A.; GALLETTI, L.; FICHET, T.; OTEÍZA,  
E. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Los frutos de palma chilena (*Jubaea chilensis* (Mol) Baillon) son coquitos de pequeño tamaño con alto contenido de materias grasas. Esto los hace muy sensibles a la rancidez oxidativa, la que se ve agravada por la acción del oxígeno y las altas temperaturas. El objetivo de esta investigación fue estudiar el efecto de las temperaturas de almacenamiento y de la atmósfera controlada sobre la calidad. Los coquitos se cosecharon en Mayo, se descascararon y se almacenaron por 8 meses en 6 condiciones diferentes, producto de la combinación de dos temperaturas (0 y 12 °C) y de tres condiciones de atmósfera (normal, 5% O<sub>2</sub>/0% CO<sub>2</sub> y 5% O<sub>2</sub>/10% CO<sub>2</sub>). Cada dos meses se controló la evolución de la humedad, peróxidos y taninos. El diámetro promedio de los coquitos fue de 2,8 cm y su rendimiento en el descascarado un 42,8%. El contenido de materias grasas fue de (59,9 g/100 g b.s). Los tratamientos de atmósfera controlada permitieron mantener baja la humedad de los coquitos, al compararla con la atmósfera normal; en los peróxidos se observó una tendencia semejante, obteniéndose los valores menores en atmósfera controlada a 0 °C. El contenido de taninos no se vio afectado por las condiciones de almacenamiento estudiadas. El almacenamiento en atmósfera controlada permite mantener la calidad de los coquitos descascarados por 8 meses.

84

**PRIMEROS ESTUDIOS NACIONALES PARA CONSERVACIÓN EN ATMÓSFERA MODIFICADA Y CONTROLADA PARA ZARZAPARRILLA ROJA (*Ribes rubrum* L.).**

GALLETTI, L.; BERGER, H.; ORELLANA, M.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Zarzaparrilla roja cosechada en la provincia de Curicó, fue sometida a dos ensayos. En el primer ensayo la fruta, mantenida bajo atmósfera modificada (AM) fue colocada en pocillos con tapa de plástico perforada y luego cubiertos con envoltorios de polietileno, PVC o sin envoltorio. En el segundo ensayo, con atmósfera controlada (AC), las concentraciones fueron: 10% CO<sub>2</sub> y 2% O<sub>2</sub>; 5% CO<sub>2</sub> y 2% O<sub>2</sub>; y un testigo con atmósfera normal. Para ambos ensayos se consideró un período de 21 y 37 días de almacenaje refrigerado a 0 °C, más 3 días adicionales a 18 °C, simulando una exposición y venta de la fruta. Durante este período los tratamientos con pocillos sellados AM se mantuvieron cerrados. Las evaluaciones fundamentales fueron la deshidratación, el color, la firmeza, los sólidos solubles, la acidez y la incidencia de pudriciones después de los períodos de conservación señalados. Los resultados señalan que la AM así como la AC favorecen la conservación de la zarzaparrilla roja en cuanto a la mantención de la firmeza, color de los escobajos sin alterarse mayormente los demás parámetros de madurez. Existe sin embargo, una mayor incidencia de pudriciones y bastante desgrane. El almacenaje tradicional (Testigo) deterioró la condición de la fruta, especialmente por la alta tasa de deshidratación.

85

**EFFECTO DE ASPERSIONES DE "AMINOQUELANT-Ca" Y "STOPIT" SOBRE LA CALIDAD POSTCOSECHA EN FRUTOS DE FRAMBUESA CV. AUTUM BLISS**

MERLET, J.; LUCHSINGER, L.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Con el propósito de evaluar el efecto de aplicaciones de calcio en precosecha en relación a la vida postcosecha en frutos de frambuesa cv. Autumn Bliss, se asperjaron dos productos a base de

calcio de distinta composición (Aminoquelant-Ca y Stopit) en dos dosis y frecuencias de aplicación de 7 y 14 días. Las aplicaciones se realizaron en un frambuesa ubicado en Lampa (RM), a fines de noviembre, durante la temporada 1995/96. En frutos previamente marcados se evaluó firmeza, sólidos solubles, pudrición, daño físico, color y deshidratación del fruto a la cosecha, después de 7 días a 0 °C y al final de un período de maduración de 2 días a 20 °C. Se realizó un análisis factorial 4x2x2, siendo los factores el producto, dosis y frecuencia de aplicación.

El producto y la dosis fueron los principales factores involucrados en la vida postcosecha, siendo Aminoquelant-Ca el que presentó una mayor firmeza y menor deshidratación de fruto en los distintos períodos de evaluación, acentuándose las diferencias al final del período de exposición y venta.

86

#### **EFFECTO DE ASPERSIONES DE "ECOCAL" Y STOPIT" SOBRE LA CALIDAD POSTCOSECHA EN FRUTOS DE FRAMBUESA CV. CHILLIWACK**

SOTO, M.; LUCHSINGER, L.

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

Con el propósito de evaluar el efecto de aplicaciones de calcio en precosecha en relación a la vida postcosecha en frutos de frambuesa cv. Chilliwack, se asperjaron dos productos a base de calcio de distinta composición (EcoCal y Stopit) en dos dosis y frecuencias de aplicación de 7 y 14 días. Las aplicaciones se realizaron en un frambuesa ubicado en Lampa (RM), a fines de noviembre, durante la temporada 1995/96. En frutos previamente marcados se evaluó firmeza, sólidos solubles, pudrición, daño físico, color y deshidratación del fruto a la cosecha, después de 7 días a 0 °C y al final de un período de maduración de 2 días a 20 °C. Se realizó un análisis factorial 4x2x2, siendo los factores el producto, dosis y frecuencia de aplicación.

El producto fue el principal factor involucrado en la vida postcosecha, siendo EcoCal el que presentó una mayor firmeza y menor deshidratación de fruto en los distintos períodos de evaluación, acentuándose las diferencias al final del período de exposición y venta.

87

#### **DETERMINACIÓN ENZIMÁTICA DEL ALMIDÓN EN FRUTOS DE KIWI**

ZOFFOLI, J.; GIL, G; BORDEAU, E.

Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago

El almidón es el carbohidrato de mayor proporción en frutos de kiwi; su acumulación y degradación producen efectos en el proceso de maduración y en la calidad organoléptica al consumo y se postula, además, como un componente que define importantes propiedades en la calidad durante el almacenaje a bajas temperaturas. El objetivo de este estudio fue evaluar una metodología enzimática de determinación de almidón para ser utilizada en futuras investigaciones relacionadas con este elemento.

Se evaluó la capacidad de extracción de almidón en muestras liofilizadas de frutos de kiwi y la recuperación de una cantidad conocida de este polisacárido. Se discute en extenso un procedimiento estándar de evaluación de almidón que incluye la gelatinización de la muestra con enzima alfa amilasa, desdoblamiento a carbohidratos simples con el uso de la enzima amiloglicosidasa y cuantificación de glucosa por medio del sistema glucosa oxidasa. La recuperación de almidón fue entre 100 y 113%, con un error experimental de 5%.

88

**EFFECTO DE LA ÉPOCA DE MUESTREO Y ZONA PRODUCTIVA EN LA CAPACIDAD DE PREDICCIÓN DE "BITTER PIT" EN MANZANAS 'GRANNY SMITH' Y 'BRAEBURN' MEDIANTE INFILTRACIÓN CON MAGNESIO**

VALDES, C.; RETAMALES, J.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de Talca, Talca

Durante la temporada 1995/96, se estableció la capacidad de predicción de "bitter pit" mediante infiltración con Mg en huertos comerciales de San Fernando, Curicó y San Javier. Se eligieron 3 huertos por cada zona y variedad, recolectando fruta 60, 40 y 20 días antes de la cosecha comercial. La fruta se infiltró por 2 minutos con 0,05 M de  $MgCl_2$  con vacíos de 500 o 100 mm de mercurio en 'Granny Smith' y 'Braeburn', respectivamente. Al correlacionar el "bitter pit" real (después de 90 días a 2 °C más 10 días a 18 °C) con aquel predicho con infiltración, la capacidad de predicción fue: 20>40>60 días precosecha; respecto a la zona: San Fernando>Curicó>San Javier. Los síntomas tipo "bitter pit", causados por la infiltración, se estabilizaron 16 días post-infiltración. La severidad e incidencia de "bitter pit" fueron predichos con mayor precisión en 'Granny Smith' que en 'Braeburn'.

89

**TOXICIDAD POTENCIAL DE FRUTOS DE MANZANO POR APLICACIONES DE CALCIO EN POSTCOSECHA**

LOZANO, P.; MOGGIA, C.; YURI, J.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de Talca, Talca

Se diseñó un ensayo con el fin de determinar el efecto de aplicación de Ca en postcosecha (inmersión en 0; 1,5 y 3,0%  $CaCl_2$  por 45") y la época de cosecha, sobre la aparición de lenticelosis en almacenaje refrigerado (0 °C, 95% HR) en 6 cvs. de manzano. La incidencia y severidad del desorden fue determinada luego de 1, 3 y 4 meses de almacenaje, más 10 días a temperatura ambiente. Los resultados mostraron una clara respuesta al baño de Ca en postcosecha, dependiendo de la variedad, siendo las más susceptibles 'Gala' y 'Jonagold'. Los síntomas comenzaron a manifestarse desde el primer mes de almacenaje, siendo más notorios en la mayor dosis empleada. Contrariamente, los tratamientos testigo (sin Ca), mostraron incidencia del déficit de Ca.

90

**INFLUENCIA DEL HIDROENFRIADO Y DEL COLOR DEL FRUTO SOBRE EL COMPORTAMIENTO EN ALMACENAJE REFRIGERADO DE CEREZAS CV. BING**

HEVIA, F.; WILCKENS, R.; LANUZA, P.; OLAVE, Y.; VERA, A.

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

A los 0, 7, 14, 21 y 28 días de almacenaje a 0 °C y 95% HR, se evaluó el hidrogenfriado y el color del fruto sobre el contenido de sólidos solubles, acidez titulable, pH, pardeamiento del pedicelo, "pitting" y transpiración de cerezas. A las 48 h a temperatura ambiente se repitieron las evaluaciones visuales. Se usó un diseño de parcelas divididas al azar con 4 repeticiones. Los datos se analizaron mediante la prueba de Tukey, KruskalWallis y Dunn. El pardeamiento del pedicelo aumentó con el tiempo de almacenaje y la exposición a temperatura ambiente. El hidrogenfriado redujo las pérdidas de peso. La madurez de frutos y el prefrío no influyeron sobre el pardeamiento del pedicelo y el "pitting". Disminuyó progresivamente ( $P>0,05$ ) el contenido de sólidos solubles y la acidez titulable durante el transcurso del ensayo.

91

**CORAZÓN ACUOSO DE MANZANA CV. GLOSTER EN VALDIVIA**

SAGREDO, K.; GÓMEZ, R.; COOPER, T.

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

Durante las temporadas 1993/94 y 1994/95, se realizó un ensayo en la localidad de Pelchuquín, Valdivia, X Región, para evaluar el efecto del estado de madurez sobre el desarrollo de corazón acuoso. Se cosechó fruta en tres estados de madurez diferentes (M1, M2 y M3) evaluando la incidencia del desorden a cosecha. Cada estado de madurez se almacenó durante 30, 60 y 90 días a 0 °C, evaluándose calidad de la fruta después de 5 días a temperatura ambiente.

En la temporada 1993/94 se presentó corazón acuoso en los tres estados de madurez. El porcentaje de frutos afectados fue mayor mientras más avanzado fue el estado de madurez, disminuyendo en forma importante con el tiempo de almacenaje. Sólo la fruta proveniente de M1, con menor incidencia de corazón acuoso, resultó apropiada para almacenamiento. En la temporada 1994/95 se presentó corazón acuoso sólo en los estados de madurez M2 y M3.

Se detectó una importante disminución de la incidencia del desorden con la permanencia en almacenamiento refrigerado. El corazón acuoso disminuye con el tiempo de almacenamiento debido a la reabsorción del sorbitol de los espacios intercelulares. Cuando el desorden se presentó en niveles leves desapareció completamente; sin embargo cuando el problema es severo derivó en descomposición interna.

92

**MACHUCÓN EN MANZANAS: ESTUDIO DE LA SENSIBILIDAD VARIETAL Y CONDICIONES DE MANEJO**

YURI, J., PARDO, C.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de Talca, Talca

Con la utilización del medidor electrónico de impactos IS100, se evaluó la susceptibilidad al machucón de 6 variedades de manzanas: Granny Smith, Jonagold, Braeburn, Red King Oregon, Gala y Fuji. Para ello se sometió la fruta a caídas desde diferentes alturas (de 0 a 50 cm) y sobre dos superficies de distinta densidad (acero y poliuretano). Con ello se pudo determinar los umbrales de daño para dichas variedades, siendo 'Braeburn' y 'Gala' las más resistentes y 'Granny Smith' y 'Fuji' la más susceptible. También se estudiaron los efectos de la época de cosecha (temprana y tardía) y de las aplicaciones de calcio, sobre la susceptibilidad al machucón. Si bien las respuestas a éstas no fueron siempre iguales, existe una tendencia a un mayor daño en aquella fruta cosechada tempranamente, así como en la tratada con calcio.

93

**GOLPE DE SOL EN MANZANOS: EVALUACIÓN Y CONTROL**

YURI, J.; VÁSQUEZ, J.; VÁSQUEZ J.L.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de Talca, Talca

Durante la temporada 1995/96 se efectuaron una serie de ensayos tendientes a disminuir la incidencia de golpe de sol en manzanos. Para ello se utilizaron los cvs. Braeburn y Fuji, ubicados en 4 huertos distintos en la VII Región. Los tratamientos fueron los siguientes: a) aplicación de 3 bloqueadores solares (VapoGard, NuFilm y Vit E); b) riego elevado ("sprinkle irrigation"), y c) cobertura de plantas con malla (17% de sombra). Parámetros tales como temperatura de la fruta, desarrollo de color, acumulación de sales y conservación en postcosecha fueron evaluados. Una significativa disminución del problema se obtuvo con el sistema de riego elevado, seguido por el uso de mallas.

No obstante, la acumulación de sales sobre la fruta y una serie de dificultades prácticas, limitan el uso del "sprinkle". Ninguno de los bloqueadores solares tuvo un efecto sobre el control del golpe de sol.

94

**ALTERNATIVAS PARA ZONAS SEMI-ÁRIDAS**

SUDZUKI, F.; DEFILIPPI, B.

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

Se establecieron jardines demostrativos en las localidades de Santiago, Quillota, Ovalle, Copiapó e Iquique. En cada jardín se están evaluando las siguientes especies frutales: acérola, castaña de cajú, guayabo, litchi, macadamia, papayo, pistacho, sapote, tuna (ecotipo rojo). En el presente panel se dan a conocer resultados en cuanto a calidad de la fruta y adaptación de las plantas de guayabo, papayo, sapote y tuna.

*Financiado por la Fundación Fondo de Investigación Agropecuaria.*

95

**DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA (DO) DE DURAZNO CV. POMONA: COMPORTAMIENTO DIFUSIONAL**

SCHWARTZ, M.; ROJAS, N.; SEPÚLVEDA, M.

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

Se analizó el efecto de la temperatura (30, 40 y 50 °C) y tipos de soluto (sacarosa y jarabe de maíz 40 DE) en la DO de cubos de durazno cv. Pomona. La transferencia de masa se controló por pérdida de peso, ganancia de soluto, contenido de humedad (H) y actividad de agua ( $A_w$ ). Según resultados, a concentración constante (67 °Brix), el incremento de temperatura en la DO aumenta la pérdida de peso y la ganancia de soluto y disminuye la  $A_w$ . El jarabe de maíz produce pérdidas de peso más altas (62,3% a 50 °C) y menores ganancias de solutos (6,98% a 30 °C), pues tiene hidratos de carbono de mayor peso molecular que la sacarosa, lo que facilita la salida de agua y dificulta la entrada de sólidos. Se calcularon valores de difusividad efectiva, asumiendo difusión unidireccional, y se encontró que ésta se incrementó con el aumento de temperatura, fluctuando entre 5,316 y 15,22\*10<sup>-9</sup> g(m<sup>2</sup>/s) para jarabe de sacarosa y de 3,512 a 10,68\*10<sup>-9</sup> g(m<sup>2</sup>/s) para jarabe de maíz, a 30 y 50 °C, respectivamente, existiendo diferencias significativas entre tratamientos. Proyecto FONDECYT 194-0648

96

**EVALUACIÓN DE TRES PROTOCOLOS DE DESINFECCIÓN Y TRES PROTOCOLOS DE USO DE ANTIOXIDANTES PARA EL CULTIVO *IN VITRO* DE CHIRIMOYO (*Annona cherimolla* Mill.)**

CASTRO, M.; BIANCANI, L.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota

Se realizaron dos ensayos con el objetivo de evaluar protocolos de desinfección de secciones nodales de chirimoya y protocolos de uso de antioxidantes en el medio para el cultivo de ápices meristemáticos, para así evitar las pérdidas por oxidación en la etapa de establecimiento. En el primer ensayo realizado en forma mensual desde junio de 1995 a enero de 1996, los resultados indicaron que no hubo efecto del desinfectante ni de la porción de madera (apical, media y basal) utilizada, pero sí de la época de cultivo.

El segundo ensayo se realizó sólo en enero por razones fenológicas, donde no se obtuvo efecto positivo de los antioxidantes evaluados (PVP-6755, ácido ascórbico más ácido cítrico y dieca).

97

**PROPAGACIÓN *IN VITRO* DE PORTAINJERTOS DE PALTO (*Persea americana* Mill.) CVS. LULA Y VELVICK, RESISTENTES A SALINIDAD**

CASTRO, M.; SAN MARTÍN, S.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota

El objetivo de esta investigación es establecer la factibilidad de la propagación *in vitro* de dos portainjertos de palto cvs. Lula y Velvick resistentes a salinidad.

Se evaluó el efecto de la transferencia sucesiva del explante a un medio fresco, sobre el pardeamiento y brotación de yemas axilares de ambos cultivares.

La respuesta rizogénica de secciones nodales del cv. Lula no fue evaluada debido a la pérdida de unidades experimentales por contaminación. En base a estos resultados se evaluó el efecto del medio de cultivo y del hipoclorito de sodio sobre la oxidación y contaminación. Se determinó el efecto positivo del pretratamiento de etiolación sobre el control del pardeamiento y organogénesis de yemas axilares del cv. Lula.

98

**PROSPECCIÓN DE RALEADORES QUÍMICOS EN MANZANOS CV. FUJI I: CARBARIL, ANA, SULFOCARBAMIDA, ETHEPHON**

SÁNCHEZ, M.; REGINATO, G.

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

Durante la temporada 1994/95, en manzanos de 7 años Fuji/MM106, se evaluó el efecto raleador de ácido naftalén acético (ANA), (5 a 15 ppm entre botón rosado y 21 días después de caída de pétalos), Ethephon (0 a 400 ppm de floración), y sulfocarbamida (0 a 1,2% aplicado en floración). Cuarenta días después de caída de pétalos se evaluó carga frutal en número de frutos remanentes/100 dardos florales y frutos/cm<sup>2</sup> de tronco. Los resultados se analizaron mediante regresiones y correlaciones.

En general, no se aprecia una respuesta clara de los diferentes raleadores manifestada por una gran variabilidad en las observaciones. Aún así, es posible apreciar que Ethephon reduce la carga frutal con concentraciones superiores a 200 ppm, presentando además un incremento en el retorno floral. Sulfocarbamida, también disminuye la carga frutal pero la distribución de los frutos no es deseable así como tampoco la fitotoxicidad que afecta más del 50% de los frutos.

ANA reduce la carga frutal con concentraciones mayores a 10 ppm especialmente en aplicaciones tempranas. Tratamientos tardíos aumentan notablemente los frutos pigmeos. En cuanto a Carbaril sólo la concentración de 1.200 ppm en caída de pétalos reduce efectivamente la carga. Tanto ANA como Carbaril presentan nulo efecto sobre el añerismo.

*Proyecto FONDECYT 1950864*

99

**PROSPECCIÓN DE RALEADORES QUÍMICOS EN MANZANOS CV. FUJI: II. ANA MÁS CARBARIL Y ANA MÁS ETHEPHON**

DEL SOLAR, M.; REGINATO, G.

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

Durante la temporada 1995/96 se evaluó en manzanos Fuji/MM106 diferentes combinaciones de ácido naftalén acético (ANA) más Carbaril (0; 7,5 y 15 ppm de ANA con 0; 750 y 1.500 ppm Carbaril) aplicado en caída de pétalos, y mezclas de ANA más Ethephon (0, 7,5 y 15 ppm con 0,

200, 400 y 800 ppm de Ethephon) aplicadas en floración. Se evaluó la carga frutal que quedó en el eje del árbol (aproximadamente la mitad del árbol) en términos de frutos/cm<sup>2</sup> de área de sección transversal de rama, 40 días después de floración.

Los resultados se analizaron mediante regresiones y correlaciones.

El ANA con el Ethephon redujeron fuertemente la carga frutal cuando se combinaron en concentraciones superior a 10 ppm de ANA con 400 ppm de Ethephon. La mezcla con concentraciones altas aumenta el retorno floral. Por su parte el ANA combinado con Carbaril produce la mayor reducción en la carga con concentraciones máximas de ANA y concentraciones medias de Carbaril (750 ppm). Aunque no fue evaluado, la concentración más alta de ANA presentó en este ensayo abundante presencia de frutos pigmeos.

Proyecto FONDECYT 1950864

100

#### EFFECTO DE APLICACIONES DE DIFERENTES FUENTES DE GIBERELINAS SOBRE UVA DE MESA 'RED GLOBE'

RUZ, C.; RETAMALES, J.; PINTO, M.

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

El ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) es usado en cultivares de uva de mesa apirénicos fundamentalmente para aumentar y homogeneizar el tamaño de las bayas. El cultivar Red Globe, por ser semillado, no necesita aplicaciones de esta hormona, pero debido a que presenta una gran variabilidad de tamaño de bayas, se ha planteado la hipótesis de uniformarlas con giberelinas. Para probar la efectividad de diferentes concentraciones y fuentes de giberelinas sobre el cultivar Red Globe, se efectuaron aplicaciones de 8 y 12 ppm de GA<sub>3</sub> en las formulaciones comerciales de Activol 4,5% SL y Pro-Gibb 4% SL, y de la mezcla de giberelinas Fitoplus, que contiene GA<sub>3</sub>, GA<sub>4</sub>, GA<sub>7</sub> y GA<sub>1</sub>. Las aspersiones se realizaron cuando las bayas presentaron un diámetro ecuatorial de 10 mm. Los resultados fueron comparados con un testigo al que se le aplicó agua. Los resultados indican que aplicaciones de giberelinas, especialmente aquella contenida en la mezcla Fitoplus, aumentan significativamente el diámetro ecuatorial y polar, y peso de las bayas, produciéndose en algunos casos disminución en los sólidos solubles a cosecha.

Proyecto FONDEF 2-50

101

#### EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE DISTINTAS GIBERELINAS SOBRE EL CRECIMIENTO DE BAYAS Y CALIDAD DE UVA CV. SULTANINA

TOLEDO, P.; VECCIOLA, A.; RETAMALES, J.; PINTO, M.

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

Durante la temporada 1995/96 se efectuaron aplicaciones de distintas giberelinas: GA<sub>3</sub> (GibAc), GA<sub>4+7</sub> (ProVide) y una mezcla de ambas, GA<sub>3</sub>:GA<sub>4+7</sub> (9:1), en uva Sultanina, con el fin de evaluar el efecto sobre el crecimiento y la calidad de las bayas. A la cosecha, en el caso de GA<sub>3</sub> y la mezcla GA<sub>3</sub>:GA<sub>4+7</sub>, el tamaño y peso de las bayas fue proporcional a la dosis de giberelinas aplicada hasta un nivel de 120 ppm. Sobre esta concentración, no se observaron incrementos significativos. Sin embargo, en el caso de GA<sub>4+7</sub>, si bien a 120 ppm el tamaño y peso de bayas fue menor, éstos continuaron aumentando linealmente con dosis mayores hasta alcanzar tamaños comerciales a los 250 ppm. Con GA<sub>3</sub> se obtuvieron bayas más alargadas que con las otras giberelinas. La aplicación de todos los tipos de giberelinas originó un mayor desarrollo y ancho del xilema en los pedicelos, lo cual se debió al incremento en el número de células de dicho tejido. En postcosecha, el desgrane de bayas se vio fuertemente influenciado por la aplicación de todos los tipos de giberelinas. En el caso de GA<sub>4+7</sub>, hubo una estrecha correlación entre el porcentaje de desgrane y el ancho de xilema en los pedicelos.

Proyecto FONDECYT N° 1960959

102

**EFFECTO DE DISTINTAS FORMULACIONES DE GIBERELINAS APLICADAS EN DIFERENTES DOSIS DURANTE EL CRECIMIENTO DE LAS BAYAS EN VIDES CV. SULTANINA**

VECCHIOLA, A.; TOLEDO, P.; PINTO, M.

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

El ácido giberélico (GA<sub>3</sub>), junto con utilizarse para obtener bayas más grandes, se ha visto que produce un mayor desgrane que perjudica la calidad del producto. Con el fin de evaluar el efecto de las giberelinas sobre éste y otros factores de calidad, se efectuó un estudio, utilizando distintas giberelinas (GA<sub>3</sub>, GA<sub>4</sub>, GA<sub>7</sub>, y otras), aplicadas en diferentes formulaciones y concentraciones en uva cv. Sultanina. Las plantas tratadas con Fitoplus (GA<sub>3</sub>, GA<sub>4</sub>, GA<sub>7</sub>, y otras), muestran bayas con volúmenes mayores que otros productos, como Gibac (GA<sub>3</sub>), Provide (GA<sub>4+7</sub>) y una mezcla de ambos. Incluso en dosis bajas como 30 ppm, se obtienen bayas de tamaño similar al obtenido con la dosis normal de GA<sub>3</sub> en crecimiento de bayas (80 ppm). En relación al desgrane, los racimos tratados con Fitoplus presentaron un desgrane total, menor al presentado con Gibac y Provide. Esto se relaciona con el menor porcentaje de xilema presente en el radio de corte de los tratamientos con este producto. Fitoplus presentaría ventajas económicas, no sólo porque se necesitan dosis menores para obtener buenos tamaños de bayas, sino que porque también mejora el color de las bayas y la turgencia del escobajo.

Proyecto FONDEF 2-50

103

**RESPUESTAS ANATÓMICAS Y ULTRAESTRUCTURALES DE PORTAINJERTOS DE VID TOLERANTES A LA SALINIDAD**MUÑOZ, G.<sup>1</sup>; CHAPARRO, C.<sup>2</sup><sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de Talca, Talca<sup>2</sup> Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota

El desarrollo de portainjertos de vid tolerantes a la salinidad representa una alternativa de cultivo en suelos salinos no agrícolas. Con el objeto de evaluar respuestas de crecimiento frente a la salinidad se realizaron experimentos en macetas utilizando los portainjertos Freedom y Harmony injertados con la variedad Moscatel. Las plantas se regaron con soluciones de NaCl 50 mM, 100 mM y agua de mar diluida 1/3. Como control se utilizaron plantas regadas con agua. Cada 7 días y durante un período de 63 días se evaluaron los siguientes parámetros: crecimiento en longitud del tallo, expansión foliar y volumen radicular. Los datos obtenidos se analizaron mediante análisis de varianza y separación de medias (LSD) con una significancia de (=0,05. También se evaluó mediante microscopía electrónica de transmisión, en la variedad Freedom, la ultraestructura de células centrales de cofias de raíces de 42 días, para lo cual las muestras se fijaron *in situ* y se deshidrataron en etanol. Las muestras se incluyeron en Epon y se observaron en microscopio electrónico Zeiss EM 900.

Los resultados de mediciones de longitud de tallo, área foliar y volumen radicular muestran una disminución en el crecimiento del tallo por efecto de la salinidad. En cambio, el área foliar y el desarrollo de raíces no se afectaron por las concentraciones de sal utilizadas. El análisis ultraestructural muestra la presencia de células turgentes en las condiciones de salinidad, al no observarse plasmólisis. En estas condiciones destacan la presencia de mitocondrias ameboides y de mayor tamaño. También se observan paredes celulares engrosadas y núcleos con nucléolos prominentes. La organización celular observada se relaciona con respuestas de tolerancia a la salinidad, indicando que estos portainjertos podrían tener éxito en ambientes salinos naturales.

104

**EFFECTO DE ASPERSIONES DE BORO Y CINCO SOBRE LA CUAJA FRUTAL DE ALMENDROS CV. NON PAREIL**

SOTOMAYOR, C.

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

En diferentes especies frutales, aspersiones con soluciones de boro y/o cinc en el período de floración, han podido mejorar la cuaja de frutos y por ende la productividad. En base a este planteamiento, se realiza un ensayo en un huerto de almendros cv. Non Pareil (que presentaba niveles foliares normales de B y Zn), pulverizando en plena flor con los siguientes tratamientos: T1: testigo (aplicación sólo de agua), T2: ácido bórico al 0,2%, T3 Zn-50 (cinc) al 0,3% y T4: ácido bórico al 0,2% más Zn-50 al 0,3%. Se midió el efecto de los tratamientos en la cuaja frutal y en el peso de fruto y semilla.

La cuaja frutal del testigo fue de 23,4%, significativamente igual que la del tratamiento con boro (27,7%) y con Zn-50 (22,2%). La combinación de boro más cinc logra en cambio una cuaja significativamente superior (38,1%) a los otros tratamientos y al testigo. No hubo influencia de los tratamientos ni en peso de frutos ni en peso de semillas. El nivel foliar de B y Zn tampoco varió con las aplicaciones. Se concluyó que la aplicación combinada de B más Zn en la floración de almendros 'Non Pareil', puede mejorar su productividad, aún cuando no exista deficiencia de ambos elementos. Proyecto FONDECYT 1940738

105

**DIFERENTES MODALIDADES DE POLINIZACIÓN EN ALMENDROS**

SOTOMAYOR, C.

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

Considerando la necesidad de polinización cruzada para la fructificación del almendro, se realizó un ensayo en un huerto del cv. Non Pareil, con polinizantes Carmel y Merced, disponiendo de 10 colmenas por ha. Los tratamientos fueron los siguientes: T1: polinización libre por abejas, equivalente a un testigo, T2: flores cubiertas por malla de muselina para evitar el acceso de abejas, T3: flores cubiertas por malla pero polinizadas manualmente con pincel, T4: flores pulverizadas con el atrayente de abejas Beescent y T5: flores pulverizadas con el atrayente Beeline.

El mejor resultado en cuaja frutal correspondió al Beeline, con un 23,9% de cuaja, significativamente mayor que el testigo, con 18,4%. El tratamiento con Beescent (20,5% de cuaja) no fue diferente de los 2 anteriores. La polinización manual logró solo un 10,3% de cuaja, diferente del testigo. Las flores cubiertas con malla tuvieron apenas un 3,2% de cuaja, significativamente menor que todos los otros tratamientos. Se pudo demostrar así la importancia que posee la polinización por abejas en la cuaja frutal del almendro 'Non Pareil'. Queda también en evidencia que el uso de atrayentes de abejas puede mejorar aún más la productividad de este frutal. Por otro lado, la polinización artificial no mostró buenos resultados en este ensayo.

Proyecto FONDECYT 1940738

106

**TRAMPAS PARA CAPTURA DE TRIPS**

PERALTA, L.; FARÍAS, J.

Servicio Agrícola y Ganadero, Curicó

Se probaron trampas cromotrópicas para captura de Trips. Se usaron dos colores: amarillo fosforescente y celeste cielo.

Se analizó diversidad de especies del Orden Thysanoptera capturadas, número de individuos materiales y tamaños usados.

Se analizaron resultados de dos Comunas de la Provincia de Curicó y un lugar de la V Región. Ambos colores resultaron efectivos, siendo el color celeste ligeramente superior.

107

#### INFLUENCIA DE ASPERSIONES DE BORO Y CINCO EN FLORACIÓN SOBRE LA CUAJA FRUTAL DEL ALMENDRO, CV. PRICE

CASTRO, J.; BARRIGA, P.

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

En un huerto de almendros del cultivar Price ubicado en la comuna de San Bernardo, se hicieron aspersiones en floración de boro y cinc, solas y combinadas, sobre ramillas, para evaluar el efecto sobre la cuaja frutal, peso fresco del fruto y longitud de la semilla.

En floración (30 a 40 % de flores abiertas), se aplicaron 3 dosis de ácido bórico (0, 100 y 200 g/100 L de agua) con 3 dosis de Zn-50 (0, 150 y 300 g/100 L de agua) con 5 repeticiones. Se utilizó un diseño de bloques al azar para evaluar cuaja frutal y peso fresco. Para analizar la longitud de la semilla, se utilizó un diseño completamente al azar. Las aspersiones de ácido bórico y Zn-50 aplicadas en floración, no tuvieron una respuesta significativa al 5% para la cuaja frutal en este ensayo. También al 5% de significancia, no hubo efecto de las aspersiones sobre el peso fresco del fruto y sobre la longitud de la semilla.

Se entrega información climática para la zona en el momento de floración y análisis foliares de los tratamientos.

Para la zona en estudio, se cumplen los requisitos en horas frío para el almendro. Asimismo, las bajas temperaturas en el momento de floración, limitan la polinización.

Proyecto FONDECYT 1940738

108

#### INFLUENCIA DE LA DOSIS Y ÉPOCA DE APLICACIÓN DE NITRÓGENO EN DURAZNERO CV. O'HENRY Y CIRUELO CV. ANGELENO, SOBRE EL CONTENIDO DE NITRÓGENO, NITRATO REDUCTASA, ARGININA Y PRODUCTIVIDAD

CASTRO, J.; CIFUENTES, S.

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

Durante la temporada 1993/94 en la localidad de Pirque, se estableció y evaluó el efecto de dosis diferenciales de nitrógeno aplicadas a durazneros cv. O'Henry y ciruelos cv. Angeleno (0,0; 1,5; 3,0; 4,5 kg/planta y 0,0; 1,05; 2,10; 3,15 kg/planta de salitre sódico, respectivamente, aplicadas al suelo en cuatro hoyos equidistantes del tronco) y el efecto de distintas épocas de aplicación del fertilizante (noviembre, diciembre y marzo), sobre los niveles de este elemento en la planta y sobre la producción y calidad de la fruta. Para analizar los datos se utilizó un diseño de parcelas divididas, aleatorizando el factor dosis en la parcela principal y el factor época en la subparcela.

Se midieron niveles foliares de nitrógeno, actividad de la nitrato reductasa, rendimiento, calidad y contenido de arginina de frutos, diámetro de tronco, peso de poda, área foliar, peso fresco y seco de hojas, niveles de nitrógeno en suelo y en el agua de riego.

Los resultados indicaron que no hubo un efecto significativo de las dosis de fertilizante sobre los parámetros analizados. Hubo efecto significativo de las épocas de aplicación del fertilizante, resultando ser la época 2 (diciembre), la que generó los mayores niveles foliares de nitrógeno, específicamente de amonio.

Financiado por Soquimich

109

**EFFECTOS DE LA APLICACIÓN DE TRES COMPUESTOS QUÍMICOS SOBRE LA FENOLOGÍA FLORAL DEL ALMENDRO CVS. CARMEL, PRICE Y NON PAREIL.**

CASTRO, J.; ASPILLAGA, A.

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

Se evaluó el efecto de tres productos químicos sobre la salida de la dormancia de las variedades de almendro: Carmel, Price y Non Pareil. Se analizó el efecto de cada tratamiento sobre un posible adelanto de la floración, la cuaja de frutos y su peso fresco al momento de la cosecha. En un huerto, ubicado en la comuna de San Bernardo, se aplicó cianamida hidrogenada (2,5% y 5%) como Dormex, nitrato de potasio (2% y 5%) y dinitro ortocresol (0,75% y 1,5%) como Selinón el día 15 de julio cuando había 724 horas bajo 7 °C acumuladas. Para evaluar la salida de dormancia y el momento de plena flor, se observó semanalmente el desarrollo de yemas y flores de acuerdo al modelo propuesto por Fleckinger. Se estableció una comparación porcentual entre cada tratamiento y el testigo. En ninguna de las variedades se observó diferencias significativas que permitieran detectar un adelanto de los estados fenológicos como respuesta a los productos químicos. Mediante el conteo semanal de las estructuras florales se determinó que la concentración alta de cianamida usada (5%) tuvo un efecto fitotóxico significativo sobre los primeros estados de desarrollo en las tres variedades. Con un 5% de significancia no hubo efecto de los productos químicos aplicados sobre el peso fresco de los frutos completos.

*Proyecto FONDECYT 1940738*

110

**INJERTO EN EL OLIVAR: ÁRBOLES EN PRODUCCIÓN Y CENTENARIOS DEL VALLE DE AZAPA**

SOTOMAYOR, E.

Instituto de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Tarapacá

Se describe la técnica de injertación desarrollada por el Departamento de Olivicultura del Instituto Nacional de Investigación Agraria de Portugal. Dicha técnica, realizada exitosamente en el valle de Azapa, permite el cambio de variedad en olivos en producción o el rejuvenecimiento de árboles centenarios. Se exponen gráficamente las diversas etapas que componen el método, desde la preparación del tronco, selección del material a injertar y manejo posterior del injerto, hasta el prendimiento de yemas y desarrollo de brotes.

111

**FENOLOGÍA DE LOS CULTIVARES DEL BANCO DE GERMOPLASMA DE OLIVOS DEL VALLE DE AZAPA**

SOTOMAYOR, E.; DE LA RIVA, F.

Instituto de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Tarapacá

Se entregaron antecedentes fenológicos preliminares de los diversos cultivares de olivos del Banco de Germoplasma, determinados mediante la técnica de los Estados Tipos Fenológicos. Se analizan los resultados mediante tablas comparativas elaboradas con los diversos cultivares, en las que se consigna el inicio a término de floración y el período de maduración (principio a finales de enero). Un ordenamiento de los cultivares, en la medida que se van sucediendo en el tiempo los distintos estados fenológicos, permitiría determinar aquellas variedades más precoces o tardías para una adecuada planificación de los futuros huertos de olivos a establecer en las distintas regiones del país.

112

**ISOENZIMAS Y PORCENTAJE DE SIMILITUD DE ROSA MOSQUETA.**

WILCKENS, R.; JOUBLAN, J.; BERTI, M.; SERRI, H.; HEVIA, F.; VIDAL, T.; FINOT, L.; HERREROS, B.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán  
Sociedad Agrícola y Forestal Casino, Mulchén

Interesaba ver cual(es) isoenzimas permiten distinguir rosas mosquetas (*Rosa* spp.) colectadas entre la VII y IX Regiones y su similitud. Las proteínas, en diferentes tampones, se separaron en un gel PAA discontinuo y se tiñeron para PER, CAT, AAT, polifenoloxidasas, alfa y beta esterasa, alanina dehidrogenasa y fenolasa. Se calculó el coeficiente de similitud. Según las peroxidasas, en 0,125 M Tris/0,19 M ácido bórico, pH 8,9; se pudo determinar que la similitud de los genotipos Ninhue y Quilleco (77%) o Perquenco y Millantú (67%) no se relacionó con la localidad. Sólo el 77% de similitud entre los genotipos Yumbel y Rere se explican por la cercanía. Entre los demás genotipos la similitud fue menor.

Proyecto FONTEC 95-0491

113

**PROSPECCIÓN DE RALEADORES QUÍMICOS EN MANZANAS VAR. ROYAL GALA. I: ANA, CARBARIL, ETEPHON, SULFOCARBAMIDA**

REGINATO, G.; URZÚA, S.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Durante la temporada 1994/95, se ensayó para el raleo de manzanos Royal Gala/MM106, en Placilla, VI Región, ácido naftalén acético (5 a 15 ppm entre botón rosado y 10 días después de caída de pétalos); Carbaril (600 y 1.200 ppm entre caída de pétalos y 20 días después), Etephon (100 a 400 ppm en botón rosado), sulfocarbamida (0 a 0,375% en plena flor).

Después de las caídas naturales se evaluó el raleo en frutos/cm<sup>2</sup> de área de sección transversal de tronco (ASTT) y se repasó manualmente, para evaluar la producción y sus características durante la cosecha. Los resultados se analizaron mediante correlaciones y regresiones. El calibre final del fruto presentó una alta correlación con la carga frutal y el momento del repaso manual (40 DDPF), debiendo tenerse, al menos 8 frutos/cm<sup>2</sup> de ASTT para alcanzar el calibre 100.

El ácido naftalén acético es el único producto que alcanza el nivel de raleo necesario, aumentando su acción en la medida que se acerca a botón rosado. En este último estado se presenta la mayor correlación con la concentración. Carbaril y Etephon aumentan su raleo con la concentración, pero no logran niveles de raleo suficientes (12 a 13 frutos/cm<sup>2</sup> de ASTT).

Sulfocarbamida, presentó una respuesta errática y toxicidad en hojas y frutas.

Proyecto FONDECYT 1950864

114

**RESPUESTA VEGETATIVA Y PRODUCTIVA DEL CEREZO (*Prunus avium* L.) CV. BING DE TRES AÑOS, BAJO DOS ÉPOCAS Y DOS SEVERIDADES DE PODA DE VERANO**

RODRÍGUEZ, S.<sup>1</sup>; WILCKENS, R.<sup>1</sup>; JOUBLAN, J.<sup>1</sup>; VERA, L.<sup>1</sup>; MUJICA, C.  
<sup>1</sup> Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

La poda de verano, o en verde, se efectúa una vez que cesa el crecimiento vegetativo y sirve para controlar el crecimiento, inducir botones florales y mejorar la calidad de frutos. Se podó cerezos cv. Bing de 3 años el 24/12/94 o el 21/01/95, removiéndose el 33% o 66% del brote de la temporada. Con la poda temprana aumentó significativamente la longitud de rebrotes (pero no el número) y con la tardía el número de dardos. El diámetro final de los rebrotes no dependió de la fecha ni de la

intensidad de poda. En ambas épocas aumentó el número de hojas, pero disminuyó el área foliar. Se adelantó la entrada en producción de los árboles cuando se atrasó la poda. La poda tardía y severa disminuyó el vigor del árbol.

115

#### **EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DEL ACEITE DE DIVERSOS CULTIVARES DE OLIVO DEL BANCO DE GERMOPLASMA DEL VALLE DE AZAPA**

SOTOMAYOR, E.; DE LA RIVA, F.

Universidad de Tarapacá, Instituto de Agronomía, Tarapacá.

La creciente demanda de aceite de oliva conlleva la necesidad de determinar aquellos cultivares de alto rendimiento y calidad, para la expansión del olivo en el país. En ese contexto, en el presente trabajo se entregan antecedentes preliminares de producción y calidad del aceite de diversos cultivares del Banco de Germoplasma de olivos del valle de Azapa. Para la determinación del rendimiento y calidad del aceite, se utilizó la técnica de extracción Abencor recomendada por el Instituto de la Grasa de Sevilla. Se analizaron 20 cultivares, con olivo cosechados en distintos grados de madurez, determinándose que entre el estado de inicio a término de envero, corresponde a la obtención de mayor rendimiento de aceite. Esto último se demuestra mediante el análisis del cv. Azapa, cuyo rendimiento fluctúa entre 9,5 y 26,1% de acuerdo a su grado de madurez.

116

#### **IDENTIFICACIÓN DE ILARDVIRUS Y NEPOVIRUS EN 42 ACCESIONES DE *Fragaria chiloensis* (L.) Duch.**

HERRERA, G<sup>1</sup>; LAVIN, A.<sup>2</sup><sup>1</sup> CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago<sup>2</sup> Centro Experimental Cauquenes, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Cauquenes

La frutilla silvestre (*Fragaria chiloensis* L.) es uno de los progenitores de la frutilla cultivada (*Fragaria x ananassa*) y crece espontáneamente en Chile. Existe especial interés en la utilización de estos materiales vegetales en los programas de mejoramiento. Una limitante en el uso de material silvestre en estos programas es la posibilidad de incorporación de enfermedades difíciles de detectar como son los virus. El Instituto de Investigaciones Agropecuarias cuenta con un banco de material silvestre colectado en la X y XI Regiones que están siendo caracterizados para su uso en mejoramiento genético. De 42 accesiones sometidas a prueba ELISA con antisueros para 4 ilardvirus y 7 nepovirus se encontró presencia de PNRSV, PDV y TSV. Ninguna de las accesiones reaccionó a ApMV. Mientras que entre los nepovirus se encontraron accesiones infectadas con TBRV, TomRSV y BLMV.

117

#### **EFFECTO DE APLICACIONES DE CIANAMIDA, DNOC Y NITRATO DE POTASIO SOBRE LA FENOLOGÍA FLORAL Y CUAJA DEL ALMENDRO (*Prunus dulcis* (Miller)) EN LA COMUNA DE MACHALÍ (VI REGIÓN)**

FUENZALIDA, M.; CASTRO, J.

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

En un huerto de almendros ubicado en la comuna de Machalí, se aplicaron tres fitoreguladores para romper el reposo, cada uno se aplicó en dos dosis sobre ramillas de las variedades Solano, Non Pareil y Carmel para evaluar sus efectos sobre la cuaja y la fenología floral del almendro. Se aplicó nitrato de potasio 2,0%; nitrato de potasio 5,0%; cianamida hidrogenada 2,5%; cianamida hidrogenada 5,0%; dinitro-ortocresol 0,75% y dinitro-ortocresol 1,5%; cuando Solano estaba 120

aproximadamente a 5 días de yema hinchada, Non Pareil a 7 días y Carmel a 15 días. El diseño utilizado fue de bloques completos al azar con cinco repeticiones para cada variedad. Se determinó el porcentaje de cuaja a los 7, 14, 21, 31, 42, 49, 60, 80, 146 y 188 días después del 17 de agosto que fue el día cero.

Los tratamientos con dinitro-ortocreso (DNOC) y nitrato de potasio no produjeron diferencias significativas en ninguna de las dos dosis.

El tratamiento con cianamida hidrogenada al 5,0% fue fitotóxico, quemando las yemas en la variedad Solano.

El tratamiento con cianamida hidrogenada al 2,5%, produjo un mayor porcentaje de cuaja en las variedades Carmel y Non Pareil.

Proyecto FONDECYT 1940738

#### 118

#### EFFECTO DE APLICACIONES DE BORO Y CINCO SOBRE LA CUAJA DE ALMENDROS CVS. NON PAREIL, CARMEL Y SOLANO

CASTRO, J.; FERRIERE, C.

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

En un huerto de almendros (cvs. Non Pareil, Carmel y Solano) ubicado en Rancagua se aplicó foliarmente boro y cinc, para determinar su efecto sobre la cuaja de frutos, largo y peso de semillas. Los productos fueron aplicados con un 10% de flores abiertas (estado de floración E según Fleckinger).

El boro se aplicó en forma de ácido bórico solo y combinado con cinc, en dosis de 100 y 200 g/100 L de agua. El cinc utilizado fue el producto comercial Zn-50, en dosis de 150 y 300 g/100 L de agua.

El diseño estadístico fue bloques completos al azar con 5 repeticiones. Los resultados indican que aspersiones de boro y cinc aplicadas en primavera (primeras flores abiertas) no tienen efecto en el aumento de la cuaja de frutos ni en el incremento del peso y largo de semillas.

No se observó influencia de estas aplicaciones en la disminución de las caídas naturales que se produjeron 15 y 40 días después de plena flor.

Proyecto FONDECYT 1940738

#### 119

#### CARACTERIZACIÓN DE FRUTOS DE ROSA MOSQUETA (*Rosa* spp.) ENTRE LA VII Y IX REGIONES

BERTI, M.; JOUBLAN, J.; SERRI, H.; WILCKENS, R.; FIGUEROA, I.

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

La rosa mosqueta (*Rosa* spp.) especie naturalizada en Chile, es recolectada por campesinos y exportada principalmente a Europa como cascarilla deshidratada. La variación en las características de los frutos recolectados dificulta mantener un producto de calidad uniforme. El objetivo de la investigación fue caracterizar los frutos recolectados en 31 localidades entre la VII y la IX Región. En cada localidad se muestrearon 2 plantas de las cuales se obtuvieron 60 frutos. Los valores promedios obtenidos para largo, peso y diámetro de frutos fluctuaron entre 13 y 22 mm, 555 y 2.555 mg, y 9 y 15 mm, respectivamente. El grosor de la pulpa fluctuó entre 1,1 y 2,2 mm. Los frutos grandes y con mayor cantidad de pulpa son más fáciles de cosechar y preferidos por los exportadores.

Proyecto FONTEC 95-0491

120

**CARACTERÍSTICAS ANALÍTICAS Y SENSORIALES DE VINOS CHARDONNAY PRODUCIDOS CON TRES CEPAS DE LEVADURAS COMERCIALES**

BORDEU, E.; WEDELES, A.

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

Aún no existe consenso acerca del efecto de la cepa de levadura en las características del vino. Con el fin de contribuir a esclarecer este aspecto se realizó un experimento con vino obtenido de mostos Chardonnay fermentados por tres cepas de levaduras : DV10, D254 y CY3079. Las fermentaciones se llevaron a cabo en barricas de roble americano con tres repeticiones en las que se mantuvo el vino por tres meses luego de la fermentación alcohólica. En el análisis químico se encontraron variaciones en el nivel de ciertos elementos. Entre ellos, la principal diferencia es el sulfuroso combinado con el cual DV10 dobla la cantidad producida por las otras dos levaduras. En contraste, en la evaluación sensorial realizada por un panel de 8 enólogos con diez años de experiencia mínima, se destaca nitidamente la levadura D254 que fue mejor evaluada en cuatro de los cinco aspectos considerados.

121

**CRECIMIENTO INICIAL DE TUNA (*Opuntia ficus indica* L. Mill) EN SUELOS ACONDICIONADOS CON BIOABONO**

VARNERO, M.; SEGUEL O.; GARCÍA DE CORTÁZAR, V.

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

La agricultura intensiva, a menudo, se basa en la eliminación de rastrojos mediante la quema, y eventualmente, en la incorporación directa de ellos. Sin embargo, existe la creciente tendencia a manejar y aprovechar en mejor forma estos desechos agropecuarios que se generan. Entre los bioprocesos usados, está la biodigestión anaeróbica de residuos orgánicos, la que produce un bioabono estabilizado. Las características biológicas y químicas que presenta este producto, lo definen como un acondicionador y mejorador de la fertilidad natural del suelo, permitiendo el establecimiento de un cultivo en forma inmediata a la aplicación en el suelo.

Con el objeto de evaluar este aspecto, se utilizó la tuna como cultivo indicador y se estableció un ensayo en terreno, mezclando volúmenes de suelo con bioabono en dosis de 0, 25 y 50%, más un tratamiento de suelo-estiércol fresco en proporción de 50:50. Los resultados revelan que los tratamientos orgánicos aceleran la brotación de la tuna, obteniéndose a los 140 días después de la plantación, un 100% de brotes con un buen desarrollo en relación al testigo, que sólo alcanza el 75% a la misma fecha. Esta precocidad de las plantas favorece la resistencia al daño invernal que se observa en el tratamiento sin acondicionador, con brotación más tardía. El mayor número de brotes por planta, así como la mayor producción de materia seca se obtienen con la dosis de 50% de bioabono. La aplicación volumétrica de 25% de bioabono produce una brotación similar y una mayor cantidad de materia seca que el tratamiento con 50% de estiércol.

*Proyecto FONDECYT 194-0390*

122

**DETECCIÓN DEL VIROIDE PSTVD Y DE LOS VIRUS PVX, PVY Y PLRV EN PEPINO DULCE (*Solanum muricatum* Ait.) EN CHILE**

ROSALES, M.; MUÑOZ, C.

CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

No existe información sobre las enfermedades sistémicas que afectan al pepino dulce en Chile.

Por pertenecer esta especie a la misma familia de la papa (*Solanaceae*) y por cultivársele en regiones donde cohabita con ella (IV región), se presumía que las enfermedades sistémicas de la papa podrían afectar al pepino dulce. Para comprobar esta hipótesis, se utilizó ELISA para determinar PVX y PVY en 11 selecciones provenientes de varios huertos y mantenidas en invernadero, resultando todas las muestras negativas. Al realizar RT-PCR en las mismas muestras, no se encontraron plantas infectadas con PVX y 4 selecciones fueron positivas para PVY. Cuando RT-PCR se usó para la detección del PLRV, el 100 % de las muestras resultaron positivas. Posteriormente, se realizaron análisis por dsRNA de selecciones micropropagadas *in vitro*, obteniéndose bandas de dsRNA débiles y parcialmente distinguibles. Al hacer el RT-PCR sobre estas preparaciones de dsRNA, se detectó PVX en un 6,7% de las muestras, PVY en un 23,3% y PLRV en un 40%. Además, un 13,3% de las plantas estaban infectadas con el viroide similar al PSTVd. Se puede concluir que algunas de las principales enfermedades de la papa, también afectan al pepino dulce en Chile. Quedan por hacer las pruebas de patogenicidad y la determinación de los efectos de estas enfermedades.

## COMISIÓN CULTIVOS FORESTALES

123

### MICROPROPAGACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS DE *Nothofagus B1* (Fagaceae) A PARTIR DE EMBRIONES CIGÓTICOS

SEEMANN, P.; ZURITA, A.; ASCENCIO, S.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Complementando anteriores estudios de cultivo *in vitro* de ruíl (*Nothofagus alessandrii* Espinoza), hualo (*N. glauca* (Phil.) Krasser) y huala (*N. leonii* Espinoza), se cultivó embriones cigóticos con o sin presencia de endosperma, utilizando los medios SCM, ACM y WPM suplementados con diversas concentraciones de 2,4-D y de citocininas (BAP o KIN). En ruíl, el 2,4-D disminuye la organogénesis y el BAP mejora significativamente la formación de brotes, sin embargo inhibe la rizogénesis. El hualo responde mejor al cultivo de embriones desnudos, sobre medio SCM suplementado con kinetina, en cambio los embriones de huala con presencia de endosperma mejoraron la brotación y rizogénesis en medio ACM suplementado con BAP. El desarrollo posterior de brotes de las tres especies es normal, aunque se requiere mejorar la rizogénesis y aclimatación *ex vitro*.

Proyecto FONDECYT 1940891

124

### RESPUESTA DE PLANTAS JÓVENES DE EUCALIPTO A APLICACIONES DE CLOPIRALID (LONTREL)

FIGUEROA, R.; KOGAN, M.; BARRÍA, C.

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

Durante la temporada 1995/96 se realizó un trabajo experimental en la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, con el objeto de estudiar la posible fitotoxicidad de clopiralid en plantas jóvenes de *Eucalyptus nitens* aplicado de post-plantación en distintos estados de desarrollo (30, 60 y 90 DDT). Además se comparó la actividad de Lontrel aplicado con equipo convencional y equipo de gota controlada (CDA). Las plantas provenientes de vivero fueron trasplantadas a bolsas de polietileno de 15 L. Las dosis utilizadas fueron de 0,5; 0,75 y 1,0 L de

Lontrel/ha solo y en mezcla con Galant plus 2,5 L/ha. La aplicación se realizó con equipos manuales convencional y CDA, con un volumen de 200 y 10 L/ha, respectivamente. Cada 15 días se midió la altura y diámetro basal del eucalipto y se determinaron las tasas e incremento en crecimiento ( $D^2H$ ). La sintomatología visual se evaluó observando la deformación foliar, acucharamiento de ápices y crecimiento unidireccional. Al momento de cosecha (150 DDT) se midió el peso fresco y seco, y el área foliar de las plantas aplicadas con cada tratamiento. Del análisis de resultados se desprende que : a) el estado de aplicación es menos importante que la dosis de Lontrel utilizada; b) la dosis de 0,5 L/ha prácticamente no produjo efectos negativos sobre el crecimiento con o sin la adición de Galant plus 2,5 L/ha para aumentar el espectro de control; c) al aumentar la dosis de Lontrel, en especial al mezclarlo con Galant 2,5 L/ha aumenta la fitotoxicidad y d) la dosis máxima usada en mezcla con Galant 2,5 L/ha produjo aproximadamente un 30% de disminución de crecimiento con relación a plantas testigos, independiente del estado de aplicación.

125

#### EVALUACIÓN DE FORMULACIONES DE LIBERACIÓN CONTROLADA DE HERBICIDAS EN EL CONTROL DE MALEZAS EN VIVEROS FORESTALES

PALMA, G.; SOTO, M.; FLORES, F.; SALAZAR, I.  
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de La Frontera, Temuco

El uso de formulaciones de liberación controlada de herbicidas surge como una alternativa para disminuir el impacto ambiental producido por las formulaciones convencionales. En este trabajo se informan los resultados al emplear hexazinona comercial y su formulación de liberación controlada, utilizando corteza como material de soporte. Las mediciones se efectuaron cada 30 días durante 8 meses, en parcelas con infestación natural (rábano, ballica, trébol) y plantas de *Pinus radiata* de tres meses de edad. Los resultados se expresan a través del porcentaje de control de malezas y peso seco. Inicialmente las formulaciones convencionales fueron más efectivas en el control. Desde los 180 días hasta el término del ensayo estas formulaciones controlaron, como promedio un 10% en cambio las de liberación controlada lo hacen en un 30%. Proyecto FONDECYT 1960973

126

#### PREPARACIÓN DE FORMULACIONES DE MICRONUTRIENTES AGRÍCOLAS EN MATRICES DE ORIGEN FORESTAL.

PALMA, G.; MORA, M.; SALAZAR, I.; LÓPEZ, H.  
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de La Frontera, Temuco

El rol de los micronutrientes es determinante en el buen desarrollo de las plantas. Desechos forestales como corteza y lignina "kraft" pueden ser empleados como materiales de soporte de elementos minerales constituyendo excelentes sistemas de fertilización. Estos al ser degradados por microorganismos liberarían los micronutrientes incorporados, generando al mismo tiempo material húmico. En este trabajo se informa la incorporación de los micronutrientes Cu, Fe, Mn, B, Zn en lignina "kraft". A pH 5,5 se ha determinado la capacidad máxima por gramo de soporte, obteniéndose 74, 10, 40, 30 y 55mg, respectivamente. Además, han sido adicionados los macronutrientes Ca, Mg, K incorporándose 40, 80 y 100 mg, respectivamente. Los resultados de la liberación de los nutrientes en solución acuosa están siendo analizados. Proyecto DIUFRO 9530

127

**MICROPROPAGACIÓN DE *Pinus radiata*, D. Don**

PREHN, D.; ARCE, P.; STANGE, C.; GEBAUER, M.

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

Se está desarrollando un protocolo de micropropagación a partir de semillas (embriones) de material seleccionado de *Pinus radiata* D. Don. Resultados preliminares indican que es posible inducir brotación masiva de embriones, siendo las tasas de multiplicación significativamente diferentes entre 16 familias y 4 procedencias evaluadas (Valores-P 0.000). Actuales condiciones de ensayo permiten generar hasta 130 brotes por embrión. La capacidad de crecimiento de los brotes difiere entre familias (Valor-P 0.043) pero no depende de la procedencia. Análisis histológicos de brotes producidos *in vitro* muestran los tejidos proliferativos del embrión de cultivo. Los principales problemas asociados al cultivo *in vitro* incluyen reducido porcentaje de respuesta de embriones de algunas familias, crecimiento pausado y tendencia de brotes a la vitrificación.

Convenio Investigación Forestal Mininco S.A. Pontificia Universidad Católica de Chile

128

**EVALUACIÓN DE TÉCNICAS DE USO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS DE LA PROVINCIA DE CHOAPA**

PERRET, S.; VALDEBENITO, G.

División Silvicultura, Instituto Forestal, Santiago

La presente investigación evalúa diferentes técnicas de conservación y uso del suelo en zonas áridas y semiáridas de Chile, con el objetivo de identificar alternativas productivas sustentables, que permitan disminuir los procesos erosivos. Para tal efecto, se implementó en la zona de estudio, un diseño experimental de bloques al azar, con seis alternativas productivas (modelos productivos) utilizando técnicas de manejo y conservación de suelos, bajo un enfoque agroforestal. 1: Pradera natural; 2: Cultivo tradicional de *Triticum vulgare*; 3: Cultivo de *Triticum vulgare* en fajas y plantación de *Acacia saligna* en curvas de nivel; 4: Cultivo de *Medicago polymorpha* en fajas y plantación de *Acacia saligna* en curvas de nivel; 5: Plantación de *Acacia saligna* en terrazas individuales en disposición de tresbolillo; 6: Plantación en curvas de nivel de *Acacia saligna* y *Cassia closiana*.

Se realizó un seguimiento y control de las variables climáticas, biológicas, químicas y físicas en un periodo de tres años, determinando en forma cuantitativa el crecimiento y productividad de cada uno de los sistemas productivos implementados (tratamientos) y su impacto en términos de controlar los procesos erosivos. Los resultados indican que existe una pérdida de suelo significativa en los módulos cultivados con trigo en forma tradicional (0,84 ton/ha/año), en comparación con los restantes tratamientos. Por el contrario, los sistemas agroforestales donde se utilizan técnicas de manejo del suelo, demuestran un alto grado de eficiencia en el control de los procesos erosivos entregando pérdidas de suelo que no sobrepasan los 0,3 ton/ha/año.

129

**COLONIZACIÓN DE ASERRÍN DE *Pinus radiata* POR MICELIOS DE HONGOS AGARICALES COMO POTENCIALES BIODEGRADADORES**

ANDRADE, N.; VALENZUELA, E.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

La industria forestal actualmente ha alcanzado un gran desarrollo, lo que ha traído consigo problemas inherentes a la acumulación y eliminación de residuos entre los que se encuentran el aserrín, para el que se han buscado diversas alternativas de uso que no han prosperado mayormente. El objetivo de este trabajo es lograr la biodegradación de este residuo, para lo cual se utilizó aserrín

de *Pinus radiata* D. Don, de 2 años, el que fue sometido a diferentes tratamientos físicos, químicos y sin tratar, los que fueron inoculados y cultivados *in vitro* con 19 cepas de hongos Agaricales, determinando, mediante la colonización del sustrato, la capacidad que tienen las cepas miceliales usadas de biodegradar este desecho forestal..

La colonización del aserrín fue lograda con las cepas fúngicas UACH Mpc-280, UACH MMsp-310 y UACH Mcb-442, obteniéndose un incremento en la masa celular y, por ende, en los niveles de nitrógeno y así el aserrín parcialmente biodegradado se podría utilizar como complemento en la fertilización de cultivos o en el mejoramiento de suelos pobres, permitiendo eliminar las grandes cantidades de aserrín acumulada y descontaminar el ambiente.

Proyectos DID/UACH F-96-03 y DID/UACH S-96-03

## HORTICULTURA, ORNAMENTALES Y FLORES

130

### EVALUACIÓN DE DOCE VARIEDADES DE EDAMAME O SOYA (*Glycine max* (L.) Merrill) PARA VAINA VERDE

TAY, J.<sup>1</sup>; BUZETA, A.<sup>2</sup>; Y CHAVEZ, R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CRI Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

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

Edamame es una palabra japonesa para designar el cultivo de soya para vaina verde, de uso hortícola similar a arveja verde. Los granos inmaduros que se consumen cocidos son utilizados como ingredientes en muchas comidas en China, Corea y Japón. Otro uso muy popular en Japón es como "snack", especialmente para acompañar la cerveza. Japón es el principal mercado consumidor de edamame e importa unas 40.000 toneladas anuales, desde Taiwan, China, EUA, México y Tailandia.

Durante dos temporadas, en Chillán, se evaluaron 12 variedades de edamame presentando la mayoría un buen comportamiento, destacándose las variedades 292 y Yusura, con rendimientos de vaina verde sobre los 10.000 kg/ha. Estos resultados son bastantes promisorios, estimándose que en el corto plazo se contaría con un nuevo producto agroindustrial de exportación.

Proyecto FONDEF 2-02

### 131 DETERMINACIÓN DEL PERÍODO CRÍTICO DE INTERFERENCIA PRODUCIDO POR MALEZAS EN EL CULTIVO DE BRÓCOLI

KREISBERG, D.; KRARUP, C.; KOGAN, M.

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

En cultivos de brócoli de siembra directa y de almácigo y trasplante realizados en Curacaví durante verano-otoño se establecieron, en diseño completamente al azar, 12 tratamientos para almácigo y trasplante y 15 tratamientos para siembra directa, diferenciados por una semana de enmalezamiento, para determinar el Período Anterior a Interferencia (PAI), y 12 tratamientos para almácigo y trasplante y, 15 tratamientos para siembra directa, diferenciados por una semana de limpia, para determinar el Período Total de Prevención de Interferencia (PTPI). El Período Crítico de Interferencia (PCI= PTPI-PAI), determinado sobre la base de rendimiento en peso fresco de las inflorescencias, fue de la primera a quinta semana para almácigo y trasplante, y de la primera a la séptima semana en siembra directa, resultados que se confirman al considerar otros parámetros evaluados como diámetro y altura de plantas.

Proyecto FONDECYT 1940747

132

**EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE SIETE HÍBRIDOS DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea* var. *Itálica*).**

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

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

El objetivo de esta investigación fue evaluar el comportamiento del rendimiento y algunas características del desarrollo de 7 híbridos de reciente introducción en el país.

El trasplante se realizó el 13 de marzo de 1996, con una densidad de plantación de 31.250 plantas/ha. El riego y fertilización se realizaron por cintas. Los híbridos evaluados fueron: Ramoso, Green Valiant, Shogun, Samurai, Green Belt, Arcadia y Marathon.

Se presentaron notables diferencias en los rendimientos. El híbrido más productivo en relación a peso de pan central fue Marathon, en cambio Ramoso fue el que presentó menor rendimiento. En relación al área foliar máxima alcanzada al momento de la cosecha, Marathon y Green Belt fueron los que lograron menor área foliar y sin embargo, una mayor relación gramo pan/cm hoja. Ramoso se presentó como el híbrido menos eficiente en esta relación.

133

**APTITUD AGROINDUSTRIAL DE CULTIVARES DE BRÓCOLI Y COLIFLOR PARA LA CONGELACIÓN**

GRAZIOLI, P.; KRARUP, C.

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

La selección de los cultivares más apropiados para la agroindustria requiere la conjugación de las características de producción en el campo y de la materia prima en la industria. En brócoli y coliflor, ensayos realizados en Curacaví durante la temporada 1995, demostraron una importante variación en la respuesta del amplio germoplasma ensayado en cada especie. En la temporada 1996, en siembras estivales de los cultivares más destacados de brócoli (5) y coliflor (7), se pudo determinar diferencias en precocidad, concentración de cosecha, rendimientos físicos, rendimientos de materia prima y calidad del producto final. La conjugación de estos factores hace que los cultivares más recomendables para congelación de brócoli sean Legacy y Marathon, e Incline y Guardian para congelación de coliflor.

*Proyecto FONDECYT 1940747*

134

**ENVASADO Y ANTIOXIDANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE PAPAS (*Solanum tuberosum* L.) CON MÍNIMO PROCESO (4ª GAMA)**

BERGER, H.; GALLETI, L.; PANTOJA, M.; SAENZ, C.

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

Papas del cv. Desireé provenientes de Curacaví (Región Metropolitana) fueron peladas y tratadas con inhibidores de pardeamiento; solución de ácido cítrico o ácido ascórbico al 2% p/v o metabisulfito de Sodio (2.000 ppm de SO<sub>2</sub>) o sin inhibidor de pardeamiento. Luego fueron envasadas en tres tipos de bolsas con 500 g de papas y selladas al vacío a 900 mbar. Las bolsas se diferenciaban entre ellas por la capacidad de difusión al CO<sub>2</sub> y al O<sub>2</sub>. Una vez envasadas, se conservaron por 28 días a 4 °C evaluándose las papas seccionalmente para medir pardeamiento mediante un colorímetro Minolta modelo CR 200b. Se efectuó también una evaluación sensorial con un panel entrenado a fin de caracterizar sabor, apariencia, textura y acidez una vez cocidas por 40 minutos. Además se analizó el desarrollo microbiológico aeróbico de las papas evaluadas sensorialmente.

Se determinó que la bolsa con menor permeabilidad al O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> asociada a cualquiera de los 3 tratamientos inhibidores del pardeamiento mantuvo el olor y las características organolépticas originales

por 14 días. Las otras 2 bolsas a los 7 días mostraban pardeamiento y por esto no se evaluaron sensorialmente. En relación al desarrollo microbiológico la calidad se mantiene en la categoría de "aceptable" (según norma francesa) hasta los 14 días.

135

**CARACTERIZACIÓN DE MATERIA PRIMA PARA PRODUCIR PAPIKA**

BRAVO, A.

Escuela de Agronomía, Universidad Mayor, Santiago

En dos temporadas de experimentación, se evaluaron 18 cultivares de pimiento-paprika para determinar su potencial productivo, así como sus atributos de calidad como materia prima industrial. Las evaluaciones agronómicas y de las características industriales permitieron identificar varios cultivares con alto potencial productivo en el campo (buen rendimiento seco) y con cualidades destacables, como <sup>o</sup>Brix, color de sus frutos maduros, contenido de xantofilas y ausencia de capsaicina para evitar el sabor picante. Entre ellos se puede mencionar Chocalán, Cholqui y P-345. Además, se evaluó los genotipos en su contenido de oleoresinas, con el propósito de establecer una base genética para trabajar en el desarrollo de cultivares y así abrir una nueva alternativa agroindustrial en Chile.

Paralelamente se inició un proceso de selección de líneas que eventualmente servirán para desarrollar nuevos cultivares estándar, sintéticos o híbridos. Se dispone de 359 genealogías, con tres ciclos de selección fenotípica.

136

**SIEMBRA MECANIZADA DE FREJOL PARA CONSUMO EN VERDE MEDIANTE UNA SEMBRADORA DE CHORRILLO Y UNA MONOGRANO EN DOS DISTANCIAS DE SIEMBRA**

VILLA, R.; LUCHSINGER, A.; FIGUEROA, A.

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

En la presente investigación realizada en la Estación Experimental Antumapu de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Chile, se comparó el comportamiento de dos sembradoras, una de chorrillo y una monograno, en siembra de frejol cultivar Apolo para consumo en verde, en dos distancias de siembra; 52,5 y 70 cm, buscando colocar en el surco 13 semillas por metro lineal, por lo que las dosis de semilla variaron entre 122 kg/ha para la siembra a 52,5 cm y 92 kg/ha para la distancia de 70 cm.

Los resultados mostraron un mejor comportamiento respecto a la profundidad de siembra con la máquina de chorrillo, sin embargo, respecto a los rendimientos estos fueron muy similares. Para la distancia de 70 cm el rendimiento fue de 11.913 kg con la sembradora de chorrillo y 11.820 kg para la sembradora monograno de acción neumática. En la distancia de 52,5 cm los rendimientos fueron de 11.842 y 10.902 kg, respectivamente.

137

**EFFECTO DE DISTINTOS ESPACIAMIENTOS ENTRE LA HILERA EN TRES CULTIVARES DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.)**

FAIGUENBAUM, H.; TORO, I.

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

Se efectuaron tres ensayos para evaluar el espaciamiento entre las hileras y la densidad de población sobre el crecimiento y rendimiento de tres cultivares de arveja para consumo en verde. Además se evaluó la rentabilidad obtenida por cada tratamiento. El trabajo experimental se realizó

en la Comuna de San Francisco de Mostazal, VI Región. En el cultivar Perfected Freezer, que es semitardío, los tratamientos contemplaron distancias entre hileras de 70, 35 y 17,5 cm; en los cultivares Spring (precoz) y Arise (precoz y áfido), los tratamientos correspondieron a dos espaciamientos entre hileras: 35 y 17,5 cm. El mejor resultado en el cultivar Perfected Freezer se obtuvo a 35 cm entre hileras, lográndose en dicho tratamiento un IAF de 5,08. En el cultivar Spring, el mejor resultado se obtuvo a 17,5 cm entre hileras, en que se logró un IAF de 4,36. Al disminuir la distancia entre hileras de 70 a 35 cm, y luego de 35 a 17,5 cm, en el cultivar Perfected Freezer, el rendimiento aumentó en 39,5 y 10,3%, respectivamente; en los cultivares Spring y Arise, al disminuir la distancia entre hileras de 35 cm a 17,5 cm los rendimientos aumentaron en 43,5 y 34,9%, respectivamente. La rentabilidad fue mayor para el cultivar Perfected Freezer a la distancia entre hileras de 35 cm, mientras que para los cultivares Spring y Arise fue mayor a 17,5 cm.

138

#### DETERMINACIÓN DEL REQUERIMIENTO INTERNO (RIN) Y DEMANDA DE NITRÓGENO EN MAÍZ DULCE

OPAZO, J.<sup>1</sup>; LUCHSINGER, A.<sup>1</sup>; NEIRA, O.<sup>1</sup>; SUÁREZ, D.<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago

El contar con un método rápido para determinar la dosis de nitrógeno en la fertilización de los cultivos es un tema que está vigente en la investigación agrícola. Para obtener la demanda de nitrógeno se ha propuesto emplear el requerimiento interno de nitrógeno (RIN), no obstante que para su empleo se debe considerar un rendimiento esperado, según las condiciones agroecológicas. En el presente estudio los valores de RIN encontrados para maíz dulce fueron de 1,9 % y 1,7 %, para los cv. Rodeo y Jubilee, respectivamente, e índices de cosecha de 0,70 y 0,75, respectivamente, calculados para mazorca con chalas. A partir de los rendimientos máximos obtenidos en las curvas de respuesta que fueron 17,86 ton/ha para cv. Rodeo y 29,75 ton/ha para el cv. Jubilee, y considerando un coeficiente de raíz de 1,15 y un 70 % de humedad, se calcularon demandas de nitrógeno de 167 y 233 kg N/ha, para los cv. Rodeo y Jubilee, respectivamente. Se puede concluir al considerar el agroecosistema, suelo aluvial regado, Serie Rancagua y el historial de manejo, pradera degradada, que los resultados están dentro de lo esperado según las dosis referenciales. Además, en este estudio se determinó que hay diferencias de potenciales productivos entre cultivares, aún así los resultados validan la metodología del empleo del RIN para calcular demanda de nitrógeno.

139

#### CARACTERIZACIÓN DE LAS DEMANDAS NUTRICIONALES DEL TOMATE DE LARGA VIDA (*Lycopersicon lycopersicum* (L.) Karsten)

GUTIÉRREZ, V.; TAPIA, M.; ALVARADO, P.

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

En este estudio se determinaron los requerimientos nutricionales de tres cultivares de larga vida y de uno tradicional, para los diferentes estados fenológicos del cultivo. Los elementos nutritivos en estudio fueron los macronutrientes: N, P, K, Ca y Mg; y los micronutrientes: Cu, Fe, Zn y Mg. Los resultados demuestran que la extracción total de todos los elementos nutritivos en estudio, fue mayor en el cultivar tradicional que en los cultivares de larga vida, entre un 10 a 39% según el elemento nutritivo; a pesar que no hubo diferencias significativas en el crecimiento y desarrollo de las plantas ni tampoco en la producción de frutos. En general, cada cultivar presenta su propio ritmo de extracción a través del ciclo de vida de la planta.

140

**EFFECTO DE DISTINTAS DENSIDADES DE POBLACIÓN EN DOS HÍBRIDOS DE MAÍZ DULCE (*Zea mays* L. var. *Saccharata* Korn).**

FAIGUENBAUM, H.; SORUCO, A.

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

Se realizaron dos ensayos con el fin de evaluar los efectos de cuatro densidades de población sobre aspectos del crecimiento y el rendimiento de dos híbridos de maíz dulce. El trabajo se realizó durante la temporada 1994/95 en la comuna de San Francisco de Mostazal, VI Región. Los híbridos utilizados fueron Rodeo (precoz) y Jubilé (semitardío). Las variables diámetro del choclo, y profundidad de los granos no fueron afectadas significativamente por el aumento de la población en ninguno de los dos híbridos. La longitud de mazorca disminuyó significativamente en ambos híbridos, obteniéndose un menor número de granos totales por mazorca en las dos densidades más altas. El número de mazorcas cosechadas por hectárea, tanto en Rodeo como en Jubilé, aumentó en forma significativa en cada una de las densidades de población. La densidad de población óptima para Rodeo varió entre las 85.000 y 95.000 plantas/ha, pudiendo recomendarse una población de 95.000 plantas/ha si el destino fuera para consumo en fresco, y una de 85.000 plantas/ha si el destino fuera la agroindustria. En Jubilé, en cambio, la densidad de población óptima fue de 85.000 plantas/ha, considerando las posibilidades tanto para consumo fresco como para la agroindustria.

141

**EFFECTO DEL DESHIJADO EN CUATRO HÍBRIDOS DE MAÍZ DULCE (*Zea mays* L. var. *Saccharata* Korn).**

MELOSI, X; FAIGUENBAUM, H.

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

Se realizó un ensayo con el fin de evaluar el efecto del deshijado en cuatro híbridos comerciales de maíz dulce. Además, se analizó por separado el efecto del número de hijuelos sobre la producción de cada planta. El trabajo se realizó durante la temporada 1993/94 en la comuna de San Francisco de Mostazal, VI Región. Los híbridos utilizados fueron Rodeo (precoz), Spirit (semiprecoz), Sundance (semiprecoz) y Jubilé (semitardío). Las variables longitud de mazorcas, diámetro de mazorcas, profundidad de granos, número de hileras de grano y número de granos por hilera no fueron afectadas significativamente por los tratamientos de deshijado en ninguno de los híbridos evaluados.

Asimismo, los rendimientos de grano y de mazorca por planta y por hectárea, y los porcentajes de plantas con producción de mazorcas comerciales y de desecho, tampoco mostraron diferencias significativas, obteniéndose valores muy similares entre los distintos tratamientos en cada híbrido. El efecto del número de hijuelos sobre el rendimiento de las plantas, se determinó en los híbridos Spirit y Sundance. En las plantas con tres hijuelos, la labor de deshijado produjo una disminución significativa de los rendimientos, en tanto, que las plantas con uno y dos hijuelos no indujeron cambios en los rendimientos.

142

**EFFECTO DE LA FECHA DE SIEMBRA SOBRE TRES HÍBRIDOS DE MAÍZ DULCE**

LUCHSINGER, A.; CAMILO, F.

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

Se evaluó el efecto de 4 fechas de siembra en el comportamiento fenológico y productivo de tres híbridos de maíz dulce en la comuna de Machalí. La precocidad de los híbridos a floración fue mayor en Jubilé, siendo Bonanza el más tardío en todas las fechas de siembra. Se observó un

menor número de días a floración en la tercera fecha y un mayor número en la primera. La menor precocidad en días a cosecha la presentó GH-2757 y todos los híbridos fueron más precoces en la tercera fecha y más tardíos en la cuarta. El rendimiento de mazorcas comerciales por hectárea con y sin chalas y pedúnculo fue mayor en las dos primeras fechas para los tres híbridos. El rendimiento de mazorcas con chalas y de grano para la primera fecha fue mayor en Bonanza, pero GH-2757 obtuvo el mayor rendimiento en las restantes fechas. La producción de mazorcas comerciales con chalas (%) presentó diferencias significativas en la interacción fechas-híbrido con mayor variación en Jubilee, pero GH-2757 presentó los mayores porcentajes de mazorcas comerciales sin chalas.

143

#### **DESARROLLO VEGETATIVO Y TRANSPIRACIÓN EN POSTCOSECHA DE RABANITOS COMO RESPUESTA A LA ÉPOCA DE SIEMBRA Y LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA**

PERTIERRA, R.

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Se evaluó la influencia de la época de cultivo y la fertilización con nitrógeno (N) sobre el desarrollo y comportamiento transpiratorio en postcosecha de rabanitos. Fechas de siembra, válidas para el hemisferio norte, fueron abril, junio agosto, octubre y enero. Según la fecha los cultivos se realizaron al aire libre (techado) o en invernadero en macetas Mitscherlich de 5 L y con riego por goteo. En tres de esas fechas (abril, junio, octubre) se fertilizó con tres niveles de N: 0,3; 1,2 y 2,4 g N/maceta.

Con fechas más tardías de siembra se obtuvo un menor peso fresco de hojas e hipocotilos, una menor relación peso hojas/peso hipocotilo y un mayor coeficiente de transpiración (CT). Se determinó que a menor temperatura y suma de radiación PAR mayor fue el CT. Con incremento en los niveles de N se obtuvo un mayor peso fresco de hojas y una mayor relación peso hojas/peso hipocotilo, pero no se vio afectado el peso fresco de hipocotilos. La fertilización con N no influyó claramente la transpiración de rabanitos en postcosecha. En las tres fechas de siembra el efecto fue distinto. Según la época, mayores coeficientes y tasas transpiratorias se midieron en plantas fertilizadas con la mínima o máxima dosis usada.

144

#### **COMPORTAMIENTO DE CUATRO CULTIVARES DE RADICCHIO BAJO LAS CONDICIONES DE VALDIVIA**

CARVAJAL, X.; KRARUP, A.

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

A partir del 30 de septiembre y cada 20 días, se hicieron almácigos y posteriores trasplantes hasta el 1 de febrero, de 4 cultivares de radicchio: Roja de Verona, Roja Marina, Corallo y Perla. El número mínimo de días a la cosecha fue de 75 para 'Corallo', trasplantado el 27 de Enero; el máximo de 138 días para 'Roja Marina'. No existieron diferencias en tamaño de producto comercial. La altura del producto fluctuó de 5,3 a 9,2 cm; el diámetro de 5,4 a 9,9 cm y el peso de 113 a 405 g. La emisión prematura del tallo floral fue de 0,0 a 77,8% según fechas de trasplante. El cultivar Roja de Verona no se adaptó a la localidad. Los trasplantes entre fines de diciembre y fines de enero fueron los mejores en producción. El cultivar Corallo presentó una cosecha más concentrada y 'Roja Marina' la más extendida en el tiempo. No se presentaron plagas o enfermedades de importancia.

145

**EFFECTO DE LA TEMPERATURA Y LA RADIACIÓN SOLAR SOBRE DESARROLLO, RENDIMIENTO Y CALIDAD COMERCIAL DE LECHUGA CV. GRAND RAPIDS**

PINOCHET, C.; CASTILLO, H.; TAPIA, M.

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

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la temperatura y la radiación solar sobre el desarrollo, rendimiento y calidad comercial de lechuga cv. Grand Rapids. La metodología empleada fue modificar el régimen térmico y radiactivo variando la fecha de transplante. Los tratamientos fueron 4 fechas de transplante, 20 de octubre, 14 de noviembre, 08 de diciembre y 31 de diciembre. Los resultados muestran el efecto regulador de la temperatura; el tratamiento de inicios de diciembre, presentó el menor número de hojas, la menor área foliar y el menor peso de la parte aérea. Esto se relaciona con la menor duración del ciclo del cultivo al estar sometido a las temperaturas más altas de todos los tratamientos. Los dos tratamientos más tempranos que estuvieron sometidos a menores niveles de radiación global y temperatura presentaron un mayor desarrollo y crecimiento, en cambio, los más tardíos se subieron precozmente, determinándose subida de las plantas, lo que disminuyó el número de unidades comerciales.

146

**ADAPTACIONES MORFOANATÓMICAS DE LA LECHUGA CV. GRAND RAPIDS, A DIFERENTES NIVELES DE SOMBREAMIENTO**

CASTILLO, H.; TAPIA, M.; MANRÍQUEZ, A.; MERLET, M.

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

Con el propósito de evaluar el efecto del sombreado sobre las características morfoanatómicas de este cultivar, se trabajó en la temporada de otoño con tres niveles de luz: 100, 47 y 25%; empleándose mallas de color negro y utilizándose como método de cultivo el sistema hidropónico de raíz flotante. Se evaluaron las características: número de hojas/planta; área foliar/planta; área específica/planta; peso específico/planta; altura por planta; diámetro de planta y características anatómicas de las hojas. Los resultados muestran que el número de hojas y el área foliar disminuyen con el sombreado, mientras que el área específica ( $\text{cm}^2/\text{g}$ ) aumenta. Esta adaptación permitiría a la planta invertir los productos de la fotosíntesis en una mayor área de exposición a la luz, facilitando el proceso fotosintético lo que se suma un mayor contenido de clorofila por área. El proceso de adaptación se observa también en una mayor altura y diámetro en las plantas más sombreadas. Las características anatómicas muestran al mesófilo formado por un parénquima polimórfico, con grandes espacios aéreos, siendo menor el grosor de las hojas en la medida que aumenta el sombreado.

147

**CARACTERIZACIÓN DE DIEZ VARIETADES DE *Lilium* spp. EN DIFERENTE ÉPOCA DE PLANTACIÓN EN TALAGANTE Y QUILLOTA**VERDUGO, G.<sup>1</sup>; FREDES, C.<sup>2</sup><sup>1</sup> Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota<sup>2</sup> Fontec Agrícola Santa Bárbara.

Se caracterizó un surtido de 10 variedades de *Lilium* spp., a través de la evaluación de los períodos vegetativos, florales y la calidad de la flor dada por altura de la vara y número de botones. Se evaluaron dos períodos de plantación entre las semanas 9 a 14 y 23 a 39. El primer período de plantación presentó pérdidas de flores por aborto floral debido a daño por frío en las variedades

Montreux, Pollyanna, Alaska, Casablanca y Stargazer. Durante el segundo período se logró mejor adaptación, sólo se observó restricciones en la altura de planta en Alaska y Compass independiente de la época de plantación.

148

**USO DE BASAMID Y HERBICIDAS SUELO-ACTIVOS APLICADOS POST-EMERGENCIA, PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN CULTIVO DE *Lilium* spp. y *Liatris spicata*.**

OLATE, E.; FIGUEROA, R.; KOGAN, M.

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

Para determinar el comportamiento de Basamid como producto esterilizante de suelo, en conjunto con el uso de mezclas de herbicidas suelo-activos aplicados en la post-emergencia temprana de los cultivos de *Lilium* spp y *Liatris spicata*. Los tratamientos correspondieron a dosis de Basamid (400 y 500 kg/ha), y subparcelas con los tratamientos herbicidas Simanex más Herbadox (2,0 más 6,0 L/ha), Karmex más Herbadox (2,0 más 6,0 L/ha), Afalon más Herbadox (2,0 kg/ha más 6,0 L/ha), Goltix más Herbadox (2,0 kg/ha más 6,0 L/ha), Lenacil más Herbadox (3,84 más 6,0 L/ha), Tyllanex más Dual (2,0 más 2,0 L/ha), Karmex más Devrinol (2,0 L/ha más 8,0 kg/ha), Gardomil (8,0 L/ha), más un tratamiento que no tuvo aplicación de herbicidas. Además se incluyeron como testigos Basamid 600 kg/ha, testigo sin aplicación siempre limpio y testigo absoluto. A los 60 días después de plantación (DDP), los tratamientos que incluyeron mezclas herbicidas presentaron niveles de cubrimiento de malezas cercanos al 40% en *Liatris* y cercanos al 25% en *Lilium*. Destaca, en ambas especies, el tratamientos de Basamid 500 kg/ha más, Afalon más Herbadox, y en *Lilium* además el tratamiento que incluyó Tyllanex más Dual (cubrimiento menor al 10%). A los 100-120 DDP el nivel de control de malezas fue insatisfactorio en ambas especies para todos los tratamientos. En ambas especies los tratamientos que incluyeron herbicidas provocaron niveles de crecimiento de plantas menores a las presentadas por los testigos sin aplicación.

149

**USO DE BASAMID, Y HERBICIDAS SUELO ACTIVOS APLICADOS PRE-EMERGENCIA, PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN CULTIVO de *Lilium* spp y *Liatris spicata***

KOGAN, M.; OLATE, E.; FIGUEROA, R.

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

Se determinó el comportamiento de Basamid como producto esterilizante de suelo pre-plantación, y uso de mezclas de herbicidas suelo-activos aplicados postplantación en la pre-emergencia de los cultivos de *Lilium* spp. y *Liatris spicata*. Los tratamientos correspondieron a dosis de Basamid (400 y 500 kg/ha), y sub-parcelas con los tratamientos herbicidas Simanex más Herbadox (2,0 más 6,0 L/ha), Karmex más Herbadox (2,0 más 6,0 L/ha), Afalon más Herbadox (2,0 kg/ha más 6,0 L/ha), Goltix más Herbadox (2,0 kg/ha más 6,0 L/ha), Lenacil más Herbadox (3,84 más 6,0 L/ha), Tyllanex más Dual (2,0 más 2,0 L/ha), Karmex más Devrinol (2,0 L/ha más 8,0 kg/ha) y Gardomil (8,0 L/ha), más un tratamiento que no tuvo aplicación de herbicidas. Además se incluyeron como testigos Basamid 600 kg/ha, testigo sin aplicación siempre limpio y testigo absoluto. Tanto en *Lilium* como en *Liatris* a los 100-120 días después de aplicación, los tratamientos que incluyeron mezclas herbicidas presentaron niveles de cubrimiento de malezas cercanos al 15%, superiores al 40% observado en los tratamientos que no incluyeron herbicidas. Destacan los tratamientos de Basamid 500 kg/ha más la aplicación de Karmex, Goltix y Lenacil todos en mezcla con Herbadox. En ambas especies, las mediciones de crecimiento de plantas, permiten concluir que los tratamientos de Basamid y herbicidas de pre-emergencia utilizados no produjeron efectos negativos detestables sobre estos cultivos.

150

**EVALUACIÓN DE ENRAIZAMIENTO DE *Leucadendron thymifolium* CON ÁCIDO INDOL BUTÍRICO**VERDUGO, G.<sup>1</sup>; ELÍAS, E.<sup>1</sup>; BEN JAACOV, J.<sup>2</sup><sup>1</sup> Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota<sup>2</sup> Instituto Volcani, Israel

Se llevó a cabo en la Estación Experimental «La Palma», ubicada en la provincia de Quillota, V Región, una investigación con el objetivo de establecer la respuesta de *Leucadendron thymifolium*, a la propagación vegetativa bajo tres concentraciones de ácido indol butírico (0, 2.000 y 4.000 ppm). Se utilizó como sustrato una mezcla estéril de turba más perlita en la proporción de 1:2, dispuesta en bandejas, sin aporte de calor basal. Además, como estructura de propagación, se utilizó una estructura de madera cubierta con malla "rushel" de 50%, que poseía un sistema de "mist", regulado por medio de una hoja electrónica.

Las estacas de *Leucadendron thymifolium* enraizaron satisfactoriamente con la dosis de 2.000 ppm de ácido indol butírico.

151

**EVALUACIÓN PRELIMINAR DE PRODUCCIÓN DE HIERBA Y ACEITE ESENCIAL DE LAS ESPECIES ALBAHACA (*Ocimum basilicum*), SALVIA (*Salvia officinalis*), TOMILLO (*Thymus vulgaris*) Y MEJORANA (*Origanum mejorana*)**

MOREND, L. Y VERDUGO, G.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota

Ensayos efectuados en Quillota demostraron la adaptabilidad de estas especies para ser cultivadas en la zona Central del país. Dos variedades de albahaca cultivadas en alta densidad (28 plantas/m<sup>2</sup>) y con dos cosechas en la temporada triplicaron los volúmenes normales (sobre 45.000 kg fresco/ha). El tomillo y la salvia maximizan su producción de hojas en estado de follaje (6.750 y 12.250 kg fresco/ha). El tomillo presenta gran variabilidad infraespecífica. La mejorana en alta densidad superó rendimientos normales, pero se descartó por no tener el aroma deseado. Los porcentajes de esencia en salvia y tomillo son 0,8 y 0,6 % sobre peso fresco, respectivamente. La esencia de albahaca no pudo ser medida por los bajos contenidos y alta volatilidad.

152

**ORGANOGÉNESIS IN VITRO EN VIOLETA AFRICANA Y GLOXINIA (*Saintpaulia ionantha* H. Wendi y *Sinningia speciosa* (Lodd) Hiern, Gesneriaceae)**

SEEMAN P.; ESBEL P.; ASCENCIO S.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Se estableció un protocolo de micropropagación intensiva de violeta africana y de gloxinia utilizando un medio MS, suplementado con diversas concentraciones de ácido naftalén acético (ANA) y bencilaminopurina (BAP). Se emplearon explantes de lámina foliar de tres genotipos de ambas especies que se incubaron a 22 °C durante 60 días. Se evaluó la altura, color e intensidad de desarrollo de brotes, además del número y longitud de raíces. Los resultados con *Saintpaulia ionantha* indican un claro efecto genotípico en la organogénesis. Concentraciones de ANA superiores a 0,2 mg/L mejoran significativamente la formación de brotes y raíces, en tanto que las concentraciones de BAP utilizadas no provocan una clara respuesta organogénica. La respuesta genotípica de *Sinningia speciosa* también es evidente, aunque no se observaron efectos fitohormonales dentro del rango utilizado. Proyecto DID-UACH S-94-8

153

**CONSERVACIÓN POR CULTIVO DE ESPECIES DUNÍCOLAS EN PELIGRO DE EXTINCIÓN**

POBLETE, V.; MONTENEGRO, G.

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

En las dunas de la V Región existe una comunidad vegetal de especies adaptadas a la aridez, salinidad y suelo arenoso (aproximadamente 134 sp). Se compone de arbustos, hierbas y pastos además de algunos árboles pequeños; la vegetación forma una red de raíces que estabiliza la duna impidiendo su desplazamiento. Entre estas plantas existen varias con potencialidades comprobadas de uso antrópico (alimento, artesanía, jardinería, etc.) como el coirón, chagual, huilles y otras. A la fecha no se han hecho trabajos de reproducción, cultivo, uso agroindustrial ni conservativo de estos vegetales. Se efectuó un programa experimental de reproducción y cultivo para cuatro especies (*Festuca tunicata*, *Piptochaetium montevidense*, *Bahia ambrosiodes*, *Sissirinchium graminifolium*) obteniéndose resultados positivos. Se utilizó propagación vegetativa en un medio de cultivo formado por arena de dunas, compost de champiñones, enraizante comercial y fertilizantes foliares. Al cabo de un año se obtuvieron plantas adultas que fueron trasladadas a sitios para su cultivo y utilización.

Se efectuaron estudios anatómicos para evaluar las características potencialmente útiles en estas plantas. Se encuentra en marcha un estudio de los cambios presentados por ellas al encontrarse en medios artificiales y la capacidad de respuesta a manejos diversos. El programa de trabajo incluyó el entrenamiento como viveristas de jóvenes con discapacidad mental; éstos materializaron gran parte del trabajo.

154

**COMPORTAMIENTO DE LA DORMANCIA EN SEIS CLONES DE AJOS**TAPIA, F.<sup>1</sup>; ALVARADO, P.<sup>2</sup><sup>1</sup> CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago<sup>2</sup> Universidad Santo Tomás, Santiago

Como parte de un trabajo que pretende evaluar el comportamiento de 6 clones de ajos, en distintas épocas de siembra, se estudió la dormancia de estos materiales, con la finalidad de explicar, *a posteriori*, los resultados alcanzados. Para ello, se estableció un ensayo en los laboratorios del Centro Experimental de Investigación La Platina del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, bajo condiciones constantes de temperatura (25 °C) y humedad relativa (75%), dadas a nivel de una cámara de crecimiento. Se utilizaron dientes externos e internos de los clones: Chino, Blanco Camiña, Rosado INIA, California Early y Fuckuchi White 87, Rojo Peruano, los que se sembraron en bandejas de "speedling", usándose perlita como sustrato artificial. La variable evaluada fue el crecimiento del brote, a través del Índice de Dormancia (ID), definido como el cociente entre la longitud del brote y el largo del bulbillo, entendiéndose que el término de la dormancia se alcanza cuando el ID=1. Los resultados presentaron curvas de crecimiento muy erráticas dentro de un mismo clon, para dientes con igual ubicación en el bulbo. Se obtuvieron curvas de tipo lineal, multiplicativa y exponencial. También se logró determinar que Rojo Peruano presentó el período de mayor dormancia, demorando 103 días a partir de la fecha de plantación para alcanzar un ID=1, mientras que el clon Chino alcanzó la menor dormancia con sólo 62 días en sus dientes de posición interna. Respecto a las variaciones de brotación entre dientes externos e internos en cada clon se determinó la existencia de diferencias que van desde un día para la variedad Rosado INIA hasta 10 días para Blanco Camiña.

155

**EFFECTO DE DOS ÉPOCAS DE PLANTACIÓN SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE *Allium sativum* y *Allium ampelloprasum* EN MAGALLANES**

PINO, M.

CRI Kampenaiké, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Punta Arenas

Durante la temporada 1995/96, el CRI Kampenaiké, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, realizó un estudio en la XII Región con el objeto de evaluar el comportamiento de *Allium sativum* (ajo morado o azul) y *Allium ampelloprasum* (ajo chilote) bajo dos épocas de plantación, otoño e inicio de primavera. Se utilizó un diseño de parcelas divididas con 4 repeticiones, en el cual el efecto principal fue la época de plantación y las subparcelas estuvieron constituidas por las especies.

No se detectaron diferencias significativas en el desarrollo radicular y foliar de ambas especies bajo las dos épocas de plantación. Hubo diferencia tanto en el rendimiento potencial como comercial determinada por el efecto varietal en primer lugar y luego por el efecto de la época de plantación. Los mayores rendimientos los alcanzó el *Allium sativum* tanto en la plantación otoñal como de fin de invierno, sin embargo el rendimiento fue estadísticamente superior en la plantación otoñal.

156

**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y ALTURA DE APERTURA DE LOS TURIONES, EN EL CUARTO AÑO DE COSECHA, DE QUINCE GENOTIPOS DE ESPÁRRAGO**

TAMM, A.; KRARUP, A.

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Los mejores rendimientos de 15 genotipos, en su cuarto año de cosecha en la Estación Experimental Santa Rosa, Valdivia, estuvieron entre 6,37 y 7,45 ton/ha; los más bajos entre 2,77 y 3,57 ton/ha. El número total de turiones por planta fluctuó entre 6,58 (J. General) y 21,72 (J. Jewel). La sobrevivencia de plantas varió desde 44,44% (UC 72) hasta 86,61% (J. Titán); el rendimiento por planta fluctuó desde 0,26 (J. Centennial) hasta 0,67 kg (J. Jewel). La elongación diaria de los turiones fue de 4,03 cm a una temperatura media diaria de 11,9 °C; de 3,40 a 11,7 °C y de 7,64 cm a 18,1 °C. La altura de apertura de los turiones fué muy baja para J. Jewel y Boonlim; las mayores alturas de apertura fueron para UC 72, J. Titán, J. Centennial, J. Gem y J. Giant. La existencia de una asociación positiva entre las elongaciones diarias y la altura de apertura de los turiones permitiría discriminar entre los genotipos.

157

**PROGRESIÓN DE ENSAYOS DE EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE ESPÁRRAGO EN CURACAVÍ**

KRARUP, C.

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

La selección del cultivar a utilizar es un factor fundamental para el óptimo rendimiento económico de un cultivo y en el caso de una especie perenne, como espárrago, la importancia es aún mayor. El renovado interés por el cultivo de esta especie hace necesario conocer la respuesta productiva de cultivares de obtención reciente. En Curacaví, a partir del Primer Ensayo Internacional de Cultivares de Espárrago (1987/92), del Ensayo de Cultivares de California y Nueva Jersey (1993 a la fecha) y del Segundo Ensayo Internacional de Cultivares de Espárrago (1994 a la fecha), se han evaluado 35 cultivares en diseños de bloques al azar con 4 repeticiones de 25 plantas, espaciadas a 1,5x0,3 m (22.222 plantas/ha). El análisis de los resultados cuantitativos y cualitativos que se presentaron permite tener antecedentes objetivos para la decisión varietal.

Proyecto FONDECYT 1940747

158

**COMPORTAMIENTO DE PEPINO DE ENSALADA ESTABLECIDO EN DIFERENTES ÉPOCAS EN INVERNADERO DE LA IV REGIÓN**

ROJAS, L.

CRI Intihuasi, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, La Serena

Plantas de pepino ensalada cv. Dasher II fueron establecidas en 6 fechas, mediante trasplantes mensuales entre abril y septiembre, en un invernadero ubicado en Pan de Azúcar, cerca de La Serena.

El período desde trasplante a inicio de cosecha fue de 69, 98, 83 y 60 días para las plantaciones de abril, julio, agosto y septiembre, respectivamente, mientras que las plantas establecidas en mayo y junio no lograron cosecha comercial y mostraron muy mal desarrollo.

El rendimiento fue similar en las plantaciones de julio y agosto, superando al de las plantaciones de abril y septiembre debido, en el primer caso, a un menor desarrollo asociado a temperaturas y en el segundo a un ataque de ácaros que acortó el período de cosecha.

Las temperaturas fueron registradas mediante un higrotermógrafo y mostraron que la mayor limitación se debió a las temperaturas mínimas que afectaron fuertemente el desarrollo de las plantaciones de mayo y junio, las cuales estuvieron sometidas a un alto número de horas bajo 10 °C. La plantación de abril alcanzó a desarrollarse lo suficiente antes de entrar al período frío, mientras que la plantación de julio tuvo un desarrollo inicial lento que le significó entrar en cosecha casi al mismo tiempo que la plantación de agosto.

159

**EVALUACIÓN DE DOS SUSTRATOS PARA PRODUCCIÓN HIDROPÓNICA DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.) CV. FA-144 EN INVERNADERO FRÍO**

TAPIA, M.; ALVARADO, P.; SOTO, J.

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

Se realizó una evaluación del comportamiento de un cultivo de tomate bajo un sistema de cultivo hidropónico de circuito cerrado, en invernadero, usando los sustratos inertes perlita y escoria de coque, durante la temporada primavera-verano (1995/96) en la zona central. El objetivo principal fue identificar las ventajas de ambos sustratos en cuanto a ganancia térmica. Simultáneamente, se evaluó la temperatura de la solución nutritiva y de los sustratos, la radiación solar absorbida por ellos y la temperatura del ambiente aéreo dentro y fuera del invernadero. Además, se midieron parámetros de crecimiento de producción, expresados en rendimiento, precocidad y calidad de los frutos. Los resultados preliminares indican una mayor capacidad de la escoria de coque como calefactor pasivo, presentando las plantas establecidas en este sustrato, una mayor precocidad. La ganancia térmica a nivel de sustrato, en el caso de la perlita, fue inferior a la escoria de coque. Por último, cabe destacar que hubo diferencias en cuanto a rendimiento global de ambos sustratos.

160

**CARACTERIZACIÓN Y VARIABILIDAD GENÉTICA DE LAS ESPECIES DE *Lycopersicon* NATIVAS DEL NORTE DE CHILE**

PEZOA, A.

CRI Intihuasi, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Vicuña

Se trabajó en la colecta de 115 accesiones de las especies de *Lycopersicon* que se encuentran en el Norte de Chile, se hizo una selección y se procedió a la regeneración de 30 accesiones. Se procedió a realizar una caracterización morfológica y una caracterización molecular. Se aplicó la

técnica de RAPD-PCR al ADN extraído de las plántulas. Se procesaron y analizaron los datos con el software NTSYS v 8.0. Los resultados de ambas caracterizaciones señalan la presencia de dos especies diferentes, *Lycopersicon peruvianum* y *Lycopersicon chilense*. Además los análisis señalan que los métodos de caracterización aplicados difieren en cuanto a la definición de las especies, mostrando la existencia de plasticidad fenotípica en *L. chilense*. Otro antecedente interesante obtenido es la posible existencia de razas o variedades dentro de las poblaciones de *L. chilense*.

161

### MUPLICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE TOROMIRO (*Sophora toromiro*) A TRAVÉS DE INJERTACIÓN

VERDUGO, G.<sup>1</sup>; LUHRS, T.<sup>1</sup>; BEN JAACOV, J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Chile, Quillota

<sup>2</sup> Instituto Volcani, Israel

El árbol *Sophora toromiro* endémico de la isla de Pascua se encuentra en eminente extinción; existen sólo algunos ejemplares en jardines botánicos. Se ha hecho un gran esfuerzo por reintroducirlo el que no ha tenido el éxito esperado probablemente por la existencia de micorrizas asociadas a la especie. Se evaluó la injertación de toromiro sobre *Sophora microphylla* y *Sophora macrocarpa* en diferentes épocas (mayo, octubre y diciembre) utilizando injertos de astilla y púa lateral. Los injertos realizados en octubre, sin importar el método utilizado, resultaron de buen prendimiento y sobrevivencia, bajando considerablemente el porcentaje de éxito en las otras dos fechas para los injertos de astilla con respecto a púa lateral.

Proyecto DGI 242796/95

162

### LA CALIDAD FÍSICA Y QUÍMICA, DURANTE EL ALMACENAJE DE PRODUCTOS DESHIDRATADOS TERMOGRAVITACIONALMENTE

CASTILLO, H.; ALMENDARES, L.; ZAMORANO, M.; ROJAS, E.

Facultad Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile, Santiago

Se investigó la calidad física y química de zanahoria (*Daucus carota* var. Danvers) y durazno (*Prunus persicae* var. Fortuna), en rodajas, sometidas a un proceso de deshidratación, usando la fuerza centrífuga en un prototipo termogravitacional, en forma comparativa con el método tradicional de secado. Las muestras obtenidas por deshidratación termogravitacional se sometieron a los siguientes análisis: humedad, pH, acidez titulable, azufre residual (ppm SO<sub>2</sub>), durante el período de almacenamiento de 0, 15, 30, 60 y 90 días.

Los resultados muestran un porcentaje de humedad residual bajo, en durazno (20%) y en zanahoria un tenor normal que fluctúa entre 5 a 15%. El SO<sub>2</sub> residual presentó una disminución en el tiempo de almacenamiento, alcanzando niveles dentro de la norma existente, y el pH de los productos se mantuvo constante en el período antes señalado. Se concluye que la fuerza centrífuga combinada con calor, como energía deshidratante, mantiene y mejora la calidad física y química de los productos deshidratados y analizados.

163

**EFFECTO DE LA DILUCIÓN DE POLEN EN PIMENTÓN (*Capsicum annuum* L.) PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA HÍBRIDA**

ARENAS, L.; PEÑALOZA, P.; REYES, V.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota

Diferentes mezclas de dilución de polen fueron evaluadas en pimentón para la producción de semilla híbrida variedad AGR5 durante la temporada 1995/96, determinando su efecto sobre el rendimiento y calidad.

Los vehículos de dilución ensayados fueron talco de tocador y talco agrícola en diferentes proporciones (volumen/volumen): 75, 50 y 25%. Los resultados fueron comparados con un testigo 100% de polen.

El tratamiento 75% de polen más 25% de talco fue estadísticamente igual al testigo en el número y peso de semillas comerciales; los tratamientos restantes fueron menores. Mayor número de semillas se obtuvo con talco agrícola.

164

**ABSCISION DE ESTRUCTURAS REPRODUCTIVAS EN PIMENTÓN (*Capsicum annuum* L.) Y SU CONTROL**

PEÑALOZA, P.; ARENAS, L.; FUENZALIDA, H.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota

La abscisión es promovida por la acción del etileno y su equilibrio con las auxinas. La producción de semilla híbrida de pimentón requiere de una intensa labor manual sobre la flor, lo que favorece la producción de etileno. Se evaluó, en la temporada de cultivo 1994/95, el efecto de dos concentraciones de ácido naftalén acético(ANA), con y sin calcio y dos concentraciones de tiosulfato de plata (STS), junto a un testigo sin aplicación. El porcentaje de abscisión se redujo con el tratamiento de STS en la mayor concentración, el ANA con y sin calcio igualó e incrementó los porcentajes de caída de frutos en relación al testigo sin tratar. Todos los tratamientos redujeron el número y peso de semillas por fruto pero no la germinación.

165

**CAPACIDAD DE REGENERACIÓN DE COTILEDONES DE MELÓN TRANSFORMADOS CON *Agrobacterium tumefaciens* Y SENSIBILIDAD A LA KANAMICINA**

MUÑOZ, C.; PRIETO, H.; HINRICHSEN, P.

CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

Para la transformación genética de melón se ha usado preferentemente la regeneración de brotes a partir de tejido cotiledonar. Las variedades Cantaloupe, Honey Dew y Tendral Verde fueron transformadas usando segmentos de cotiledones cultivados en el medio de MS, suplementado con 3% de sacarosa; 0,6% de agar y 1 mg/L de bencilamino purina y transformados con la cepa LBA4404 de *Agrobacterium tumefaciens*, con el plasmidio binario pGUS Int, que contiene el gen NPT-II, que aporta resistencia a la kanamicina (Km), y el gen de la enzima  $\beta$ -glucuronidasa interrumpido por un intrón. Luego de 3 días de cocultivo, se eliminó el *Agrobacterium* y los explantes fueron transferidos a un medio con 0, 50, 100, 200 y 400 mg/L de Km. De las variedades evaluadas, 'Tendral Verde' fue la que mostró una mayor capacidad regenerativa, mientras que 'Honey Dew', la menor. Las variedades evaluadas mostraron diferentes sensibilidades a la Km, siendo 'Tendral Verde' la única sensible a los rangos normales utilizados en los procesos de selección de transformantes (150 mg/L). Esto significa que hay que seguir determinando la sensibilidad de las variedades de melón a la Km o evaluar otros agentes selectivos.

166

**CONTROL INTEGRADO DE PUDRICIONES CAUSADAS POR *Phytophthora capsici* EN PIMENTÓN. I: EFECTO DE HONGO ANTAGONISTA SOBRE EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS**

CRUZ, M.

CRI Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

Se evaluó el efecto de los hongos *Trichoderma harzianum* y *Glicoladium virans*, y de la adición de  $K_2HPO_4$  sobre el crecimiento de pimentón en macetas con suelo procedentes de un área con ataque de *P. capsici*. Se usó un diseño experimental en bloques completos al azar con 5 repeticiones. No se produjo infección natural de las plantas por *P. capsici*. *T. harzianum* y *G. virens* aumentaron significativamente ( $P < 0,05$ ) la germinación en relación con el testigo sin aplicación de antagonistas. *T. harzianum* aumentó significativamente el largo raíces ( $P < 0,01$ ), peso seco de raíces ( $P < 0,05$ ), altura de planta ( $P < 0,001$ ), número de hojas ( $P < 0,001$ ), peso seco de hojas ( $P < 0,01$ ), área foliar ( $P < 0,001$ ), diámetro del tallo ( $P < 0,001$ ) y número de flores por planta ( $P < 0,001$ ), en relación al testigo. Se efectuó, además, un análisis del componente principal, resultando este componente principal responsable del 71% de la variación total. Su interpretación corresponde al desarrollo de la planta y los valores más altos fueron para *T. harzianum* y *G. virens*. El ensayo se repitió 2 veces.

167

**MANEJO DE POST-COSECHA DE ESPÁRRAGO VERDE VAR. UC 157 F2**

GIMÉNEZ, A.; ROBY, H.; BAUZÁ, M.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza

El objetivo de este estudio, considerando la alta actividad metabólica del espárrago, fue alargar el periodo de post-cosecha conservando su calidad sensorial. El estudio consistió en: 1) acortar los turiones a 22 cm de largo descartando los que tuvieran menos de  $\frac{2}{3}$  partes de verde; 2) preenfriar a menos de 4 °C en hidrogenfriador con agua clorada con 200 ppm de cloro activo; 3) clasificar de acuerdo con sus diámetros según escala Internacional (se trabajó con las selecciones Large (L) (1,12 a 1,60 cm de diámetro) y Extra large (XL) (1,60 a 2,06 cm de diámetro)); 4) armar atados de 500 g y 5) acondicionar los mismos según la variante de conservación a utilizar sobre almohadilla impregnada con agua clorada con 200 ppm de cloro activo. Durante la conservación se analizó 2 veces por semana y se determinó vitamina C, color, fibrosidad, sólidos solubles, azúcares totales, pH, % defectos (curvos, ovals, con emplume, deshidratados) y humedad. Se concluyó que los tiempos máximos de conservación fueron: para la modalidad testigo (0 °C, 95%HR) 25 y 28 días para L y XL, respectivamente; y para atmósfera modificada (0 °C, 90% HR, lámina plástica flexible de PVC de 14u) 46 días para ambas selecciones.

168

**EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA Y FOSFORADA EN RENDIMIENTO Y CALIDAD DE PEPINO DULCE (*Solanum muricatum* ait)**

ALVAREZ, P. Y SIERRA, C.

Campus Limarí, Universidad de la Serena, Ovalle

Enmarcado en el Proyecto PROMM-Sifon La Placa, se realizó, durante la temporada 1994/95 un ensayo de fertilización de campo, en el suelo El Inca de la zona costera de la Provincia de Limarí. La experiencia consistió de 8 tratamientos en los que se combinaron dosis de  $P_2O_5$  (0 y 140 kg/ha) y dosis de N (0, 30, 60 y 120 kg/ha) para ser aplicados a un cultivo de pepino dulce propagado por estacas proveniente del sector. El diseño experimental propuesto correspondió a bloques al azar en arreglo factorial con cuatro repeticiones. La unidad experimental correspondió a una parcela de

5x2,2 m con una densidad de población equivalente a 15.625 plantas/ha.

Los resultados analíticos de fertilidad superficial (0-20 cm) mostraron niveles medios entre los cuales existió una respuesta detrimental del rendimiento y un comportamiento variable, pero estadísticamente significativo de los sólidos solubles.

169

#### **EVALUACIÓN DE ZOBERAMINOL PLUS, EN DISTINTAS VARIEDADES DE LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN LA VI REGIÓN**

PÉREZ, F., VERA, G. Y PÉREZ, P.

Universidad Santa Cruz de Triana, Rancagua

La utilización de reguladores de crecimiento y bioestimuladores está permitiendo desarrollar mejores productos para una agricultura cada vez más exigente. En Chile existen pocos antecedentes del efecto de estos productos sobre hortalizas, en particular sobre lechuga (*Lactuca sativa* L.), por lo que se hace necesario evaluar el efecto que pueden tener sobre la calidad y productividad de esta especie. Para este efecto, se evaluó Zoberaminol Plus en cuatro variedades de lechuga, en la VI Región, observándose diferencias al comparar los diversos tratamientos, sin embargo es necesario seguir evaluando la experiencia para obtener conclusiones más significativas.

170

#### **EVALUACIÓN DE TERRASORB EN DISTINTAS VARIEDADES DE LECHUGA (*Lactuca sativa* L.)**

SALINAS, S.; PÉREZ, P.

Universidad Santa Cruz de Triana, Rancagua

El desarrollo de la agricultura obliga a los investigadores a buscar nuevos y mejores métodos de producción. Actualmente se busca un incremento en la producción y el mejoramiento en la calidad de los productos a través del mejoramiento genético de las especies vegetales; y en el uso de los productos orgánicos no tóxicos y biodegradables llamados bioestimuladores. Entre ellos destaca Terrasorb, que ha sido probado en diferentes países con notables efectos sobre el rendimiento y calidad de hortalizas. Es por esto que se realizó, en la localidad de San Carlos, VIII Región, una evaluación del efecto de Terrasorb sobre 3 variedades de lechuga. Se concluye que existen diferencias entre los tratamientos, sin embargo es necesario seguir evaluando para tener resultados más significativos.

171

#### **EVALUACIÓN DE DISTINTAS DOSIS Y FUENTES DE NITRÓGENO EN *Cichorium intybus* VAR. *foliosum***

GARCÍA, M.; VALDEBENITO, M.

Universidad Santa Cruz de Triana, Rancagua

El cultivo de *Cichorium intybus* var. *Foliosum*, ha despertado gran interés en Chile, existiendo una interesante demanda desde mercados externos para este producto. Sin embargo, es una hortaliza relativamente desconocida en nuestro país, por lo que es necesario medir y evaluar las diferentes variedades que componen la función de producción de esta especie. Por lo anterior, se midió el efecto de distintas dosis y fuentes de nitrógeno, en las dos fases que componen este cultivo, observándose diferencias en los diferentes tratamientos medidos, sin embargo es necesario seguir evaluando estas variedades para obtener resultados concluyentes.

172

**PROPAGACIÓN POR ESTACAS DE TOMATE (*Lycopersicon lycopersicum* (L.)), FLORIPONDIO (*Datura arborea* L.) Y PALQUI (*Cestrum parqui* L'Herit.), FRENTE A DISTINTAS DOSIS DE AIB Y ANA.**

ASCENCIO, S.; JARA, J.; SOTOMAYOR, J.; VALLEJO, C.  
Escuela de Agronomía, Universidad Santo Tomás, Santiago

Las Solanáceas, ampliamente distribuidas en el mundo se han caracterizado por presentar especies de interés económico en la producción de alimentos como papa y tomate. Se destacan también el floripondio y el palqui en la producción de metabolitos secundarios aplicados ampliamente en la industria química y farmacéutica.

Por lo anteriormente descrito, el objetivo de este trabajo está orientado a evaluar potencialidades de propagación por estacas de tomate, floripondio y palqui, en períodos de primavera y verano frente a dos hormonas, AIB y ANA. Los ensayos se desarrollaron en el vivero Leliantú, Parque Metropolitano de Santiago, desde el 15 de septiembre de 1995 al 15 de marzo de 1996. Para ello se prepararon dos platabandas de 1x0,6x0,5 m., cuyo sustrato fue arena (30 cm superficiales) y tierra de litre (50 cm de fondo).

Los resultados se discuten en base a peso seco, largo de raíz mayor, número de raíces y porcentaje de enraizamiento.

**CULTIVOS**

173

**EVALUACIÓN DE RESISTENCIA DE *Erwinia* EN PAPAS TRANSGÉNICAS (*Solanum tuberosum*) QUE PORTAN GENES BACTERICIDAS**

OLIGER, P.<sup>1</sup>; GEBAUER, M.<sup>1</sup>; STIPO, A.<sup>1</sup>; TESSER, B.<sup>1</sup>; APABLAZA, G.<sup>1</sup>; ARCE, P.<sup>2</sup>

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

(2) Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago

Las bacterias del género *Erwinia* son las responsables de pérdidas de un 15 % por pudrición blanda en tubérculos y pie negro en la planta. La utilización de genes bactericidas puede constituir una alternativa de control. Plantas transgénicas que portan los genes de atacina ácida, cecropina B de *Hyalophora cecropia* y lisozima de pollo, que se han construido previamente en los laboratorios de las Facultades de Agronomía y Ciencias Biológicas, se evaluaron en cuanto a su posible actividad antibacteriana en plantas.

Se obtuvieron 219 líneas transgénicas de la variedad Desirée que portan uno de los tres genes en estudio, además se incluyeron 4 líneas transgénicas controles, que sólo portan el plásmido con el gen reportero GUS. Las plantas fueron analizadas en su expresión del gen reportero gus y por resistencia a kanamicina. Posteriormente, fueron transferidas a suelo hasta la obtención de minitubérculos. Seis mitades de tubérculos en dos repeticiones de cada línea fueron analizadas en su resistencia a *Erwinia carotovora* spp. atroséptica aisladas en Osorno. Las plantas se hicieron crecer en condiciones de laboratorio a 23 °C en suelo estéril colectado de la X Región. Se utilizó una suspensión de 10<sup>6</sup> unidades formadoras de colonia para inocular las mitades de tubérculos y se evaluó en éstos el daño durante seis semanas. Los resultados a la fecha, han permitido identificar 16 líneas con alta resistencia a *Erwinia* en ensayos en cámara de crecimiento. Estas líneas continúan analizándose por diferentes técnicas moleculares y en invernadero.

Proyecto FONDEF AN-09

174

**CONTRIBUCIÓN A LA RESISTENCIA DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) A *Erwinia carotovora* spp. USANDO MARCADORES GENÉTICOS ASOCIADOS A CALCIO**

FERNÁNDEZ, J.; CIAMPI, L.; BURZIO, L.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Las enfermedades de origen bacteriano, en especial las causadas por el genero *Erwinia*, son conocidas por su gran virulencia y amplia distribución, atacando plantas en crecimiento y productos cosechados. Dentro de los hospederos de importancia económica de este patógeno, la papa (*Solanum tuberosum* L.) es ampliamente atacada, citándose pérdidas que fluctúan entre 5-15 %. Los intentos por crear métodos efectivos de control así como la búsqueda de variedades resistentes han sido infructuosos. En este sentido la presente investigación pretende entregar nuevas herramientas para acelerar la obtención de variedades resistentes. Para este fin nos hemos valido de técnicas alternativas a los métodos de selección tradicional, específicamente la utilización de marcadores genéticos. En este trabajo se entregan antecedentes de cómo se han utilizado herramientas biológicas las que se han focalizado principalmente al estudio de la expresión de secuencias genómicas asociadas al catión  $Ca^{++}$  y su relación con la resistencia a *Erwinia*.

Proyecto SAREC

175

**LA QUITINA Y SU ACCIÓN SOBRE LA QUITINASA EN LA EXPRESIÓN DEL RENDIMIENTO**

PARODI, P.

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

La quitinasa es una enzima líctica presente en la mayoría de las plantas superiores, que cataliza la hidrólisis de quitina, un homopolímero de N-acetil-D-glucosamina. En plantas sanas, los niveles de quitinasa son bajos; sin embargo, pueden incrementarse por tratamiento con la fitohormona etileno, y por infección de patógenos fungales o ataque de insectos. Se ha demostrado que la adición exógena de quitina puede aumentar los niveles de quitinasa de la planta, produciendo una reacción de defensa en ausencia de ataques fungales o de insectos, que puede expresarse en un incremento del rendimiento y otros caracteres de importancia económica.

176

**CONTROL BIOLÓGICO DE AGENTES FITOPATÓGENOS MEDIANTE ENCAPSULAMIENTO EN MATRICES DE ALGINATO**

CIAMPI, L.; ZURITA, A.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Se entregan antecedentes sobre la utilización de un procedimiento de encapsulamiento en matrices de alginato, que permite el transporte de bacterias antagonistas para controlar biológicamente enfermedades en cultivos. El sistema se inicia con la multiplicación masiva de antagonistas de comprobada acción inhibitoria contra fitopatógenos tales como *Botrytis cinerea*, *Rhizoctonia solani*, *Erwinia carotovora* y *Pseudomonas solanacearum*.

Las bacterias antagonistas, correspondientes a los géneros *Bacillus*, *Pseudomonas* y *Serratia* son cultivadas en medios líquidos ( $1 \times 10^8$  UFC/ml) concentrando mediante centrifugación y resuspendiendo en medio fresco. La mezcla es adicionada con osmoprotectantes, precursores y alginato. El atrapamiento es precipitado en gluconato de Ca, formando cápsulas, que contienen los componentes homogenizados. Luego son secadas y almacenadas. La población bacteriana es determinada mediante recuento en placas e inhibiciones *in vitro*, verificándose porcentajes fluctuantes de viabilidad y actividad biocontroladora prolongada.

Proyecto -FONDECYT 1951105

177

**EFFECTIVIDAD DE NUEVOS GRAMINICIDAS SELECTIVOS DE POSTEMERGENCIA (GSPE).**

FIGUEROA, R.; KOGAN, M.; YAVAR, C.

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

Con el objeto de determinar la actividad de nuevos GSPE se realizaron trabajos experimentales utilizando como plantas "test" ballica (*Lolium multiflorum*) y avena (*Avena sativa*), sembradas en contenedores plásticos (250 cc). Los trabajos experimentales se realizaron en la temporada 1995/96 en la Unidad de Invernaderos de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal (33°27' lat. S, 70°38' long. O). Una vez que las plantas alcanzaron el estado de 5-6 hojas fueron asperjadas en ambos trabajos con: Pantera Plus (30 g quizalafop-p-tefuril/L más aceite), Pantera (124 g quizalafop-p-tefuril/L) más Citroliv; Poast Plus (130 g sethoxydim/L más aceite); Poast (200 g sethoxydim/L) más Citroliv; Bas 620 (20 g caloxydim/L) más Citroliv y H1 2000 (175 g fluazifop-p-butil /L). La aplicación se realizó con bomba de espalda calibrada para asperjar un volumen de 200 L/ha. A los 7, 15 y 21 días después de aplicación se evaluó el porcentaje de sobrevivencia de ambas especies. En base a los resultados, se puede concluir que: a) en el control de ballica, los herbicidas que produjeron los mayores controles (>85%), con las menores dosis empleadas fueron: Poast, Pantera y Pantera Plus, siendo estos dos últimos los más consistentes; b) en control de avena, los únicos herbicidas que produjeron un control satisfactorio (aproximadamente 85%), fueron Poast Plus a partir de 1,92 L/ha y Pantera Plus a partir de 2,07 L/ha. Al comparar la actividad de los herbicidas Poast y Pantera aplicados más aceite (1,5 L/ha), con las formulaciones con aceite incluido, Poast Plus y Pantera Plus, respectivamente, se pudo constatar que con las segundas se requirió, en general, una menor cantidad de ingrediente activo para lograr el mismo nivel de control.

178

**EFFECTO DE NUEVOS SURFACTANTES EN LA ACTIVIDAD DEL GLIFOSATO EN CHUFA AMARILLA (*Cyperus esculentus*)**

KOGAN, M.; FIGUEROA, R.; TRAVERSO, P.

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

A fin de determinar las ventajas potenciales de nuevos surfactantes en la actividad de glifosato y el posible efecto de ellos sobre la disminución del período libre de precipitaciones (PLP), se realizó durante la temporada 1995/96 un trabajo experimental en la Unidad de Invernaderos de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal (33°27' lat. S, 70°38' long. O). Como especie "test" se utilizó Chufa amarilla (*Cyperus esculentus*). Las plantas se obtuvieron a partir de tubérculos lavados durante 48 horas y luego trasplantados a bolsas de polietileno de 15 L de capacidad. Una vez que las plantas alcanzaron en promedio 10-12 hojas se aplicaron con tratamientos que consideraron: dosis de glifosato (2 y 3 kg ia/ha), surfactante (Freeway, LI-700, Stik y Sulfato de amonio) y PLP (0,8 y 16 hrs). El volumen de aplicación utilizado fue 200 L/ha. Los tratamientos con PLP (8 y 16 hrs) recibieron un equivalente a 13,5 mm de lluvia. Se dejaron plantas testigos sin aplicación de herbicidas y testigos con aplicación de los diferentes tratamientos herbicidas y sin lluvia posterior a la aplicación. Del análisis de los resultados se desprende que: a) una lluvia de 13,5 mm; 8 o 16 hrs después de la aplicación ocasionó la pérdida total de la actividad herbicida sobre la parte aérea y una disminución notable sobre el efecto en la parte subterránea, independiente de la dosis de glifosato; b) cuando ocurrió lluvia luego de la aplicación, pero el glifosato se aplicó en conjunto con coadyuvantes se recuperó en parte la actividad del herbicida; c) al no ocurrir lluvias los coadyuvantes no mejoraron la actividad del glifosato.

179

**VUELO DE LAS ESPECIES DE *Agrotis* (Lepidoptera, Noctuidae) EN CINCO LOCALIDADES DE LA IX REGIÓN DE LA ARAUCANÍA CON TRAMPAS DE LUZ.**REBOLLEDO, R.<sup>1</sup>; AGUILERA, A.<sup>2</sup><sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Temuco<sup>2</sup> CRI Carillanca, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Temuco

Algunas de las especies pertenecientes al género *Agrotis* constituyen importantes plagas en diferentes cultivos, especialmente cuando estos se encuentran al estado de plántula. Por ello el presente trabajo tiene por objetivo conocer los ciclos de vuelo de estos noctuidos con el fin de poder diseñar estrategias de control. Para ello se contó con cinco trampas de luz blanca en cinco localidades de la región (El Budi, Carillanca, Vilcún, Curacautín y Loncoche), las que funcionaban desde el atardecer y eran apagadas a la mañana siguiente. Los resultados muestran que la especie *Agrotis lutescens* fue durante el tiempo que duró el muestreo la especie más abundante y que presenta a su vez un largo período de vuelo, y a su vez, *Agrotis ipsilon* fue la especie menos abundante y con un período de vuelo muy irregular.

180

**INFESTACIONES Y CAPTURAS DE MACHOS ADULTOS DE *Heliothis zea* EN MAÍZ CULTIVADO EN PIQUE, REGIÓN METROPOLITANA**

APABLAZA, J.

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

Durante el verano de 1995/96 se evaluaron infestaciones del gusano del choclo en campos de maíz con distintas edades y simultáneamente se fueron registrando las capturas de machos adultos mediante trampas de feromona sintética. Con esto se inició la obtención de datos para precisar la validez del monitoreo de adultos en el manejo de la plaga.

Tras revisar sistemáticamente mazorcas en cada uno de los 4 campos, se apreció que la infestación aumentó desde comienzos de marzo hasta mediados de ese mes, para prácticamente desaparecer a finales del mismo. Por otra parte, los niveles máximos de capturas de machos se registraron a fines de febrero y se fueron reduciendo en marzo. Como era de esperar, las máximas infestaciones se registraron después que coincidieron una abundancia de estilos turgentes con una gran cantidad de machos en vuelo. Surge la duda de la conveniencia de intentar aplicaciones de control sin previas capturas del insecto.

181

**DISCRIMINACIÓN ISOTÓPICA DE <sup>13</sup>C Y SU RELACIÓN CON EL COMPORTAMIENTO DE GENOTIPOS SILVESTRES Y MEJORADOS DE CEBADA BAJO DIFERENTES CONDICIONES HÍDRICAS.**ACEVEDO, E.<sup>1</sup>; BAGINSKY, C.<sup>1</sup>; SOLAR, B.<sup>1</sup>; Y CECCARELLI, S.<sup>2</sup><sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago<sup>2</sup> International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria

La discriminación isotópica de <sup>13</sup>C ( $\delta$ ) es un parámetro que permite integrar la producción de biomasa y eficiencia de transpiración (W). Relaciona las presiones parciales de CO<sub>2</sub> intercelulares y atmosféricas. Los objetivos de este estudio fueron conocer la  $\delta$  en cebada y verificar su posible uso en selección genética para W y rendimiento. Se analizaron aspectos fenológicos, morfológicos, transpiración y  $\delta$  en 10 genotipos de cebada, en invernadero y campo, con diferentes tratamientos hídricos. Hubo una correlación positiva entre  $\delta$  y biomasa en ambos experimentos, mientras que entre  $\delta$  y W ésta fue negativa. Existió variabilidad en  $\delta$  a nivel de genotipo y régimen de humedad, en

tanto que la interacción genotipo y estado hídrico no fue significativa. La  $\lambda$  en el experimento de invernadero se correlacionó significativamente con la obtenida en condiciones de campo ( $r=0,63$ ;  $n=40$ ). Se concluye que  $\lambda$  es un buen predictor de rendimiento de cebada, en particular bajo condiciones de estrés hídrico. Predice también en forma razonable W. Se discute el posible uso de  $\lambda$  en programas de mejoramiento de cebada.

182

#### LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA, EL RENDIMIENTO, COMPONENTES DE RENDIMIENTO Y CONTENIDO DE PROTEÍNA EN CEBADA (*Hordeum vulgare* L.)

PARODI, P.; NEBREDA, I.; BAY-SCHMIDT, C.; CARVAJAL, C.

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

Se cuantificó el efecto de cinco dosis de nitrógeno (0, 50, 100, 150 y 200 kg/ha), sobre características agronómicas, rendimiento y contenido de proteína de 10 genotipos de cebada, para identificar la dosis que permita maximizar el rendimiento dentro del nivel de proteína adecuado para la industria cervecera. El nitrógeno tuvo efecto negativo sobre la población de planta, y positivo sobre vigor de plantas, altura, número de espigas, peso de 1.000 granos y rendimiento, con respuestas de tipo cuadrático. El contenido de proteína aumentó en 2,5 puntos porcentuales al aumentar el nitrógeno desde 50 a 200 kg/ha.

183

#### EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MOLINERA DEL ARROZ CHILENO

ALVARADO, R.; HERNAIZ, S.; GOMEZ, A.; SAAVEDRA, F.

CRI Quilmapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

La calidad comercial industrial debe llegar a ser un factor importante en la comercialización del arroz. El objetivo del trabajo fue conocer la situación actual de la calidad molinera con que es entregado el arroz a la industria molinera. Para ello se colectaron 286 muestras de arroz en el momento que los agricultores arroceros hacían entrega de su producto al molino, en puntos de muestreo ubicados en las provincias de Colchagua, Talca, Linares y Ñuble. Se determinó que la variedad predominante es Diamante y que la cosecha mecanizada es la más utilizada. Existen problemas por la presencia de grano contrastante y arroz rojo. El grano pulido, o rendimiento industrial, varió entre el 14,9 y el 63,8%, con un promedio de 46,4%. El mejor rendimiento se obtuvo en Ñuble con un 49,7% y el más bajo en la provincia de Colchagua con un 43,0%. Diamante presentó un rendimiento en grano entero mayor que Oro.

184

#### POTENCIAL BIOFERTILIZANTE DE *Azolla* spp. EN EL ARROZ

ZÓCCOLA, D.; YÁVAR, C.; PARODI, P.

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

*Azolla* spp. es un género de pequeños helechos flotantes con amplia distribución geográfica. Es una de las pocas especies vasculares, y el único helecho, que presenta una asociación simbiótica con el alga *Anabena azollae* la cual está en íntima asociación con una cianobacteria, lo que permite que *Azolla* pueda obtener prácticamente todo el nitrógeno para su desarrollo. *Azolla* puede duplicar su biomasa en 2-3 días, fijando 4 o más kg de N/ha/día. Por ello se ha investigado sobre su posible uso como biofertilizante en arroz. Debido a que el helecho flota en el agua, lo afectan factores físicos y químicos del agua y del aire. Al conocer y manejar estos factores, Chile podría disponer de una excelente fuente de nitrógeno para el cultivo del arroz, reduciendo el gasto en nitrógeno químico.

185

**DETERMINACIÓN DE PUREZA VARIETAL EN TRIGO MEDIANTE ANÁLISIS DE PERFILES ELECTROFORÉTICOS DE GLIADINAS DE LAS SEMILLAS.**

HINRICHSEN, P.; CASTRO, M.; RAMÍREZ, Y.; MUÑOZ C.

CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

El estado de homocigosis real de una línea avanzada es importante de conocer para los fitomejoradores, así como la pureza de una partida de semillas es determinante para su comercialización. Una forma de evaluar la pureza varietal es utilizando marcadores genéticos. Entre éstos, las gliadinas, que son un tipo de prolaminas del gluten del trigo extraídas en medio alcohólico, son un buen candidato para este propósito, ya que estas proteínas presentan patrones electroforéticos muy variables, aunque de expresión constitutiva. En este trabajo, se analizaron las gliadinas de 45 líneas avanzadas variedades de trigo. Para ello, se separaron las proteínas de 12 granos extraídos separadamente en electroforesis de poliacrilamida en medio ácido (A-PAGE). El método de extracción y separación electroforética tuvo una apropiada reproducibilidad. Los resultados mostraron que al menos 9 (20%) de estas líneas o variedades están constituidas por mezclas de entre dos y cuatro patrones electroforéticos diferentes. De estos patrones, algunos tuvieron diferencias en varias bandas, mientras que otras mostraron mínimas diferencias. Dado que técnicamente A-PAGE es sencillo, se plantea como un método de rutina para evaluar la homogeneidad de un determinado material.

186

**VIGOR HÍBRIDO, CAPACIDAD COMBINATORIA, ACCIÓN GENÉTICA Y HEREDABILIDAD PARA ELONGACIÓN DE COLEOPTILO EN UN CRUZAMIENTO DIALELO DE OCHO GENOTIPOS DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.)**

PARODI, P.; CARVALLO, A.; NEDREDA, I.

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

Se analizaron, en un cruzamiento dialelo, ocho genotipos de trigo (*Triticum aestivum*), usando las generaciones  $F_1$  y  $F_2$  para estimar heterosis y heterobeltiosis, capacidad combinatoria, acción génica y heredabilidad en la elongación del coleoptilo. Un alto número de combinaciones fueron significativas en heterosis y heterobeltiosis en el  $F_1$  y  $F_2$ . Un análisis de capacidad combinatoria, método 4 modelo 1 de Griffing, mostró significativa capacidad combinatoria general y específica en el  $F_1$  y  $F_2$ , respectivamente. Gran parte de la varianza genética fue explicada por acción génica aditiva. La heredabilidad en sentido restringido calculada en base a la regresión entre generaciones, varió entre 0,426 y 0,711. Se analizó la presencia de epistasis usando la prueba de escala de Mather, detectando posibles interacciones interalélicas.

187

**CARACTERÍSTICAS DE RENDIMIENTO DE TRIGOS HARINEROS, TRIGOS DUROS Y TRIGOS SINTÉTICOS HEXAPLOIDES EN SUELOS SALINOS Y NO SALINOS**

ACEVEDO, E.; SILVA, P.

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

En trigo se ha logrado un escaso avance en el mejoramiento genético de resistencia a la salinidad. Uno de los problemas es la baja variabilidad genética para este carácter. Se amplió la variabilidad mediante la incorporación de genomas provenientes de otras especies de *Triticum* como *T. tauschii*. El objetivo de este trabajo es caracterizar el rendimiento de trigos harineros, duros, de un set de referencia resistente a la salinidad y sintéticos hexaploides (con *T. tauschii* como donador del genoma

DD a *T. turgidum*) en diferentes medioambientes con y sin salinidad.

Los genotipos se probaron en medioambientes que fluctuaron entre 1.821 y 5.876 kg/ha. Los mayores rendimientos los presentaron los trigos harineros, duros y del set de referencia. Los trigos sintéticos mostraron características de genotipos no mejorados, bajo rendimiento, menor número de granos por espiga y menor índice de cosecha, siendo a su vez el grupo más estable, seguido por los trigos del set de referencia. Los trigos mejor adaptados fueron los harineros al igual que los del set de referencia.

### 188

#### EL POLVILLO (O ROYA) DE LA HOJA *Puccinia recondita* ex Desm. f. sp. *tritici* EN TRIGO CANDEAL *Triticum turgidum* var. *durum* EN LA ZONA CENTRO NORTE DE CHILE

CORTÁZAR, R.

CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

Se estudió la reacción al polvillo de la hoja (*Puccinia recondita*) bajo condiciones de campo de La Platina, de promedio anual de 360 genotipos de trigo candeal (*Triticum turgidum* var. *durum*) y 400 de trigo de pan (*T. aestivum* L.) en el período 1979/95. En los primeros 7 años de dicho período los trigos de pan se infestaron más que los candeales. Lo contrario ocurrió en el período 1986/95, en el cual los candeales se atacaron ostensiblemente más que los trigos de pan. En los 5 años de mayor infección se observó que un alto porcentaje (44,7%) de los genotipos resistentes en un determinado año dejaron de presentar esa característica al año siguiente. También se observó el caso inverso en el cual un porcentaje no despreciable (21%) de los genotipos susceptibles no se atacaron al año siguiente; la mayoría de los cambios de reacción se atribuyó al cambio de razas chilenas de *P. recondita* determinadas en EMBRAPA (Passo Fundo-Brasil) y también a cambios ambientales. Con el objeto de obtener una mayor estabilidad en la resistencia de los candeales a *P. recondita*, se propone traspasar el gen Lr9 de trigo de pan a trigo candeal, que demostró ser efectivo para controlar las razas virulentas en trigo candeal.

### 189

#### NIVELES DE CONTAMINACIÓN CON ESPECIES DE *Fusarium*, EN GRANOS COSECHADOS DE TRIGO, ARROZ Y MAÍZ EN LA VII Y VIII REGIONES DE CHILE.

MORALES, X.<sup>1</sup>; MADARIAGA, R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Adventista de Chile, Chillán

<sup>2</sup> CRI Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

Con el fin de determinar la presencia de las distintas especies de *Fusarium* productoras de micotoxinas y su frecuencia en relación a otros microorganismos de la flora fungosa, se colectaron granos de agricultores, molinos y germoplasma experimental durante la temporada 1995/96. Las pruebas de germinación y contaminación fungosa en cámara húmeda mostraron los mayores niveles en maíz y una correlación positiva entre contaminación con *Fusarium* y disminución del vigor en plántulas de trigo. De un total de 33 aislamientos monoconidiales incubados por 14 días en medios PDA (papa, dextrosa y agar) para multiplicarlo y, SNA (sucrosa, nutrientes y agar) para inducir esporulación. Las especies y el número de aislamientos obtenidos fueron: *F. moniliforme* (19), *F. moniliforme* var. *subglutinans* (1), *F. oxysporum* (4), *F. graminearum* (2), *F. avenaceum* (1), *F. sporotrichioides* (2), *F. culmorum* (2), *F. chlamydosporum* (1) y una identificación preliminar de *F. equiseti*. Las tres últimas especies no habían sido mencionadas en postcosecha de granos nacionales. Proyecto FONDECYT 1951139

190

**RESPUESTAS DEL RENDIMIENTO Y FACTORES DE CALIDAD INDUSTRIAL A DOS NIVELES DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA, DURANTE 3 AÑOS, EN *Triticum turgidum* var. *durum***

Norambuena, M.; Contreras, D.; Parodi, P.; Barrales, L. y Nebreda, I.  
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago

Genotipos de trigo candeal fueron sometidos, durante 3 años, a dos niveles de fertilización nitrogenada, para determinar el efecto de este nutriente sobre el rendimiento, y los componentes de calidad industrial (porcentaje de proteína, índice de gluten y peso específico). Los análisis estadísticos fueron afectados por variabilidad en la medición de los componentes de calidad industrial, lo que impidió establecer comparaciones entre genotipos para las variables estudiadas. Tampoco se pudo comparar el comportamiento medio de cada genotipo respecto a cada variable. Fue posible establecer categorías de genotipos para cada año del estudio y nivel de fertilización, identificando a aquellos cuyo comportamiento presentó diferencias estadísticamente significativas.

191

**EFFECTO DEL ATRASO EN LA COSECHA Y DE LAS LLUVIAS DE PRECOSECHA SOBRE EL PESO DEL HECTÓLITRO DE TRIGOS HARINEROS**

MELLADO, M  
CRI Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

El efecto del atraso en la cosecha y de las lluvias de precosecha sobre el peso del hectólitro, fue evaluado en los cultivares de trigo harinero, Candela INIA, Lancero INIA y Ciko INIA. Los ensayos se efectuaron, durante siete años, en el Centro Regional de Investigación Quilamapu del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán (36°31' lat. S; 71°55' long. O y 217 msnm). Los resultados experimentales demostraron que las lluvias de precosecha son más importantes que el atraso en la cosecha, en relación con la reducción del peso del hectólitro. Estos resultados fueron muy similares en los tres cultivares.

192

**RENDIMIENTO DE GRANO Y PAJA E ÍNDICE DE COSECHA DE TRIGOS HERMANOS (*Triticum aestivum* L.) DE DIFERENTE ALTURA**

MELLADO, M.  
CRI Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

Con el objeto de evaluar el efecto de la altura de planta sobre el rendimiento de grano y paja, y sobre el índice de cosecha, ocho genotipos de trigo originados de cuatro cruces y seleccionados por altura de planta, fueron sembrados en el Centro Regional de Investigación Quilamapu del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chillán, (36°31' lat. S, 71°55' long. O y 217 msnm).

Se usó un diseño experimental de bloques al azar de 8 tratamientos (genotipos) y tres repeticiones. Los resultados experimentales demostraron que los trigos enanos (65-68 cm) tuvieron un rendimiento de grano significativamente inferior al de los trigos de altura estándar. Sin embargo, el rendimiento de paja fue similar en todos los genotipos, excepto un genotipo enano con menor producción. Los valores de índice de cosecha no mostraron diferencias significativas.

193

**RESPUESTAS BAJO CONDICIONES CONTROLADAS DEL PULGÓN VERDE DEL DURAZNERO *Myzus persicae* (Sulzer), PRESENTE EN DIFERENTES SIEMBRAS DE REMOLACHA (*Beta vulgaris* var. *saccharifera*), A LA ACCIÓN DE INSECTICIDAS ORGANOFOSFORADOS Y CARBAMATOS.**

CASALS, P.; SILVA, G.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de Talca, Talca

Los primeros antecedentes de resistencia a insecticidas de *Myzus persicae* S. datan del año 1965 en Inglaterra. En Chile existen muy pocos antecedentes debidamente comprobados sobre el tema, por lo que se decidió realizar una metodología de hoja inmersa para medir la susceptibilidad de este áfido, asociado a remolacha en San Fernando, Talca y Chillán, a los productos comerciales usados usualmente en su control. Estos ensayos mostraron elevados niveles de resistencia a Dimetoato y Fosfamidón, resistencia mediana a Oxydimetonmetil y casi completa susceptibilidad a Triazamato. Se observaron además efectos de regionalidad por lo que se puede suponer la existencia de una heterogeneidad genética de la población del área muestreada.

194

**EVALUACIÓN E INTRODUCCIÓN DE VARIEDADES DE RAPS TIPO CANOLA ENTRE LA VIII Y X REGIONES DE CHILE**

CERÓN, W.

Sociedad Agrosearch Ltda., Pirque

Uno de los problemas del cultivo del raps (*Brassica napus* L.) en Chile ha sido la calidad de su aceite, de un alto contenido de ácido erúxico (>40%) y de su afrecho, de un alto contenido de glucosinolatos (>60 M/g de materia seca). Por la implicancia que el ácido erúxico puede tener en la salud humana, en 1990 el Ministerio de Salud resolvió que, a partir de 1994, los aceites comestibles debían contener menos de 5% de ese ácido graso (Diario Oficial del 20/02/1990).

Entre la temporadas 1989/90 y 1994/95, la industria aceitera y Agrosearch desarrollaron un proyecto de introducción, adaptación y promisión de nuevas variedades de raps tipo CANOLA, a través de ensayos, siembras comerciales demostrativas y días de campo, efectuados entre la VIII y X Regiones. Como resultado de este y otros proyectos realizados por diferentes instituciones, se cumplió plenamente la resolución del Ministerio de Salud. En 1995, el 100% de las variedades de raps sembradas en Chile fueron de tipo Canola, cuyos límites mínimos incluso han sido superados, mostrando un aceite con menos de 1% de ácido erúxico y un afrecho con menos de 15 M/g de glucosinolatos. En la actualidad, se han consolidado más de seis variedades comerciales, las que han superado en rendimiento a variedades tradicionales que fueron cultivadas por más de 30 años en Chile.

195

**INTERACCIÓN RIEGO-NITRÓGENO SOBRE LA EFICIENCIA DE USO DE NITRÓGENO EN TRIGO DE PRIMAVERA UTILIZANDO UREA MARCADA CON <sup>15</sup>N.**

VIDAL, Y. Y LONGERI, L.

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

En Chile, en los últimos 20 años, se ha incrementado 3 veces el uso de fertilizantes nitrogenados. Sin embargo, la eficiencia de utilización de nitrógeno es en general baja. El incrementar la eficiencia de la fertilización nitrogenada significa un considerable ahorro, con el beneficio adicional de reducir las emisiones de óxido nitroso y la contaminación de aguas subterráneas. De acuerdo a lo anterior, el objetivo del presente trabajo es determinar la contribución del nitrógeno nativo y del nitrógeno

aplicado sobre la extracción total de nitrógeno y evaluar la influencia del régimen de riego. Los resultados permiten concluir que el medidor de clorofila fue efectivo como predictor de deficiencia de nitrógeno y representó un 72 a 85% de la variación en el rendimiento de grano en las etapas de desarrollo 45 y 69, respectivamente. La eficiencia de uso de nitrógeno del fertilizante varió entre 28 a 50% y se presentó una interacción positiva entre la dosis de nitrógeno y el nivel de agua aplicado. La absorción de nitrógeno derivado del fertilizante y del suelo se incrementó con el aumento en la cantidad de agua aplicada y con la dosis óptima de 150 kg N/ha.

196

#### **ADAPTACIÓN Y PRODUCTIVIDAD DEL ALGODÓN, VARIEDAD TANGÜIS EN EL VALLE DE LLUTA, I REGIÓN**

DOUSSOULIN, E.<sup>1</sup>; DE LA RIVA, F.<sup>1</sup>; LEIVA, A.<sup>1</sup>; GOYKOVIC, V.<sup>1</sup>; MAMANI, R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Tarapacá

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

En nuestro país, se importan del orden de 45 millones de dólares de fibra de algodón sin hilar, para la industria textil. En la I Región existen extensas áreas de desiertos o valles con suelos y aguas salinas que podrían incorporarse a la producción de este cultivo, orientado a la sustitución de importaciones. A través del proyecto FONDEF AI-14 se realizaron estudios agronómicos referidos a riego, fertilización y densidades poblacionales, para evaluar, el comportamiento productivo y rentabilidad proyectada para el cultivar Tangüis; en el valle de Lluta. Los resultados y sus proyecciones son un valioso antecedente, sobre las posibilidades que presenta su introducción, como nueva alternativa para la agricultura regional

197

#### **MANEJO INTEGRADO (EX SITU E IN SITU) DE RECURSOS FITOGENÉTICOS**

CONTRERAS, A.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Los recursos fitogenéticos, son un conjunto de genes valiosos, útiles o potencialmente útiles y son la materia prima para conseguir mejoramiento de plantas que satisfagan las necesidades humanas. Los parientes cultivados de las actuales plantas de cultivo se encuentran en la naturaleza y en manos de pequeños agricultores, respectivamente. A ellos recurren los colectores de plantas y mejoradores para conseguir estos materiales, los que cada día son más escasos por estar sometidos a una fuerte presión erosiva.

El mejoramiento, desde siempre, se ha realizado *ex situ*, para satisfacer la productividad del agricultor que usa alta tecnología.

Se postula un trabajo de mejoramiento integrado que considere la conservación y selección *in situ* y el mejoramiento *ex situ* para apoyar la revalorización de lo nativo, recreación y mejoramiento que tenga como objetivo conseguir nuevos productos que no requieren de grandes insumos para su producción y sean suficientemente atractivos para tener precios de excepción.

Proyectos FNDR X Región y FONDECYT 88-0880

198

**RESPUESTA DE FLORACIÓN DE CUATRO VARIEDADES CHILENAS DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.) A FOTOPERÍODO Y TEMPERATURA**ALCALDE, J.<sup>1</sup>; WHEELER, T.<sup>2</sup>; SUMMERFIELD, R.<sup>2</sup><sup>1</sup> Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago<sup>2</sup> Department of Agriculture, University of Reading, Cutbush Lane, Shinfield, England

Las variedades de arveja (*Pisum sativum* L.) Botánica INIA, Amarilla INIA, Catrico SS y Lebu Loma 13 fueron cultivadas en ambientes controlados compuestos por la combinación de dos temperaturas medias 15 y 20°C y dos fotoperíodos constantes de 12 y 18 h luz. Se midió el tiempo desde siembra a primera flor (f) y el nudo de la primera flor. La respuesta de floración se analizó de acuerdo al modelo fototermal de Roberts y Summerfield (1987) que relaciona la tasa de progreso a floración (1/f) como función lineal de temperatura (T) y fotoperíodo (P) promedios. Los parámetros del plano fototermal ( $1/f = a' + b'T + c'P$ ) de este modelo fueron los siguientes (a', b', c'): 0,0058; 0,00018 y 0,00071 para Botánica INIA; 0,0086; -0,00041 y 0,00138 para Amarilla INIA; -0,0048; 0,00016 y 0,00125 para Catrico SS; y 0,0085; 0,000029 y 0,00079 para Lebu Loma 13. El nudo mínimo de floración (en 15°C/18 h luz) fue 13,8; 18,2; 17,8 y 15,2; respectivamente. La posibilidad de estimar el genotipo de floración de estas variedades a partir de estas respuestas se discute en este trabajo.

199

**ESTUDIO DE HEREDABILIDAD Y AVANCE GENÉTICO EN POROTOS CHILENOS**PAREDES, M.<sup>1</sup>; TAY, J.<sup>1</sup>; BASCUR, G.<sup>2</sup>; SINGH, S.<sup>3</sup><sup>1</sup> CRI Quilmapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán<sup>2</sup> CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago<sup>3</sup> Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia

En dos localidades (Santiago y Chillán) se evaluó la heredabilidad y el avance genético del rendimiento en grano, precocidad y peso de los granos de poroto 'Tórtola' y 'Coscorrón' (raza Chile) en cruzas con genotipos pertenecientes a otras razas del pool de genes andino y mesoamericano.

Los resultados obtenidos indicaron que el peso de las semillas presentó consistentemente el mayor valor de heredabilidad y avance genético comparado con rendimiento y precocidad en ambas localidades.

En la localidad de Santiago, las características de precocidad y el peso de los granos obtenidos en el F<sub>3</sub> estuvieron correlacionados positiva y significativamente con los valores obtenidos en el F<sub>4</sub>. Sin embargo, en la localidad de Chillán esta correlación sólo fue observada en el peso de los granos.

200

**RELACIONES GENÉTICAS ENTRE POROTOS DE RAZA CHILE Y GERMOPLASMA ANDINO Y MESOAMERICANO ESTIMADO MEDIANTE AFLP (AMPLIFIED FRAGMENT LENGTH POLYMORPHISM)**HINRICHSEN, P.<sup>1</sup>; GAITAN, E.<sup>2</sup>; BASCUR, G.<sup>1</sup>; TOHME, J.<sup>2</sup><sup>1</sup> CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago<sup>2</sup> Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia

Los cultivares de poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) tienen dos orígenes de domesticación: andino y mesoamericano. En ambos grupos se han diferenciado razas en base a caracteres morfológicos y caracterización molecular. Entre las razas andinas, existe evidencia contradictoria respecto de si la raza Chile constituye un grupo genéticamente diferente, o no. Con el propósito de determinar el grado de divergencia genética de esta raza, se ha realizado un análisis de 80 accesiones, seleccionadas

del banco de germoplasma del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, más 50 accesiones que incluyen muestras de porotos andinos y mesoamericanos. Se identificaron cerca de 150 bandas polimórficas en tan sólo dos reacciones de AFLP. Se calcularon las distancias genéticas entre individuos, las que resultaron equivalentes si se usaba los índices de Jaccard o de Dice. Un dendograma mostró que (i) los grupos andino y mesoamericano se separan en distintos «clusters», (ii) la raza Chile forma un agrupamiento con otras accesiones de origen andino, aunque algunas accesiones formaron un «cluster» más cercano a las mesoamericanas, (iii) el material de raza Chile mostró una estrecha divergencia genética, menor que la observada entre las demás accesiones. La comparación exhaustiva dentro y entre otras razas permitirá estimar si estas diferencias estimadas por AFLP son o no significativas, como para considerar a la raza Chile un grupo diferente.

## 201

### FERTILIZACIÓN CON N-P-K DE FREJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE

URZÚA, H.; SILVA, H.

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

El frejol, por ser leguminosa, puede obtener su N de la simbiosis con *Rhizobium* y del N-mineral del suelo. Sin embargo, no es muy eficiente para fijar N (30-60%) y, cuando el sistema no puede suplir la demanda correspondiente a altas producciones, es posible fertilizar adicionalmente con N. Este trabajo muestra procedimientos para estimar la fertilización nitrogenada del frejol en la zona, así como las necesidades de fertilización fosforada y, eventualmente, potásica (Rodríguez, 1993). Los cálculos estiman dosis de N que oscilan entre 0 y 95 kg N/ha para diferentes ejemplos de potenciales productivos, demandas y suministros de N. La fertilización fosforada estimada fluctúa entre 0 y 270 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha y la potásica entre 0 y 55 kg K<sub>2</sub>O/ha (suelos Arenales).

## 202

### RESPUESTAS A LA FERTILIZACIÓN FOSFATADA DE *Lupinus albus* L. y *L. angustifolius*

MORA, G.; ARDILES, R.

Instituto Producción y Sanidad Vegetal, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Se ha postulado que las especies de *Lupinus albus* y *L. angustifolius* difieren en su capacidad de asimilación de P fijado por los suelos ácidos. La existencia de raíces proteoideas en *L. albus* y no en *L. angustifolius* hace posible este planteamiento. Una segunda hipótesis es que a niveles inferiores a 12 ppm (Olsen) esta diferencia podría ser más marcada entre ambas especies. Un ensayo de campo realizado en Valdivia en la temporada 1995/96, en un suelo trumao de transición, pH 5,6 con niveles de 11,3 ppm (Olsen), permitió visualizar estas tendencias cuando se usaron dos niveles de fertilización fosfatada (0 y 75 unidades de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) con *L. angustifolius* cvs. Uniharvest, Gungurru y Azul al ser comparados con *L. albus* cv. Lolita. Se concluye que a niveles 11,3 ppm de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> se observaron respuestas de grano promedio altamente significativas entre los genotipos de *L. angustifolius* que llegaron a igualar a 'Lolita' sin P, cuyas respuestas a P-75 fueron también apreciables, pero no alcanzaron a ser significativas para el nivel de confianza 0,05. La respuesta a P bajo condiciones de estrés de sequía optimizó la interacción a P, lo que hace recomendable la fertilización fosfatada en lupino incluso a niveles superiores a 12 ppm (Olsen) en suelos con índices altos de fijación de P.

Proyecto DID S-95-03

203

**ELASTICIDAD DE RESPUESTA DE TRES GENOTIPOS DE SOYA (*Glycine max* (L.) Merrill) DE LOS GRUPOS DE MADUREZ II, III Y IV, EN RESPUESTA A LA POBLACIÓN Y DISTANCIA DE SIEMBRA**

ESCOBILLANA, V.; VARGAS, S.; PARODI, P.; NEBREDA, I.

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

Se evaluó la respuesta del rendimiento y sus componentes en tres genotipos de soya de los grupos de madurez II, III y IV bajo seis distribuciones espaciales, conformadas por tres niveles poblacionales: 300, 400 y 500 mil plantas/ha; y dos distancias entre hileras: 20 y 40 cm. Se midió altura de planta adulta, días a madurez, componentes de rendimiento, contenido y rendimiento de aceite y proteína. El rendimiento se asoció con genotipo y nivel poblacional. Los genotipos de los grupos de madurez III y IV alcanzaron los mayores valores, maximizándose con 500.000 plantas/ha. El componente número de vainas por planta expresó su mayor potencial a 20 cm entre hileras; este componente tuvo un efecto determinante sobre el rendimiento.

204

**ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LA FECHA DE SIEMBRA SOBRE VARIABLES DE RENDIMIENTO DE SEMILLAS EN SOYA CV. BLACK.**

GUTIERREZ, M.; LENNON, I.; CASTILLO, H.

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

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fecha de siembra sobre los rendimientos y algunas características de la semilla de soya cv. Black. La metodología empleada fue la utilización de tres tratamientos que correspondieron a tres fechas de siembra: 7 y 23 de noviembre, y 12 de diciembre. Los rendimientos fueron mayores en las fechas más tempranas. El tratamiento más tardío se cosechó el 3 de junio lo que impidió el secado de las vainas en campo. El número de vainas por plantas, peso de 100 gramos, calibre de semillas y porcentaje de germinación fue menor en las siembras más tardías. Los resultados demuestran que este cultivar se adaptaría bien a las condiciones agroecológicas de la zona central y que sus rendimientos podrían aumentar al sembrarlo en una fecha más temprana.

205

**RESPUESTA A TRES FECHAS DE SIEMBRA DE CUATRO GENOTIPOS DE SOYA (*Glycine max* (L.) Merrill) COMO SEGUNDO CULTIVO**

ARÁNGUIZ, R.; MARCHANT, P.; PARODI, P.; NEBREDA, I.

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

Se evaluó los efectos de tres fechas de siembra, 20 y 30 de diciembre de 1992, y 10 de Enero de 1993, sobre cuatro genotipos precoces de soya pertenecientes a los grupos de madurez I y II. Se midió área foliar, altura de planta adulta, número de vainas, número de semillas por vaina, peso de semillas, rendimiento de semillas, y contenido y rendimiento de aceite y proteína. Las fechas de siembra indujeron efectos significativos sobre todas las variables medidas. Los genotipos no se diferenciaron entre sí en cada fecha de siembra, excepto por el componente número de vainas. No hubo interacción significativa entre fechas de siembra y genotipos. La segunda fecha de siembra indujo un aumento de rendimiento del 20% sobre la primera; en la tercera fecha de siembra el material expresó un 40% de reducción de rendimiento respecto a la segunda. En la segunda y tercera fechas de siembra el contenido de proteína presentó tendencia a disminuir, y el de proteína a aumentar, respecto a la primera fecha.

206

**UTILIZACIÓN DEL MÉTODO RACIONAL DE FERTILIZACIÓN EN LA DETERMINACIÓN DE LA FIJACIÓN SIMBIÓTICA DEL NITRÓGENO Y SU INTERACCIÓN CON LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN SOYA (*Glycine max* (L.) Merrill).**

QUEZADA, S.; MARTÍN, H.; URZÚA, H.; PARODI, P.

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

Se describe el proceso de fijación simbiótica del nitrógeno (N), las etapas de reacción general, regulación enzimática y factores que lo afectan, y el efecto que tiene dicho proceso y la fertilización química sobre la fijación, número y actividad de nódulos. Se analiza el ciclo del N y se presenta la teoría fundamental del método racional de fertilización. Utilizando esta metodología con los datos obtenidos de siete tratamientos que combinaban niveles de inoculación y fertilización, 00 (control); 0100 (sin inoculación, 100 kg N/ha); 0150 (sin inoculación, 150 kg N/ha); 10 (inoculado, sin N); 125 (inoculado más 25 kg N/ha); 1100 (inoculado más 100 kg N/ha) e 1150 (inoculado más 150 kg N/ha), se determinó en forma teórica la fijación de N. Esta información se comparó con el número de nódulos por planta y el índice de actividad observado.

207

**FERTILIZACIÓN NITROGENADA E INOCULACIÓN Y SU EFECTO SOBRE PARÁMETROS AGRONÓMICOS DE SOYA (*Glycine max* (L.) Merrill)**

MARTIN, H.; QUEZADA, S.; PARODI, P.; NEBREDA, I.

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

Se analizó el efecto de combinaciones de *Bradyrhizobium japonicum* y fertilizante nitrogenado en el comportamiento de dos cultivares de soya pertenecientes a los grupos de madurez I, II y III, sembrados bajo riego en Pirque, Región Metropolitana. Se aplicó siete tratamientos, 00 (control); 0100 (sin inoculación más 100 kg N/ha); 0150 (sin inoculación más 150 kg N/ha); 10 (inoculado y sin N); 125 (inoculado más 25 kgN/ha); 1100 (inoculado más 100 kg N/ha), e 1150 (inoculado más 150 kg N/ha). El rendimiento del cultivar más tardío (grupo de madurez III) se maximizó con los tratamientos 10 y 0150, con un 52,8 y 44,5% de incremento sobre 00, respectivamente. En el cultivar más precoz (grupo de madurez I y II) el mayor rendimiento fue inducido por el tratamiento 1150, superando a 00 por un 52,5%; el tratamiento 10 no difirió significativamente de 0100 e 1100. El principal determinante del rendimiento fue el número de vainas por planta; hubo efecto significativo del peso de semillas en el cultivar precoz. Se observó tendencia al incremento en el contenido de proteína al aumentar el rendimiento; la relación entre estas variables y el contenido de aceite fue negativa.

208

**ANTECEDENTES SOBRE RESISTENCIA A INSECTICIDAS EN CUNCUNILLAS**ARAYA, J.; GUERRERO, M.; LAMBOROT, L.; CURKOVIC, T.; ARRETZ, P.; SALAZAR, E.; GARRIDO, C.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Se hicieron estudios con insecticidas de amplio uso en el campo para verificar la resistencia en poblaciones de *Tuta absoluta* en tomate, *Plutella xylostella* en repollo y *Phthorimaea operculella* en papa. Estas especies se colectaron en áreas representativas de los cultivos afectados y se criaron separadamente en laboratorio. Las larvas de cada localidad se evaluaron con 4-5 dosis de cada insecticida, aplicadas con torre Potter. Se incluyeron testigos sin insecticidas en cada ensayo, provenientes de localidades donde no se utilizan estos productos. La mortalidad se evaluó a las 48 h y se comparó mediante análisis probit, para establecer los DL50 y DL90, y la resistencia relativa

a las poblaciones más susceptibles, para cada especie, insecticida y localidad. Se encontraron diversos niveles de resistencia a insecticidas fosforados y piretroides en las poblaciones estudiadas.

Se tienen también resultados parciales de susceptibilidad a insecticidas de *Trichoplusia ni* en repollo y *Rachiplusia nu* en fréjol, los que se completarán próximamente, y se comenzarán estudios con *Heliothis zea* en maíz.

Proyecto FONDECYT 1940376

209

#### MANUAL DE RECONOCIMIENTO SEMILLAS DE MALEZAS EN EL CENTRO DE CHILE

FINOT, V.; WILCKENS, R.; URBINA, A.; FIGUEROA, M.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Se encuentra en elaboración un manual ilustrado para identificar las semillas de malezas comunes en la zona centro-sur del país. Se incluyen descripciones de 146 especies, (125 especies de 37 familias dicotiledóneas y 21 especies de 4 familias monocotiledóneas). Para cada especie se entrega la nomenclatura revisada, nombres vernáculos, descripción morfológica, adaptaciones para la diseminación y otros aspectos relevantes. Se incluye un atlas microfotográfico (fotoestereomicroscopio y microscopía electrónica de barrido) para complementar las descripciones y facilitar el reconocimiento de las especies.

Proyecto DIUC 94-160.02-1

210

#### VARIABILIDAD MORFOLÓGICA Y CARACTERES DIFERENCIALES EN PLANTAS DE ROSA MOSQUETA RECOLECTADAS EN LAS REGIONES OCTAVA Y NOVENA

FINOT, V.; BERTI, M.; JOUBLAN, J.; SERRI, H.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

La identificación de especies y ecotipos de rosa mosqueta se ve dificultada por la variabilidad intraespecífica y la existencia de híbridos interespecíficos. Se trabajó con plantas de *Rosa rubiginosa* y *R. canina* recolectadas en las regiones VIII y IX. Se seleccionaron 34 caracteres, que fueron medidos, fotografiados, dibujados e incorporados a una matriz básica de datos para 28 OTUs de una muestra de 60 procedencias. La matriz se procesó mediante análisis de componentes principales.

Los caracteres que presentaron mayor contribución al primer componente fueron lóbulo apical de los sépalos, tamaño de los folíolos, presencia de glándulas foliares y espinas en el pedicelo. La forma de los folíolos y tipo de margen contribuyeron al segundo componente. El lóbulo apical de los sépalos lobulados es altamente consistente con la clasificación taxonómica tradicional. La proyección de las OTU en los dos primeros componentes muestra la existencia de formas intermedias entre dos grupos separados por el primer componente.

Proyecto FONTEC 95-0491

211

#### EXPRESIÓN FENOTÍPICA POR INTERACCIÓN ENTRE EL GENOTIPO Y AMBIENTE EN TRIGO (*Triticum* spp.)

NEBREDA, Y.; PARODI, P.  
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago

El valor de un fenotipo depende del genotipo y del ambiente, y de su interacción. Si no existe interacción genotipo-ambiente (GA), la diferencia promedio entre genotipos, representados por fenotipos en diferentes ambientes, es constante. Interacciones GA significativas resultan de

modificaciones en la magnitud de las diferencias entre genotipos en diferentes ambientes o de cambios en la posición relativa de los genotipos. La interacción GA disminuye la correlación entre fenotipo y genotipo, y reduce el progreso de la selección. En esta investigación se estimó la magnitud de la interacción GA en 19 genotipos de *Triticum aestivum* y *T. turgidum* var. *durum* utilizando el método de Eberhart y Russell. El análisis permitió 1) identificar el potencial productivo de los ambientes y 2) clasificar la estabilidad de rendimiento de los genotipos.

212

#### TOLERANCIA A ALUMINIO DE DIEZ CULTIVARES DE TRIGO

GUTIÉRREZ, A.; BENAVIDES, S; GALLARDO, F.; GARCÍA, J.; BORIE, F.

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

La toxicidad de aluminio se considera como el factor más importante en el crecimiento y desarrollo de las plantas en suelos con elevada acidez. Este ensayo tuvo por objetivo realizar una selección en cuanto a tolerancia o sensibilidad a aluminio de diez cultivares de trigo de hábito alternativo, la mayoría de ellos de reciente aparición en el mercado, utilizando como parámetro indicador el crecimiento radical. Los cultivares de trigo crecieron en solución nutritiva con cuatro niveles de aluminio (0, 50, 100 y 200  $\mu$ M), dos niveles de pH (4,8 y 6,0) con seis repeticiones. De los resultados se concluye que de los diez cultivares de trigo estudiados, los más tolerantes a aluminio fueron: Paleta II, Dalcahue, Crak y Soisson, todos ellos con un crecimiento radical relativo del orden de 83%, siendo los más sensibles, Colono y Renaico, con 55 y 40% de crecimiento radical relativo, respectivamente.

Proyectos FONDECYT 1940840 y FONDEF 2-88

213

#### MICORRIZAS-VA Y ACTIVIDAD FOSFATÁSICA EN TRIGOS DE DIFERENTE TOLERANCIA A ALUMINIO.

BORIE, F.; RUBIO, R.; MARTÍNEZ, M.

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

La fitotoxicidad por aluminio (Al) constituye una seria limitante para la productividad de los cultivos que se desarrollan en suelos ácidos. Existen numerosos antecedentes que asocian la tolerancia a Al con la exudación radical de sustancias quelantes como asimismo al rol detoxificador que cumplen algunos iones como fosfato, calcio y magnesio. El objetivo de este trabajo consistió en estudiar la relación existente entre micorrizas-VA (MVA) y actividad fosfatasa ácida con el grado de tolerancia a Al de 6 cultivares de trigo de uso habitual en el sur del país. Los dos experimentos realizados bajo condiciones de invernadero, incluyeron la inoculación de una cepa efectiva de hongos MVA (*Glomus etunicatum* CH 110) así como las MVA nativas, la adición de cal y dolomita y 3 niveles de niveles de P.

Los resultados indicaron que la fosfatasa del suelo fue mayor a mayor grado de tolerancia a Al y que la adición de enmienda estimuló significativamente la infección por MVA teniendo mejor efecto la cal que la dolomita. Si bien P estimuló la micorrización fue mayor el efecto del encalante. Las variedades tolerantes mostraron mayor infección por MVA que las variedades sensibles, enfatizando el carácter detoxificador de Al que realiza el P movilizado por las referidas actividades biológicas.

Proyecto FONDECYT 1950842.

214

**EFFECTO DEL MANEJO AGRONÓMICO DEL TRIGO SOBRE LAS MICORRIZAS-VA Y ACTIVIDAD FOSFATÁSICA.**

BORIE, F., RUBIO, R., ROUANET, J. Y GARCÍA, J.

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

Dos de los mecanismos que utilizan las plantas para una mejor nutrición en P son la formación de simbiosis con hongos micorrizógenos (MVA) y la excreción de fosfatasa (P-asa) por sus raíces, visualizándose ambos mecanismos como complementarios. A nivel general de los cultivos, se sabe que ambas estrategias se ven, en mayor o menor grado, afectadas por el manejo agronómico aunque no existe información en el país que entregue antecedentes al respecto. Por lo anterior, el objetivo de este estudio consistió en estudiar el efecto de diversas prácticas agronómicas tales como fertilización fosfatada, efecto varietal, rotación de cultivos, adición de encalantes, sistemas de labranza y roce, sobre las MVA y P-asa en trigo cultivado sobre diversos suelos de la IX Región del país.

Los resultados preliminares señalan que, en general, algunas variedades locales son más micorrizables que otras; la cero labranza aumenta la P-asa y las MVA; la adición de enmiendas aumenta tanto las MVA como la P-asa, en especial en suelos con alto Al de saturación; el roce pareciera no influir mayormente en ambos parámetros; fertilizantes fosfatados acidificantes afectan a las MVA; lupino y raps afectan a las MVA en el cultivo posterior en la rotación. No obstante lo anterior, se requiere de mayor información para obtener conclusiones más definitivas.

Proyectos FONDECYT 1950842 y FONDEF 2-88.

215

**POTENCIAL DEL GERMOPLASMA CHILENO DE PAPAS**

CONTRERAS, A.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Dentro de los límites físicos de Chile, se encuentran creciendo las especies *Solanum lycopersicoides*, *S. sitiens*, *S. palustre*, *S. etuberosum*, *S. fernandezianum*, *S. tuberosum ssp tuberosum*, *S. tuberosum ssp andigena*, *S. maglia*, todas emparentadas a la papa cultivada.

De estas *S. tuberosum ssp tuberosum* ha tenido marcada influencia en la papa cultivada a nivel mundial.

La Universidad Austral de Chile, mantiene la colección más completa de estas especies, las que se mantienen en campo, *in vitro* y en forma de semilla.

La evaluaciones de esta colección indican existencia de material con resistencia a virus, hongos, bacterias, nemátodos, déficit hídrico y nutritivo, y ambiente salino.

Dicho material se está usando en un programa de mejoramiento tradicional para conseguir nuevas variedades que respondan positivamente a ambientes sub-óptimos y bajo uso de fertilizantes y agroquímicos.

216

***Lesquerella fendleri*. UNA NUEVA ALTERNATIVA PRODUCTIVA PARA CHILE**

LÓPEZ, X.; CASTILLO, H.; TAPIA, M.

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

La *Lesquerella* es una Brassicacea, anual, nativa del Sudeste de Arizona, EUA y norte de México. Se produce en condiciones de secano, pero sus rendimientos se incrementan bajo riego. Este cultivo industrial tiene importancia por el aceite obtenido de sus semillas, con alto contenido de ácidos grasos hidroxilados que podrían sustituir al aceite de ricino. Los aceites se utilizan en la

fabricación de nylon, anticorrosivos, sellos, plásticos, lubricantes, grasas, cosméticos y jabones. Sus subproductos se pueden utilizar en la elaboración de alimentos para el ganado, debido al alto contenido en proteínas.

Dadas las características agroecológicas del lugar de origen, esta especie se adaptaría en forma promisoría en la zona Centro-Sur del país. Actualmente, se está realizando una primera evaluación de la adaptación de este cultivo en la Región Metropolitana, obteniéndose resultados positivos.

217

#### PROSPECCIÓN DE NEMÁTODOS FITOPARÁSITOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE TABACO (*Nicotiana tabacum* L.) EN DOS REGIONES CENTRALES DE CHILE

MORENO, I.

Servicio Agrícola y Ganadero, Santiago

Durante la temporada 1995/96 se realizó una prospección, en cultivos de tabaco de las Regiones V y VII, al final de su período vegetativo. Se prospectaron 501 has. abarcando tres comunas de la V Región y 9 comunas de la VII, mediante muestreo sistemático de suelo y en algunos casos de raíces. Los análisis nematológicos se efectuaron para determinar 9 géneros de nemátodos de formas móviles y nemátodos enquistados. Se determinaron 9 géneros de nemátodos fitoparásitos de formas móviles, identificando a especies de los géneros *Meloidogyne*, *Tylenchorhynchus*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Trichodorus*, *Hemicycliophora*, *Xiphinema*, *Criconemella* y *Pratylenchus*.

No se detectaron quistes de especies de *Globodera* patógenos de tabaco.

Se señalan con frecuencias y localizaciones geográficas.

Este es uno de los primeros trabajos realizados con nemátodos fitoparásitos asociados al cultivo del tabaco.

218

#### SITUACIÓN DE LOS NEMÁTODOS QUISTE DE LA FAMILIA HETERODERIDAE, EN CHILE

DAGNINO, E.<sup>1</sup> ; MAGUNACELAYA, J.<sup>2</sup><sup>1</sup> Servicio Agrícola y Ganadero, Santiago<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

En Chile la familia Heteroderidae está representada por dos géneros, *Heterodera* y *Globodera*.

El género *Heterodera*, tiene tres especies: *H. trifolii*, *H. schachtii* y *H. carotae*. *H. trifolii* afecta al cultivo del trébol en la X Región, y frecuentemente en la XI Región. *H. schachtii* es la mayor plaga potencial para el cultivo de la remolacha en Chile, y está presente, restringida a pequeñas chacras que abastecen de productos agrícolas a las ciudades de Iquique y Antofagasta. *H. carotae* tiene una curiosa distribución, al presentarse en cultivo de zanahoria en el Valle de Camiña, en la I Región. En Chile no se ha detectado *H. glycines*, el nemátodo quiste de la soya, ni *H. goettingiana*, nemátodo quiste del haba.

El género *Globodera*, se presenta en Chile con dos especies, *G. rostochiensis* y *G. pallida*. *G. rostochiensis* se presenta en la I, II, IV y V Regiones, siendo endémica en la I y II, que además es su centro de origen, y desde donde se habría dispersado al mundo. *G. pallida*, es una especie de importancia semejante a *G. rostochiensis* en el cultivo de papa, y se encuentra restringida a la V Región, zona de La Ligua.

219

**CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DE 'PLAINSMAN' UNA INTERESANTE VARIEDAD DE AMARANTO (*Amaranthus* spp)**URBINA, A.<sup>1</sup>; WILKENS, R.<sup>1</sup>; BERTI, M.<sup>1</sup>; HEVIA, F.<sup>2</sup><sup>1</sup> Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán<sup>2</sup> Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad de Concepción, Chillán

El interés en el cultivo de amaranto ha aumentado en los últimos años, debido a que éste ha demostrado tener una mejor respuesta a prácticas agronómicas; además del alto valor nutritivo que poseen sus hojas y semillas, poseen una alto porcentaje de proteínas. El objetivo del presente trabajo es describir algunas características anatómicas de flores y semillas de la variedad Plainsman, un híbrido de amaranto. Para ello se preparó el material para ser observado en Microscopio Electrónico de Barrido del Laboratorio de Microscopía Electrónica, Universidad de Concepción. Entre las características más relevantes destacan flores trímeras de estilos con proyecciones digitiformes, granos de polen pantoporados; la semilla con una cubierta seminal libre de ornamentaciones, células del perisperma con granos de almidón de tamaño uniforme.

Proyecto DIUC 96-122.004-1.2

220

**DETERMINACIÓN DE MADUREZ FISIOLÓGICA EN QUINOA (*Chenopodium quinoa* Willd.)**

FIGUEROA, I.; BERTI, M.; SERRI, H.; URBINA, A.

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

En quinoa no se ha determinado un parámetro científico que determine el momento en que la semilla llega a madurez fisiológica. Para ello se llevó a cabo un ensayo de campo en Chillán, el cual fue sembrado en septiembre de 1994, en unidades experimentales de 3 hileras de 5 m de largo separadas a 0,4 m. La dosis de semilla fue de 10 kg/ha de quinoa 'Pichamán'. Se colectaron y pesaron panojas cada 5 días a partir del momento de floración hasta 95 días después. Los valores obtenidos de peso seco se ajustaron a la ecuación  $Y=k/1-ae^{-bx}$ , para establecer la curva de acumulación de materia seca. El ajuste se realizó en base a días calendario y a días grado acumulados. Según los resultados, la madurez fisiológica fue alcanzada en base a días calendario entre los 70 y 80 días y en base a temperatura acumulada, entre los 952 y 1.210 días grado.

DIUC 94.122-02-1.1

221

**DESCRIPCIÓN AGRONÓMICA DEL AMARANTO (*Amaranthus* spp) EN LA ZONA CENTRAL, VIII REGIÓN**

FERNÁNDEZ, L.; BERTI, M.; SERRI, H.; FIGUEROA, M.

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

El amaranto de grano (*Amaranthus* spp), familia Amaranthaceae, posee alto contenido en proteína y lisina en comparación con los cereales. Este cultivo se originó en América Central y Sud América, sin embargo no se cultiva en Chile. El objetivo de este estudio fue identificar los genotipos mejor adaptados agronómicamente al agroclima de Chillán. Las especies incluidas en el ensayo fueron *A. cruentus* y *A. hybridus* x *A. hypochondriacus*. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con 4 repeticiones, con parcelas de 3 hileras de 5 m de largo y 0,4 m de ancho y fue sembrado el 02 de noviembre de 1995. Todos los genotipos de *A. cruentus* y *A. hybridus* x *A. hypochondriacus* rindieron sobre 26 qq/ha de grano seco, llegando a un máximo de 38 qq/ha para la variedad Plainsman la cual corresponde a una de las variedades más precoces. De acuerdo a estos resultados el amaranto se adapta a la zona obteniendo un buen rendimiento bajo riego.

222

**FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN QUINOA (*Chenopodium quinoa* Willd.)**

MÉNDEZ, C.; BERTI, M.; VIDAL, I.; SERRI, H.; WILCKENS, R.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán.

La quinoa se caracteriza por ser un seudocereal de alto contenido proteico. El objetivo del ensayo fue determinar la eficiencia de uso del nitrógeno en 2 variedades de quinoa. El ensayo se llevó a cabo en Chillán. La siembra se realizó en octubre de 1995, cada unidad experimental constó de 4 hileras de 5 m de largo y separadas a 0,4 m; con una dosis de 10 kg/ha de semilla de los génotipos FARO y UDEC-10. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con 4 repeticiones, los tratamientos correspondieron a las dosis de 0, 75, 150 y 225 unidades N/ha. De los resultados se puede concluir que el rendimiento aumentó al aumentar la dosis de N en los dos génotipos. El mayor rendimiento se obtuvo con 225 kg N/ha en ambos génotipos. UDEC-10 y FARO rindieron 3.555,2 kg/ha y 2.268,3 kg/ha, respectivamente. Además se determinó eficiencia de uso de nitrógeno.

Proyecto DIUC 94.122.02-1.1

223

**FECHA DE SIEMBRA EN QUINOA (*Chenopodium quinoa* Willd.)**

VARGAS, H.; BERTI, M.; SERRI, H.; WILCKENS, R.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Este ensayo se realizó para evaluar el efecto de distintas fechas de siembra sobre la quinoa, utilizando dos génotipos (Faro y UDEC-10), en dos zonas agroecológicas (Chillán y Cobquecura). En Cobquecura (secano costero) se evaluaron dos fechas de siembra (31/08/95 y 27/09/95), mientras que en Chillán (riego) se evaluaron 4 fechas (4/09/95, 26/09/95, 31/10/95 y 21/11/95). El diseño experimental fue de bloques completos al azar con un arreglo de parcelas divididas. En Cobquecura la primera fecha tuvo el mayor rendimiento (1.003 kg/ha), peso de mil granos y altura. No hubo diferencias muy importantes entre génotipos. En Chillán los génotipos no presentaron diferencias importantes en rendimiento pero sí en el peso de mil granos. A medida que se atrasó la fecha de siembra el período vegetativo se acortó. El mayor rendimiento observado fue para la fecha 04/09/95 con 4.082 kg/ha.

224

**CONTROL DE MALEZAS EN QUINOA (*Chenopodium quinoa* Willd.)**

AGUERREA, A.; BERTI, M.; SERRI, H.; FIGUEROA, M.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Hoy en día el control de malezas en quinoa es limitante para su producción extensiva. Los objetivos de esta investigación son estimar la factibilidad técnica del uso de herbicidas, para el control de malezas en quinoa y evaluar el comportamiento de los herbicidas seleccionados para el ensayo. El estudio se llevó a cabo en Chillán en la temporada 1995/96 y el genotipo utilizado fue Faro. El diseño experimental fue de bloques completos al azar, con 17 tratamientos y 4 repeticiones. De los herbicidas evaluados los mejores rendimientos se obtuvieron con Lasso (alachlor) 2 L/ha pre-emergente, más Flecha (quizalofop-metil) 1 L/ha postemergente y Lasso en dosis de 2 L/ha pre-emergente y 4 L/ha presiembra incorporado, con los cuales se obtuvieron rendimientos promedio de 12 qq/ha. Sin embargo, el testigo limpio tuvo un rendimiento muy superior alcanzando los 49 qq/ha.

225

**CONTENIDO DE PROTEÍNA, SAPONINA Y ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DEL ALMIDÓN EN SEMILLAS DE QUINOA (*Chenopodium quinoa* Willd.) SEMBRADA EN DIFERENTES FECHAS Y LOCALIDADES**

HEVIA, F.; BERTI, M.; WILCKENS, R.; PINO, A.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Se evaluó el contenido de proteína (Kjeldahl %Nx6,25) y de saponinas (método de espuma) y características del almidón, (absorción, solubilidad, poder de hinchamiento), complementando con microscopía electrónica de barrido. Los resultados indican que hay una dependencia de la localidad en las variables medidas y en la ultraestructura de la semilla de ambos genotipos. El contenido de proteína fue mayor en las muestras de Cobquecura. Cuando se atrasó la fecha de siembra tendió a aumentar el contenido de proteína y a disminuir el de las saponinas. En las semillas de Chillán los gránulos de almidón estaban agrupados en conglomerados compactos, mientras que en las de Cobquecura prácticamente sólo se observó gránulos aislados, explicando el mayor índice de absorción de agua.

Proyecto DIUC 94.122.02-1.1

226

**EFFECTO DE LA DENSIDAD POBLACIONAL SOBRE LA CALIDAD MOLINERA Y PANADERA DE ALGUNOS TRIGOS (*Triticum aestivum* L.)**

HEVIA, F.; TOLLENAAR, H.; WILCKENS, R.; AGUIRRE, M.  
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Se evaluó el efecto de la densidad poblacional sobre algunas características de calidad de los trigos cv. Unico y Lancero, sembrados el 14 de junio y el 28 de agosto de 1991, usando un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. En la medida que aumentó la densidad poblacional desde 12,5 hasta 800 plantas/m<sup>2</sup>, el contenido de proteína, peso de mil granos y el volumen sedimentación (SDS) aumentaron y el peso del hectólitro disminuyó. Se encontró asociación entre el número de gluteninas y la densidad poblacional. En las siembras de invierno los gránulos de almidón en el endosperma se encontraban más sueltos y sin un material cementante (proteína) entre ellos, como en los de primavera. A densidades menores en las siembras de invierno aumentó la compactación del endosperma.

**MEDIO AMBIENTE**

227

**PROSPECCIÓN DE SUELOS EN EL ALTIPLANO DE LA I REGIÓN DE CHILE, PROVINCIA DE PARINACOTA**

VERA, W.; LUZIO, W.; CASANOVA, M.; ROJAS, C.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Se realizó un reconocimiento general de suelos, ubicados en la Provincia de Parinacota, sobre los 3.500 msnm. Se describieron y muestrearon 10 pedones representativos de unidades geomorfológicas y se identificaron de acuerdo a la toponimia del área. Los pedones fueron descritos según Soil Survey Division Staff (1993). De los suelos descritos, ocho de ellos son minerales y dos orgánicos. Los suelos minerales presentan siempre un depósito superficial de arenas eólicas, de 5 a 8 cm de espesor. Son suelos delgados a moderadamente profundos, de texturas moderadamente gruesas a gruesas, presentan una estructura de tipo de bloques en los primeros horizontes y

masiva en profundidad. El sustrato presenta fragmentos de pómez. Los suelos asociados a condiciones hidrotermales presentan texturas moderadamente fina a fina, con estructura de tipo prismática. El suelo descrito en las cercanías del Salar de Surire tiene horizontes orgánicos hasta los 50 cm de profundidad, y desde los 30 cm el suelo presenta condiciones de gleización. El suelo del Bofedal de Caquena presenta horizontes orgánicos hasta los 50 cm de profundidad, donde se encuentra el nivel freático.

228

#### **CARACTERIZACIÓN FÍSICO-HÍDRICO DE LOS SUELOS DE LA ZONA COSTERA DE LA PROVINCIA DEL LIMARÍ IV REGIÓN**

ROJAS, W.; SIERRA, C.; ALVAREZ, P.

CRI Intihuasi, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, La Serena

Enmarcado en el Proyecto "Sistema de validación y transferencia de tecnologías de riego, sistemas productivos de riego y actividades de soporte tecnológico en el área del Proyecto PROMM (Programa de Riego Obras Medianas y Menores) Sifón La Placa", se inició a fines del año 1995 un estudio de las series de suelos de la zona costera de la Provincia del Limarí, donde se recopiló información sobre sus principales características morfológicas, físicas e hídricas.

Los puntos de muestreo fueron definidos sobre la base de la información cartográfica obtenida del estudio agrológico del área de riego del Sistema Paloma realizado en 1967 por SAG-DICOREN.

Se determinaron en laboratorio: textura, curva de retención de humedad, densidad aparente y análisis químico. En terreno se determinó la velocidad de infiltración y la descripción de los perfiles.

Las series de suelos descritas presentan textura arcillosa con microrelieve, gran pedregosidad superficial y tendencia a la erosión, con presencia de una estrata calcárea en profundidad, lo cual lleva hacer un manejo especial de estos suelos.

En una segunda etapa y después de un análisis de los datos obtenidos, se pretende definir pautas de riego y fertilidad para toda la zona en estudio.

229

#### **CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE TRES MIEMBROS DE LA ASOCIACIÓN DE SUELOS SANTA BÁRBARA.**

ROJAS, C.; LUZIO, W.

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

Se describieron y muestrearon tres pedones de la Asociación de Suelos Santa Bárbara, la cual ocupa una superficie cercana a 1.000.000 de ha. Los pedones estudiados se localizan en la VIII Región de Chile y se identificaron como El Carbón, Cartago y Santa Bárbara de acuerdo a la localidad más próxima al lugar de descripción. Estos pedones fueron identificados morfológica y taxonómicamente, para lo cual las muestras extraídas se sometieron a análisis químicos, físicos y mineralógicos de acuerdo con Soil Survey Staff (1994), con el fin de determinar su clasificación y así determinar si corresponden al mismo taxón. Entre los análisis químicos realizados se ocuparon dos técnicas nuevas: determinación del Índice Melánico (Honna *et al*, 1988) y contenido de vidrio volcánico en la fracción arena por disolución con HF (Lowe y Green, 1992). Los resultados demostraron que los pedones El Carbón y Cartago corresponden al mismo taxón, es decir, Typic Haploxerand. En cambio el pedón Santa Bárbara corresponde a un Pachic Melanoxerand. Se concluye por lo tanto que la Asociación Santa Bárbara está constituida, al menos, por dos taxa.

230

**INFLUENCIA DEL USO EN ALGUNAS PROPIEDADES DE SUELOS DESARROLLADOS SOBRE ROCA METAMÓRFICA Y CON INFLUENCIA VOLCÁNICA**

LUZIO, W.; OPAZO, J.; BASCUR, C.

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

Se evaluó el impacto de tres usos diferentes sobre algunas propiedades de un suelo desarrollado sobre roca metamórfica y con influencias de cenizas volcánicas ubicados al poniente de la ciudad de Valdivia. Los usos fueron una pradera natural (PN), bosque nativo (BN) y un bosque exótico (BE). Los resultados muestran que la densidad aparente del suelo BE es más alta que la del suelo BN y PN. La estabilidad de agregados disminuye en profundidad en BE, en cambio PN tiene un claro aumento hacia los horizontes inferiores. El único suelo que presenta un horizonte 0 es BN. En BE y PN el horizonte A tiene mayor contenido de C.O. Este último decrece regularmente en profundidad en PN; en cambio en BE el decrecimiento es más abrupto entre el primero y segundo horizonte evidenciando la influencia de la cubierta boscosa.

*Proyecto FONDECYT N° 1950852*

231

**VALIDACIÓN DEL MODELO DE PENMAN-MONTEITH PARA ESTIMAR LA EVAPOTRANSPIRACIÓN (ET) EN LA PROVINCIA DE TALCA**

ORTEGA, S.; MEDIAVILLA, W.; FUENZALIDA, J.

Facultad de Recursos Naturales, Universidad de Talca, Talca

El estudio fue desarrollado en una unidad agroclimática ubicada en la Estación Experimental Panguilemo, perteneciente a la Escuela de Agronomía de la Universidad de Talca (35° 23' 13" lat. S; 71° 40' 42" long. O; 110,5 msnm). Las variables agroclimáticas y el estatus hídrico del suelo fueron medidos con una estación meteorológica automática y una sonda de capacitancia, respectivamente. En este estudio se observó que el modelo de Penman-Monteith (PM) sobrestimó la ET con un error del 7,5 % y una desviación estándar del error de 0,7 mm/día. En conclusión, el modelo de PM podría ser una buena alternativa para estimar los requerimientos hídrico de los cultivos en la Provincia de Talca. Sin embargo, una calibración local de los submodelos de radiación neta y calor del suelo es requerida para mejorar el grado de precisión de la ecuación de PM.

232

**RIEGO POR PULSOS Y MOVIMIENTO DE FERTILIZANTES**CRISÓSTOMO, C.<sup>1</sup>; WATTS, D.<sup>2</sup>; VALENZUELA, A.<sup>1</sup><sup>1</sup> Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Santiago<sup>2</sup> University of Nebraska, Lincoln, EUA

El manejo del riego por pulsos o intermitente presenta ventajas comparativas en la utilización del agua con respecto a métodos de flujo continuo o convencional. Para describir el proceso de infiltración en este método se emplean las técnicas propuestas por la Universidad de Nebraska en Lincoln, EUA.

Para simular el movimiento de fertilizantes nitrogenados se utilizó bromuro de potasio, aplicado vía ferti-irrigación a surcos compactados y sin compactar en maíz. Su desplazamiento en el perfil del suelo se midió por análisis químico a las muestras de suelo obtenidas tanto axial como longitudinalmente en los surcos de riego experimentales. Se usó el modelo de flujo de pistón, existiendo diferencias considerables entre los desplazamientos reales y los teóricos estimados.

Los resultados muestran una mejor distribución de los fertilizantes nitrogenados en el perfil del suelo en los surcos regados por pulso, si se comparan con el método convencional de aplicación de agua, presentando un impacto menor al medio ambiente.

233

**PREDICCIÓN DE USO DEL AGUA EN MAÍZ USANDO MODELOS CON DIFERENTES NIVELES DE DETALLE**JARA, J.<sup>1</sup>; STOCKLE, C.<sup>2</sup><sup>1</sup> Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad de Concepción, Chillán<sup>2</sup> Washington State University, EUA

Las disminuciones del contenido de humedad del suelo y toma de agua diaria de un cultivo de maíz en condiciones de campo fueron simulados usando algoritmos extractados de tres modelos de simulación: CROPSYST, CERES y EPIC. Los resultados de la simulación fueron comparados con el contenido de agua del suelo y mediciones de flujo de savia para un maíz sometido a tratamientos contrastantes de riego (húmedo y seco).

A pesar de los diferentes niveles de detalle, los tres modelos simularon adecuadamente el uso de agua del maíz y los cambios en el contenido de humedad en el perfil del suelo, bajo diferentes condiciones de riego. La ventaja del modelo de simulación CROPSYST fue evidente sólo bajo condiciones extremas de sequía y alta demanda evaporativa.

234

**UN SISTEMA BASADO EN FACTORES AMBIENTALES PARA LA EVALUACIÓN DE LA DESERTIFICACIÓN**SANTIBÁÑEZ, F.; PÉREZ, J.; FUENTES, J.; PÉREZ, A.; MORALES, L.; FAÚNDEZ, L; VARNERO, M.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

Como parte del desarrollo de una metodología para evaluar la desertificación, se describen numerosos indicadores e índices del estado del medio físico (clima, suelo y agua), biológico (flora y fauna) y socioeconómico. Además se incluyen indicadores espectrales, basados en técnicas de percepción remota, que permiten análisis del proceso a gran escala. Cada indicador se describe como elemento de estado del ambiente, así como sus formas de medición y limitaciones de uso e interpretación. Un esfuerzo especial se ha hecho, en el sentido de abordar el tema de la desertificación dentro de una visión holística y a la vez proponer una metodología que sea adaptable a cada situación geográfica particular. El grado de degradación que ha sufrido un sitio es proporcional a la diferencia integrada entre la situación original y la actual para cada uno de los índices. La situación original no siempre es fácil de establecer, por lo que en muchos casos se podrá tomar como punto de partida, a la mejor situación observada en el terreno que sea comparable con el sitio que se está evaluando.

235

**EFFECTO DEL MANEJO DEL SUELO SOBRE LA CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA**

ELLIES, A.; GREZ, R.; RAMÍREZ, C.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral, Valdivia

El objetivo de este trabajo fue la evaluación de la conductividad hidráulica en fase saturada (CHFS) como elemento de diagnóstico de la calidad estructural en suelos disímiles de la X Región sometido a distintos usos y manejos. La CHFS es muy dependiente del monto de la porosidad secundaria, bajo bosque o bajo una pradera bien manejada ésta es más alta que bajo el mismo suelo frecuentemente cultivado, o en sitios con un pisoteo excesivo. La CHFS refleja también la continuidad del sistema poroso. Con manejos pratenses se incrementa la cantidad de bioporos y se aumenta la CHFS. Este parámetro físico permite también caracterizar la estabilidad de la estructura de un suelo.

La CHFS es muy variable después de un flujo continuo, por cien horas, en suelos con una baja estabilidad de agregados medido mediante un tamizaje en seco y húmedo, y estable en suelos con

agregados resistentes al agua. La variación espacial de la CHFS de un área incrementó con manejos que conservan la estructura del suelo en comparación con manejos que la degradan.

Proyectos: FONDECYT 1940889, DID-UACH RS-4-94

236

#### DEMANDA FISIOLÓGICA DE AGUA EN LA ZONA REGADA DE CHILE

NORERO, A.; MEZA, F.

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

Se ha calculado la demanda fisiológica de agua de cultivos de riego en 36 cuencas hidrográficas de Chile, desde la III hasta la VIII Regiones. Se reunió información estadística para determinar la superficie ocupada por los diversos cultivos regados en cada cuenca o unidad de análisis, y se estimaron sus requerimientos fisiológicos de agua sobre la base de información climática y características fitométricas de los cultivos. La parte más sustantiva del trabajo consistió en lograr la integración territorial de la distribución de los distintos cultivos con la distribución de los diversos distritos agroclimáticos de cada cuenca. Además, debió conciliarse la variación temporal del agroclima de cada unidad con los patrones estacionales del desarrollo vegetal que modulan sus exigencias de agua a lo largo de su ciclo vital. De ese modo se ha obtenido una valoración temporal y espacial de los requerimientos fisiológicos de agua de los principales cultivos regados. Estos resultados pueden ser amplificados por un factor especificado de eficiencia de riego, según el método adoptado y las condiciones de aprovisionamiento desde las fuentes hidrológicas, y así determinar la necesidad técnica o real de agua que debe ser provista al sistema regional de riego para reducir los riesgos de escasez o resolver definitivamente los episodios de sequía que con cierta frecuencia afectan la zona regada del país.

237

#### METALES PESADOS Y SUS EFECTOS SOBRE LOS MOMENTOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE PRODUCCIÓN DE TRIGO Y ALFALFA

DONOSO, G.

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

Las recientes experiencias e investigaciones citadas en la literatura, resaltan la necesidad de incorporar en las políticas agrícolas el concepto de riesgo en la producción, el que junto al efecto que el nivel de insumos tiene en el producto, permiten evaluar con mayor certeza los beneficios asociados a las políticas de incentivo en el uso de dichos insumos. Las diversas investigaciones a este respecto, concluyen que además de aumentar la producción a medida que aumenta el nivel de uso de determinados insumos, la varianza de la misma disminuye o aumenta dependiendo del insumo considerado; es decir, la varianza de la producción es condicional al nivel de uso de determinados factores de producción. Estas conclusiones son de relevancia si se desea evaluar el real impacto que los elementos contaminantes, metales pesados en este caso particular, tienen sobre el rendimiento y la varianza de la producción de cultivos comerciales. Si un metal pesado se presenta en concentraciones sobrenormales en un determinado suelo, la cuantificación de la externalidad negativa del proceso contaminante asociado debe considerar no sólo las pérdidas en los rendimientos, sino también el efecto sobre la varianza de la producción. A partir del análisis econométrico de datos experimentales para dos especies vegetales; trigo y alfalfa, realizados en el presente trabajo de investigación, se concluye en forma clara que en ambas especies el rendimiento decrece a medida que el nivel de cobre excede determinadas concentraciones en las diversas series de suelos consideradas. Se observa, para el caso del trigo y alfalfa, que la significancia de los estimadores implicaría que la varianza de la producción estaría condicionada al nivel de cobre en el suelo. Por su parte, en el modelo correspondiente al tercer momento de la distribución de la producción para

cada cultivo, no se detectó evidencia significativa que diga relación a cambios en la simetría de la distribución de rendimientos frente a aumentos de la concentración de cobre en el suelo.

238

#### EVALUACIÓN DE TRES MÉTODOS DE ESTABILIDAD DE AGREGADOS PARA SUELOS ACONDICIONADOS CON ESTIÉRCOL Y BIOABONO.

SEGUEL, O.; CASANOVA, M.

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

La susceptibilidad de un suelo a degradarse físicamente está determinada en cierta medida por la estabilidad de sus agregados (EA), la cual depende básicamente de los niveles y tipos de materia orgánica presentes en él. En el presente trabajo se utiliza un mollisol de la zona central de Chile, acondicionado con bioabono y estiércol, y se evalúa EA a través de la relación de dispersión (RD), tamizaje en húmedo (WSI) y dispersión/agitación en agua (D/A). Si bien los resultados preliminares (8 meses) con los dos primeros métodos muestran al estiércol con ventajas respecto al bioabono, y a la primera metodología sin diferencias significativas de los tratamientos respecto al testigo, a un año de experiencia los resultados no son concluyentes. El D/A expresa un efecto detrimental de los materiales orgánicos sobre la EA, en tanto que el WSI muestra un mejoramiento con estiércol pero sin diferencias estadísticamente significativas. Por otra parte, el RD indica que se mantiene el carácter mejorador de la EA del estiércol. En síntesis, las metodologías por el momento no permiten mostrar diferencias claras respecto a la EA del suelo analizado. Sin embargo, para un segundo año de acondicionamiento se esperan resultados más claros.

Proyecto FONDECYT 1.940.390

239

#### LIMITANTE DEL USO DE $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ EN LA EXTRACCIÓN DE AZUFRE DISPONIBLE EN SUELOS DEL SECANO COSTERO, VI REGIÓN

CARRASCO, M.<sup>1</sup>; SADZAWKA, A.<sup>2</sup>; Y FERNÁNDEZ, L.<sup>1</sup><sup>1</sup> Facultad Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago<sup>2</sup> CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

Los suelos del secano costero de la VI Región pueden tener baja disponibilidad de S, lo cual limitaría la producción y calidad de la pradera con trébol subterráneo. Al analizar el S disponible en 15 muestras de suelo de 0 a 20 cm de profundidad, usando como extractante una solución con 500 mg/kg de  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ , se encontraron valores entre 0,5 y 7,9 mg S/kg, los cuales indican una clara deficiencia de S. Al estudiar las curvas de retención de S para ver la capacidad de retención del suelo, utilizando soluciones con 0,3 a 10 mmoles de S/L se obtuvieron retenciones negativas. Ello indica que algún componente del suelo entrega S y éste probablemente sería el  $\text{CaSO}_4(\text{H}_2\text{O})$  (yeso).

De ser así, el uso del  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  estaría reprimiendo la solubilización del yeso si éste estuviera presente. Análisis preliminares indican la presencia de pequeñas cantidades de yeso, por lo tanto en los suelos con niveles deficientes de S, antes dar el diagnóstico de deficiencia de S se debiera investigar la presencia de yeso.

Proyecto FONDECYT N° 1950757

240

**ACIDEZ Y ALCALINIDAD DE LOS FERTILIZANTES NITROGENADOS: EFECTO DE LAS PLANTAS**

SUÁREZ, D.; MÁRQUEZ, M.

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

La urea, el nitrato de amonio y el amoníaco anhidro ejercen una acidez de magnitud tal que para su neutralización se requiere 1,8 kg  $\text{CaCO}_3/\text{kg N}$ . Este es el índice de acidez de Pierre considerando una absorción del 50% del N (reacciones fertilizante-planta-suelo). La acidez teórica es de 3,6 kg de  $\text{CaCO}_3/\text{kg N}$  (reacciones fertilizante-suelo). La diferencia es consecuencia de la alcalinidad fisiológica: al absorber un  $\text{N-NO}_3^-$  las raíces de las plantas liberan un  $\text{OH}^-$  a la solución del suelo con el objeto de mantener su balance electroquímico.

Los experimentos de laboratorio, invernadero y campo desarrollados muestran que la acidificación o alcalinización de los fertilizantes siguen matemáticamente los principios de Pierre: la acidificación máxima ocurre en ausencia de absorción de N y disminuye en proporción directa a ella. En el caso de los fertilizantes nítricos su efecto alcalinizante ocurre tan sólo como consecuencia de la alcalinidad fisiológica que alcanza a 1,8 kg de  $\text{CaCO}_3/\text{kg N}$  con un 50% de absorción. En el caso de los fosfatos de amonio con 50% de eficiencia de absorción los índices de ácidos alcanzan a 3,6 kg  $\text{CaCO}_3/\text{kg N}$  en el caso del FDA y a 5,4 kg  $\text{CaCO}_3/\text{kg N}$  en el caso del FMA.

241

**SIMULACIÓN DE FENÓMENOS DE FLUJO Y DE TRANSPORTE DE SOLUTO CON EL MODELO OPUS**

BONILLA, C.

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

En este trabajo se utiliza el modelo OPUS (Smith, 1992) para simular los fenómenos de flujo y de transporte involucrados en el movimiento de nitrato en la zona no saturada de un suelo cultivado. Se simula un cultivo de maíz fertilizado a razón de 260 kg N/ha y se comparan los valores calculados por el modelo con mediciones obtenidas de un experimento de terreno de similares características.

Los resultados muestran que OPUS reproduce los fenómenos de flujo con coeficientes  $R^2$  superiores a 0,97 y entrega como resultado una distribución adecuada de los componentes del balance hídrico. El transporte de nitrato se describe también en forma satisfactoria. Las concentraciones de este producto en el suelo se simulan con un  $R^2$  de 0,91 a lo largo de la temporada, y la lixiviación con un  $R^2$  de 0,94. Esto permite que la pérdida de nitrato por lixiviación se estime con un error inferior al 1%.

Se describe la formulación del modelo y se analiza su potencial empleo como herramienta de investigación y evaluación de contaminación agrícola.

242

**SATURACIÓN DE LAS PARTÍCULAS DE ARCILLA Y LIMO CON MATERIA ORGÁNICA EN SUELOS CON DISTINTOS MANEJOS**

MATUS, F., MAIRE, C. Y VILLALOBOS, M.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de Talca, Talca

El aporte de residuos orgánicos en suelos no cultivados y cultivados tuvo un importante efecto en el grado de saturación con materia orgánica (MO) en las partículas de arcilla y limo ( $<20 \mu\text{m}$  ó  $<50 \mu\text{m}$ ). Se encontró una correlación positiva y significativa entre el carbono asociado a partículas de arcilla ( $<2 \mu\text{m}$ ), arcilla y limo ( $<20 \mu\text{m}$  ó  $<50 \mu\text{m}$ ) y los porcentajes de arcilla, arcilla y limo tanto en suelos cultivados como no cultivados. Los resultados sugieren que un equilibrio con MO se habría alcanzado. En estos suelos, un método simple y directo para medir la mineralización de nitrógeno

sería estimar la cantidad de residuos orgánicos que entran al suelo. Los resultados fueron consistentes con el hecho de no haber encontrado ninguna correlación entre el carbono asociado a las partículas más gruesas de arena y el porcentaje de arena en los suelos.

243

**EFECTO DE LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA-B EN PLANTAS CULTIVADAS**

PINTO, M.; RIQUELME, A.; LIZANA, C.; SILVA, P.; BERTI, M.; PASTENES, C.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

El aumento de la radiación ultravioleta B (UV-B) observado en la zona austral de nuestro continente ha generado inquietud respecto de su efecto sobre la vida animal y vegetal. Recientes estudios indican que tales aumentos podrían estar también alcanzando la zona central de Chile.

El presente estudio analiza en forma general los posibles efectos que un aumento de esta radiación podría provocar en las principales especies cultivadas y presenta los resultados de investigaciones efectuadas en variedades de frejol y trigo cultivadas bajo dosis suplementarias de UV-B.

*Proyecto FONDECYT 1950860*

244

**EFICIENCIA DEL BIOABONO COMO FERTILIZANTE NITROGENADO EN UN CULTIVO DE TUNA**

VARNERO, M.; ESPINOZA, M.; GARCÍA DE CORTÁZAR, V.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

La incorporación de bioabonos orgánicos al suelo permite conservar los niveles de materia orgánica y mantener o incrementar la fertilidad natural del medio edáfico. Esto depende de las exigencias nutricionales que presente el cultivo, del grado de estabilización del bioabono y del valor fertilizante que tenga, especialmente su contenido de nitrógeno (N). La capacidad de suministro de N mineral que tenga un suelo acondicionado está determinada por la cantidad de N orgánico incorporado, la dinámica de mineralización del sistema, la dosis y época de aplicación del material orgánico empleado.

En un ensayo de terreno con cladodios de tuna, a los 6 meses de plantación, se incorporó al suelo, un bioabono obtenido mediante fermentación metanogénica. Las dosis usadas fueron: 0, 15, 30, 45 y 60 ton/ha, aplicadas en dos surcos a 30 cm de las hileras externas de cada parcela. Los resultados indican que la incorporación de bioabono a los 6 meses de la plantación, no tiene efecto sobre la brotación de la tuna. El número de brotes por planta, así como el rendimiento de materia seca en el período productivo es similar en todos los tratamientos. Sin embargo, el contenido de N de la parte aérea cosechada y por tanto, el nivel proteico de los cladodios, se incrementó en los tratamientos orgánicos en función de las dosis aplicadas.

*Proyecto FONDECYT 194-0390*

245

**MODELO DE SIMULACIÓN PARA LA MINERALIZACIÓN DE NITRÓGENO EN 30 SUELOS DEL VALLE CENTRAL DE CHILE**

DE LA FUENTE, J.; SANTIBÁÑEZ, F.; VARNERO, M.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

La compleja dinámica que determina la capacidad de un determinado suelo para suministrar nitrógeno mineral a un cultivo hace que resulte muy difícil formular recomendaciones de fertilización nitrogenada en base, solamente, a análisis químicos.

Para enfrentar este problema se construyó un modelo de simulación capaz de estimar la

mineralización potencial de nitrógeno. Este modelo utiliza una serie de algoritmos matemáticos que representan los componentes fundamentales de la dinámica de mineralización, permitiéndole estimar el suministro potencial de nitrógeno para un período dado de cultivo a partir de análisis químicos de rutina o fácilmente rutinizables en un servicio de análisis de suelo.

Los resultados de las simulaciones se han comparado con los obtenidos de incubaciones por 37 semanas en 30 suelos del valle central de Chile, obteniéndose buenos ajustes entre estos datos y los estimados por el modelo en una amplia gama de situaciones de manejo agronómico de los suelos.

246

#### **HIDROFOBISMO EN SUELOS DE ORIGEN VOLCÁNICO Y SU RELACIÓN CON LA MATERIA ORGÁNICA**

GREZ, R.; ELLIES, A.

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

En una secuencia genética de suelos de distinta edad ubicados en un transecto entre la Cordillera de los Andes y la Cordillera de la Costa, a la latitud de Osorno, y dos secuencias de menor a mayor grado de utilización de suelo trumao se ha podido constatar que la estabilidad de agregados está inversamente relacionada a su capacidad de humectación, y ésta, a su vez, vinculada en mayor grado a aspectos cualitativos que cuantitativos de la materia orgánica. Los tipos de compuestos orgánicos, extraídos con solventes de distinta polaridad o constante dieléctrica y posteriormente determinados por espectroscopía de infrarrojo, muestran zonas con bandas cuya posición e intensidad relativa están asociados a dicho comportamiento. Destacan las bandas a 700 y 725  $\text{cm}^{-1}$ .

Se concluye que el horizonte superficial de suelos bajo bosque posee compuestos orgánicos responsables de una mayor repelencia a la humectación, aspecto que se modifica gradualmente en el tiempo con la extracción de ésta y su exposición a los factores atmosféricos e intensidad de uso. Proyecto FONDECYT N° 1940889

#### **247 CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE LOS SUELOS DEL ÁREA DEL PROYECTO PROMM BUZETA. PROVINCIA DEL CHOAPA**

MEZA, F.; SIERRA, C.; ALFARO, R.

CRI Intihuasi, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, La Serena

Durante los meses de abril y mayo de 1996 se identificó los perfiles modales de las series de suelos, de acuerdo al estudio de CIREN CORFO 1994. Posteriormente, se abrieron 12 calicatas y se realizó su descripción física, evaluando sus características principales, como profundidad, estructura, textura, densidad aparente, etc. Además, las muestras de la primera y segunda estrata se caracterizaron químicamente, en el laboratorio del Centro Regional de Investigación La Platina. Los análisis físicos se realizaron en el Centro Regional de Investigación Intihuasi. Los suelos estudiados presentaron una profundidad escasa a moderada y una débil estructuración y densidades aparentes superiores a 1.

Desde el punto de vista de fertilidad química, los suelos presentaron niveles bajos de nitrógeno mineral disponible, fósforo disponible igualmente bajo, asociados a una reacción del suelo ligeramente alcalina. El nitrógeno total encontrado es más alto que el de los suelos de los valles de Copiapó y Elqui y la salinidad menor. El contenido de cationes Ca, Mg y K es más bien alto y el contenido de cinc bajo.

248

**EVALUACIÓN DE LA EROSIÓN HÍDRICA EN UN ULTISOL CON DIFERENTE USO**

ARREDONDO, C.; FINCK, M.; FRANK, D.; PALMA, G.; SALAZAR, I.  
Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Frontera, Temuco

Entre los recursos naturales, el suelo es uno de los más importantes y se encuentra amenazado por diversos procesos de degradación, a los cuales el hombre ha contribuido en forma importante. La erosión constituye uno de los principales factores y, en la IX región es el primer problema regional medioambiental. De acuerdo a FAO, la erosión del suelo es causada por factores naturales y humanos y, se da a través del uso y manejo del suelo por el hombre. En este aspecto se está cuantificando, en parcelas de erosión, la pérdida de suelo por arrastre superficial de aguas lluvias en un Ultisol, IX Región, bajo diferentes tipos de uso/manejo: agrícola intensivo y extensivo, praderas y hortalizas. Se encontró que la pérdida de suelo fue un 73% en la parcela en establecimiento, 21% en la pradera establecida por varios años y 6% en el suelo cultivado con raps, con respecto al total de suelo perdido. Fenómeno atribuible a las propiedades físicas, al uso y manejo del suelo en estudio.

*Proyectos CEE. N° TS3-CT94-03535*

249

**VARIACIÓN TEMPORAL DE PROPIEDADES HÍDRICAS DE UN SUELO ACONDICIONADO CON BIOABONO Y ESTIÉRCOL**

CASANOVA, M.; SEGUEL, O.; ROJAS, C.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago

La dinámica del agua en el suelo se ve afectada por su contenido de materia orgánica, de manera que una estrategia exitosa para mejorar la capacidad de suministro hídrico a las plantas debería apuntar a incrementar sus contenidos orgánicos vía utilización de fuentes orgánicas acondicionadoras adecuadas. Si bien se argumenta que las adiciones de este material, en su estado fresco, permiten sólo un mejoramiento efímero, en este trabajo se presentan resultados de los cambios verificados en un mollisol de la zona central de Chile, el cual se mezcló en los primeros 30 cm con bioabono (relaciones 3:1 y 1:1) y estiércol (relación 1:1). Las propiedades hídricas evaluadas en el tiempo fueron las relacionadas a infiltración y retención de agua del suelo. Considerando la infiltración acumulada, ésta mejora al cabo de un año en forma significativa; sin embargo, entre tratamientos de igual proporción de acondicionador no se aprecian diferencias estadísticas. En su estado puro, el estiércol presenta una mayor capacidad de retención de agua que el bioabono; no obstante, si los materiales se mezclan con el suelo, esta situación se invierte y se mantiene en el tiempo, particularmente a bajos potenciales hídricos. Esto le otorga al bioabono un valioso potencial como mejorador de las propiedades hídricas del suelo.

*Proyecto FONDECYT 1.940.390*

250

**DETERMINACIÓN DE CONTAMINACIÓN POR TRIFLURALINA EN SUELOS DE LA IX REGIÓN**

PALMA, G.; SOLIS, J.; MALDONADO, M.; FINCKH, M.; SALAZAR, I.  
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de La Frontera, Temuco

La contaminación de suelos por pesticidas constituye un problema agrícola y ambiental de suma importancia. En los últimos años se ha demostrado el aumento de residuos de pesticidas en suelos de origen agrícola. Trifluralina es un herbicida aplicado directamente al suelo, pudiendo producirse fitotoxicidad residual. La presente investigación está siendo realizada en un área al noreste de la ciudad de Temuco. El suelo corresponde a la serie Metrenco con un pH de 5,6 y un contenido de

materia orgánica de 7,4%. Las muestras de suelo fueron colectadas semanalmente desde el mes de marzo de 1996, sobre un área de 8 ha, cultivadas con raps. Los suelos fueron extraídos usando una mezcla metanol/agua. La detección se realiza por cromatografía gaseosa. Los resultados indican la presencia del herbicida, pero aún el estudio no es concluyente debido a que éste debe prolongarse por un período mayor de tiempo (dos años).

Proyecto CEE TS3-CT94-03535

251

#### **EFECTO DE HERBICIDAS SOBRE LA BIOMASA MICROBIANA DE SUELOS CON DIFERENTE MANEJO AGRONÓMICO**

ALVEAR, M.; GONZÁLEZ, Y.; OJEDA, G.; PALMA, G.; BORIE, F.  
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de La Frontera, Temuco

El uso de herbicidas en la agricultura es indispensable en el manejo de los cultivos para lograr no sólo altos rendimientos sino productos de calidad. Estos agroquímicos pueden ejercer efectos significativos en la población y actividad microbiana. El objetivo del estudio consistió en determinar el efecto de la aplicación de dos herbicidas (MCPA y Picloram), sobre la biomasa microbiana del suelo. Se determinó el N biomásico y la actividad dehidrogenasa como parámetros de medición de actividad microbiológica en suelos de la IX Región. Los resultados muestran que la población microbiana se ve afectada en los suelos tratados con herbicidas, disminuyendo significativamente hasta un 89% con respecto a los suelos que no presentaron el tratamiento. Estas determinaciones podrían ser una valiosa herramienta para el estudio de las alteraciones que provocan los herbicidas en la biomasa microbiana del suelo y, por lo tanto, en su fertilidad.

Proyecto FONDECYT N° 1950842

252

#### **EFECTO DE LAS PROPIEDADES DEL SUELO EN LA DEGRADACIÓN DE HERBICIDAS**

STOLPE, N.

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán.

La degradación de herbicidas en suelos puede disminuir la contaminación de aguas subterráneas, pero las tasas de degradación varían ampliamente con los tipos y profundidad de suelos. La degradación de atrazina y alaclor fue medida en tres suelos (Pachic Haplustolls) obtenidos de una terraza formada por el río Platte en Nebraska (EUA). Atrazina o alaclor marcados con  $^{14}\text{C}$  (1000 ng/L) fueron agregados a suelos ajustados a un contenido de agua de -50kPa e incubados a 22 °C durante 1 a 200 días. Las vidas medias de alaclor y atrazina fluctuaron entre 8 y 11 días en suelos superficiales y, 49 y 24 días en el suelo profundo, respectivamente. El residuo no extractable de alaclor y atrazina aumentó con el tiempo y disminuyó de 54 a 46% en la superficie y 2 a 3% en el suelo profundo. El análisis de regresión indicó que la tasa de degradación de ambos herbicidas podría ser estimada por el contenido de  $\text{NH}_4$  y ortofosfato y por la adsorción de los herbicidas al suelo.

253

#### **NIVELES DE N Y P EN DOS CATENAS DE UN ULTISOL CON CONTRASTANTES USOS Y MANEJOS**

MUÑOZ, M.; PARDO, G.; FINCK, M.; PALMA, C.; SALAZAR, I.

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Frontera, Temuco

La producción en la mayoría de los ecosistemas está influenciada por la disponibilidad de nutrientes. Con el propósito de conocer las variaciones estacionales y la distribución de nutrientes,

se monitoreó el N y P en el punto alto(1), medio(2) y bajo(3) en dos catenas (I y II) de un Ultisol, IX Región, con contrastantes usos y manejo. I: primitivo y II: con tecnología. En general se observó que, en I los niveles de  $P_{\text{obsen}}$  aumentaron de 1—>3 y en II decrecieron en el mismo sentido. El  $P_{\text{total}}$  en I y II no mostró una secuencia regular. El  $N\text{-NO}_3$  y  $N\text{-NH}_4$  en I aumentó de 1—>3 y en II disminuyeron, salvo el  $N\text{-NH}_4$  que mostró aleatoriedad en una de las estaciones en estudio. Los resultados encontrados fueron concordantes con las variables implicadas, tales como: topografía, temperatura, pluviometría estacional, escurrimiento superficial y manejo de cada sitio (1, 2 y 3) estudiado.

Proyectos: CEE. N° TS3-CT94-03535

254

#### ESTIMACIÓN DEL C-BIOMÁSICO EN UN ULTISOL CON DIFERENTE USO

NAOUR, E.; PALMA, G.; SALAZAR, I.

Facultad de Ingeniería y Administración, Universidad de La Frontera, Temuco

Una estimación rápida del C-Biomásico es posible mediante el método de respiración inducida del sustrato, SIR. Este método se aplicó a los 10 primeros cm de profundidad de tres sitios de un Ultisol, próximo a la ciudad de Temuco, IX Región, sometido a  $S_1$ : rotación de cultivos,  $S_2$ : pradera artificial y  $S_3$ : pradera natural. Cada sitio exhibe historia de fertilización, uso y manejos diferente.

Presentaron un pH ( $H_2O$ ) en el rango de 5,5 a 6,1 y materia orgánica entre 5,5 y 9,4%. Los resultados preliminares mostraron que: C-Biomásico:  $S_3 > S_2 > S_1$ . Explicable por el diferente uso y manejo de cada sitio como adición de herbicidas y agroquímicos a  $S_1$  y algunas enmiendas a  $S_2$  y  $S_3$  con pradera natural no intervenida.

Proyectos CEE. N° TS3-CT94-03535

#### GANADERIA Y PASTIZALES

255

#### ESCARIFICACIÓN NATURAL DE LA SEMILLA DE *Medicago polymorpha* L.

SQUELLA, F.; RIVEROS, R.

CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

La importancia del conocimiento de la dinámica de escarificación natural de la semilla de leguminosas anuales de autosiembra en pasturas, es ampliamente reconocida, particularmente cuando ellas se integran a rotaciones con cultivos de cereales. Durante cuatro temporadas (1992/93 a 1995/96), se evaluó en el secano costero de la VI Región (34° 06' lat. S y 71° 47' long. O, 296 msnm) el efecto de la manipulación del residuo senescente de una pastura de *M. polymorpha* (equivalente a 0, 250, 500, 1.000, 2.000 y 4.000 kg MS/ha) en tres momentos, (diciembre: considerado como una utilización temprana; enero: intermedia y febrero: tardía) sobre la escarificación natural de la semilla en el fruto. En la primera temporada (1992/93) se observó un promedio (para los tratamientos de dosificación) de escarificación de la semilla de 8,9; 8,4 y 7,7% para el primero, segundo y tercer momento de dosificación, respectivamente. Ya en la segunda temporada (1993/94), estos valores parciales alcanzaron un 42,7; 44,3 y 34,3%. Por su parte, durante la tercera temporada (1994/95), se obtuvo una escarificación de 19,8; 21,1 y 26,1%. Por último, en la cuarta temporada (1995/96), la escarificación fue de un 23,8; 19,3 y 26,1%, respectivamente. En consecuencia, la escarificación acumulada ha sido de un 95,2; 93,1 y 92,4 para la época de dosificación temprana, intermedia y tardía, respectivamente.

256

**FIJACIÓN DE NITRÓGENO EN PRADERAS DE LA X REGIÓN**

URZÚA, H.

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

Se realizaron estudios para conocer y manejar la fijación simbiótica de nitrógeno del trébol blanco (*Trifolium repens* L.) en praderas de la región, zona de gran importancia ganadera.

Se seleccionaron cepas *in vitro* de *Rhizobium leguminosarum* cv. *trifolii*, de competencia en macetas con suelos, de sobrevivencia en macetas y en terreno, de respuesta a la inoculación, de factores limitantes de suelo y de prácticas agronómicas.

Los resultados mostraron respuesta del trébol blanco a la inoculación con cepas seleccionadas de *Rhizobium*. La magnitud de la respuesta aumenta cuando se dan las condiciones ambientales, nutricionales y de manejo adecuadas para los microorganismos y las plantas leguminosas. Además, la simbiosis puede incrementarse usando técnicas mejoradas de inoculación, las que pueden traducirse en mayor producción de forraje, de mejor calidad, ahorrando nitrógeno fertilizante.

257

**SELECCIÓN DE CEPAS DE *Rhizobium trifolii* RESISTENTES AL FRÍO PARA LA FORMULACIÓN DE INOCULANTES BIOLÓGICOS**

GÓMEZ, R.; CIAMPI, L.; BURZIO, L.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Las condiciones de frío presente en las praderas del sur de Chile afectan seriamente la eficiencia de la relación simbiótica *Rhizobium*-leguminosa. Es por ello relevante seleccionar cepas de *Rhizobium* que fijen a bajas temperaturas y que presenten una relación eficiente y mejorada entre bacteria y planta. El estudio abarcó un total de 35 cepas de *R. trifolii* de tres localidades (Coyhaique, Punta Arenas y Valdivia). Para ensayos de respuesta al frío se utilizaron dos métodos: inoculación de las cepas en tubos Jensen y en jarras de Leonard.

Se pudo observar que las cepas de Coyhaique y Punta Arenas tienen una mejor respuesta al frío, superando a las cepas de Valdivia. Esto se demostró por los resultados de los distintos parámetros evaluados como: altura de planta, peso fresco, peso seco, forma, color y tamaño de nódulos. Por lo tanto para contar con buenas cepas para ser inoculadas comercialmente, cobran importancia estas evaluaciones que permiten ampliar la fijación biológica bajo condiciones ambientales estresantes. Proyectos FONDECYT 1951105 y FONDEFF AI-22

258

**RESPUESTA DE LA SIMBIOSIS *Rhizobium*-LEGUMINOSA BAJO CONDICIONES DE SUELO ÁCIDO**

ARAYA, J.; CIAMPI, L.; BURZIO, L.

Facultad de Ciencias y Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

La simbiosis *Rhizobium*-leguminosa es el principal sistema agrícola para la fijación biológica de nitrógeno, sin embargo, el establecimiento de una simbiosis efectiva es conocido por ser sensible a pH ácidos, característica de muchas series de suelos del Sur de Chile. El objetivo del presente trabajo fue seleccionar cepas de *R. trifolii* que presenten una relación eficiente con su planta huésped (trébol blanco) bajo condiciones de suelo ácido. El ensayo fue llevado a cabo bajo tres condiciones de pH ajustado (4,8; 6,0 y 7,1) utilizándose el método de inoculación de las cepas en maceteros. Se utilizaron semillas de trébol blanco previamente desinfectadas. El ensayo se realizó en una cámara climática.

Los resultados de nodulación, materia seca foliar y total, indicaron que hay cepas que responden

bien a pH 4,8; que incluso superan a los tréboles que crecen en presencia de nitrógeno (control), lo que indica presencia de cepas eficientes que favorecen la relación *Rhizobium*-trébol.

Proyectos FONDECYT 1951105 y FONDEFF AI-22

259

#### EVALUACIÓN DEL APAREAMIENTO DE MACHOS SUFFOLK Y MERINO PRECOZ SOBRE VIENTRES MERINO PRECOZ, EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN INTENSIVO. II CARACTERÍSTICAS DE LAS OVEJAS

MAGOFKE, J.; GARCÍA, X.; SIRHAN, L.

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

Se estudió la fertilidad (F), prolificidad (P), kg de cordero nacido (KN), destetado (KD) y a los 90 días (K90), por oveja parida (OP) y por oveja encastada (OE) y el peso y condición corporal de las ovejas al encaste y parto y al encaste siguiente, en ovejas Merino Precoz (n=193) apareadas con machos Suffolk (n=193), en un sistema de producción con partos cada 8 meses. El trabajo se desarrolló en la Estación Experimental Rinconada de la Universidad de Chile en dos temporadas de encaste (otoño y verano). No hubo diferencias de peso y condición corporal entre los dos grupos de ovejas, ni al parto, por el mayor peso al nacer de los mestizos; ni al encaste siguiente, por el mayor consumo de leche de estos. El peso aumentó desde el inicio del encaste (56,3 kg) al parto (63,8 kg) y disminuyó desde el parto al encaste siguiente (56,0). La condición corporal fue baja (2,13 a 2,30). No se observaron diferencias en las variables reproductivas y de eficiencia, excepto en K90OP, en que las madres de mestizos produjeron un 7,8% más que las de los puros.

260

#### PARÁMETROS GENÉTICOS EN BOVINOS HEREFORD DE LA REGIÓN METROPOLITANA

MANSILLA, A.; PORTE, E.; GARCÍA, X.

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

El objetivo de este estudio fue estimar heredabilidades ( $h^2$ ) y correlaciones fenotípicas ( $r_p$ ) en peso al nacer (PN), aumento de peso diario entre el nacimiento y destete (ADND) y pesos al destete corregidos: incluyendo la edad en el modelo (PD), por aumento de peso individual (PDC) y por regresión (PDCR). Se analizaron 5.133 progenies de 105 padres registradas entre 1960 y 1993, en el rebaño de bovinos Hereford de la Estación Experimental Rinconada de la Universidad de Chile.

Para estimar los componentes de varianza se utilizó un modelo animal empleando el programa DFREML (Meyer, 1991). En el modelo se incluyó, como efectos fijos, el número del parto de la madre, el año de nacimiento, la línea genética y el sexo. Como efecto aleatorio, el individuo. Las  $r_p$  entre PN vs PD, PDC y PDCR variaron entre 0,33 y 0,36 y entre PN y ADND fue de 0,19. ADND tuvo una  $r_p$  máxima con PDC (0,99). Los pesos al destete entre ellos tuvieron  $r_p$  que variaron entre 0,91 y 0,98. Las  $h^2$  fueron: PN= 0,29(0,05); PD=0,022(,01); PDCR= 0,21(0,01); PDC= 0,28(0,04) y ADND= 0,31(0,05; valores consistentes con la literatura para la raza.

261

#### TENDENCIA GENÉTICA Y FENOTÍPICA EN BOVINOS HEREFORD DE LA REGIÓN METROPOLITANA

GARCÍA, X.; MANSILLA, A.; PORTE, E.

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

El objetivo de este estudio fue estimar las tendencias genéticas y fenotípicas entre los años 1960 y 1993, en el rebaño de bovinos Hereford de la Estación Experimental Rinconada de la Universidad de Chile (5.133 registros). Se estudió el peso al nacer (PN), aumento de peso diario entre el nacimiento

y destete (ADND) y pesos al destete corregidos: incluyendo la edad en el modelo (PD), por aumento de peso individual (PDC) y por regresión (PDCR). Las tendencias fenotípicas y genéticas se calcularon a partir del promedio fenotípico y de los valores de cría de los animales nacidos en cada año, respectivamente. Se empleó un modelo animal mediante el programa DFREML (Meyer, 1991). La tendencia genética fue cuadrática en todos los casos. En PN se observó una leve disminución del valor genético promedio hasta un mínimo, en 1966, de 32,5 kg, posteriormente aumentó hasta 1993 (39,2 kg). En PD hubo una franca disminución desde 1960 (186 kg) a 1978 (166 kg), para luego aumentar hasta 1993 (199 kg). Los PD corregidos y ADND siguieron una tendencia similar. ADND sin embargo, no alcanzó a recuperar su valor inicial. La tendencia fenotípica fue también cuadrática en todas las variables, con un  $R^2$  de 66% para PN, 42% para PD y entre 37 y 38 % para PDC y PDCR. Los pesos más altos en estos 3 últimos casos ocurrieron al inicio y fin del período, en ADND en cambio, el máximo ocurrió al inicio y en PN, en los últimos años.

262

**EFFECTOS NO GENÉTICOS EN BOVINOS HEREFORD DE LA REGIÓN METROPOLITANA.**  
PORTE, E.; GARCÍA, X.; MANSILLA, A.

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

El objetivo de este estudio fue estimar los efectos de línea (L), sexo (S) y número del parto de la madre (NP), en el rebaño de bovinos Hereford de la Estación Experimental Rinconada de la Universidad de Chile (5.133 registros). Se analizó peso al nacer (PN), aumento de peso diario entre el nacimiento y destete (ADND) y pesos al destete corregidos: incluyendo la edad en el modelo (PD), por aumento de peso individual (PDC) y por regresión (PDCR). Se usó un modelo animal empleando el programa DFREML (Meyer, 1991). En el modelo se incluyó como efectos fijos, el año de nacimiento, NP, L, S y edad al destete en el caso de PD. Como efecto aleatorio, el individuo. Los pesos y aumentos de peso siguieron una tendencia cuadrática respecto a NP, con un máximo en el 20º parto para PN y en el 5º para el resto de las variables, con un  $R^2$  entre 84 a 90% para los pesos al destete; 80% para ADND y 68% para PN. Los animales de pedigrí (línea I) tuvieron una superioridad de 4,5; 12,9; 14,8; 13,5 y 17,2 % para PN, PD, PDC, PDCR y ADND respecto a los animales puros por cruce. Para las mismas variables, los machos superaron a las hembras en 3,5; 6,7; 7,0; 6,9 y 7,9 %.

263

**EVALUACIÓN DE APAREAMIENTO DE MACHOS SUFFOLK Y MERINO PRECOZ SOBRE VIENTRES MERINO PRECOZ, EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN INTENSIVO. I CRECIMIENTO DE LOS CORDEROS**

GARCÍA, X.; MAGOFKE, J.; SIRHAN, L.

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

El trabajo se desarrolló en la Estación Experimental La Rinconada de Maipú de la Universidad de Chile y considera los encastes de otoño y verano en un sistema de parición intensivo con partos cada 8 meses. El objetivo del estudio fue evaluar el peso de corderos puros Merino Precoz ( $n=233$ ) y mestizos SuffolkxMerino Precoz ( $n=226$ ), desde el nacimiento a la venta. Los corderos mestizos presentaron pesos e incrementos de peso significativamente superiores ( $P(0,01)$ ) a los puros, en todos los casos. Se observó, no obstante, una interacción significativa cruzaxtipo de nacimiento: los mestizos fueron superiores a los puros en los corderos únicos pero no en los mellizos. En pesos al nacer, destete (45 días de edad promedio) y 90 días, las diferencias a favor de los mestizos únicos fueron de 0,34; 2,2 y 2,5 kg, respectivamente. Los mestizos únicos se demoraron 10 días menos en llegar a 25 kg de peso. La viabilidad, sobrevivencia nacimiento-destete y mortalidad post-destete de los corderos, fueron iguales en puros y mestizos.

264

**ESTIMACIÓN DE LA OFERTA FORRAJERA EN ARBUSTOS MEDIANTE PARÁMETROS ALOMÉTRICOS, NÚMERO DE BROTES Y PESO PROMEDIO POR BROTE**AZÓCAR, P.<sup>1</sup>; MATAS, A.<sup>1</sup>; PATÓN, D.<sup>2</sup> Y OSORIO, R.<sup>3</sup><sup>1</sup> Centro de Estudios de Zonas Áridas, Universidad de Chile, Coquimbo<sup>2</sup> Universidad de Extremadura, España<sup>3</sup> Universidad de La Serena, La Serena

Se propone un método de estimación de la fitomasa forrajera por arbusto basado en la alta correlación entre número de brotes y parámetros alométricos, en *Adesmia microphylla* ( $R^2=0,940$ ), *Bridgesia incisifolia* ( $R^2=0,994$ ) y *Oxalis gigantea* ( $R^2=0,998$ ). Los altos valores de  $R^2$  indican que la mayor variabilidad en el cálculo de la fitomasa reside en las diferencias de peso entre brotes. Esta variable se distribuye normalmente en las tres especies, estimándose como tamaños mínimos de muestreo 11 brotes en *A. microphylla*, 76 en *B. incisifolia* y 1 en *O. gigantea*. Por tanto, en base al muestreo de brotes, se calcula el peso promedio por brote y al multiplicarlo por el número de brotes, estimado en base a parámetros alométricos, se obtiene la materia seca por arbusto corregido a nivel inter-poblacional y con menos costo de muestreo.

Proyecto DTI, U.Chile N° A3292-9645, FONDECYT N° 1.931.054 y Beca BRV9610A026 Junta de Extremadura-Fondo Social Europeo

265

**EMERGENCIA-ESTABLECIMIENTO DE TERÓFITAS EN EL MICRORRELIEVE DE UNA PRADERA ANUAL DEL MEDITERRÁNEO**

OLIVARES, A.; JOHNSTON, M.; LOBOS, M.

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

Se estudió el efecto del microrrelieve en la fase de emergencia-establecimiento de una pradera natural del mediterráneo semiárido. En la Estación Experimental Agronómica de la Universidad de Chile (38°28' lat. S y 70°51' long. O), se evaluaron unidades formadas por altos y depresiones con pendientes fuertes (>10%) y suaves (<10%). Se midió periódicamente el número de plantas emergidas en un cuadrante de 25x25 cm identificando el género y/o especie. Se usó un diseño completamente al azar con estructura factorial: 2x2 y 8 repeticiones. La cinética de emergencias mostró que en los gradientes suaves ésta fue superior durante casi todo el período analizado, sin una clara diferencia entre las ubicaciones de altos y depresiones. Los valores finales inferiores implican mortalidad que fue superior en gradientes suaves (33%) y sin diferencias para el factor ubicación. La composición florística final mostró en los altos de gradientes fuertes mayor abundancia relativa de *Erodium* y Poaceas de valor forrajero y, de las otras especies sin valor forrajero. Lo inverso se produjo en gradientes suaves con abundancia de poaceas sólo en altos, los restantes grupos eran mayoritarios en las depresiones.

Proyecto Fondecyt 1940263

266

**RELACIÓN ENTRE HÁBITO DE CRECIMIENTO DE *Lithraea caustica* (Mol.) H. et A. Y LA FITOMASA FOLIAR**

OLIVARES, A.; MONDACA, N.

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

Se planteó una línea de trabajo, cuya primera etapa tiene como objetivo determinar el hábito de crecimiento que produce mayor fitomasa. Se usó un rodal en la Reserva Nacional «Río Clarillo» (33°

46° lat. S y 70° 27' long. O). Se identificó y seleccionó cuatro tipos de hábito: 2-8; 9-15; 16-22 y más de 22 vástagos por individuo. Luego, en 25 ejemplares por hábito se midió altura total, de comienzo de copa y de máximo follaje y diámetro mayor de copa. De cada ejemplar se extrajo cuatro vástagos (400 en total) en los que se midió cantidad de hojas y ramillas menor a 0,5 cm de diámetro. Se comparó los hábitos mediante análisis de varianza con 25 repeticiones.

A mayor cantidad de vástago hubo más producción de hojas; el modelo de mayor ajuste para función de producción de hojas y ramillas en vástago y por individuo fue el exponencial. El diámetro basal de vástago fue la variable de mejor ajuste de fitomasa.

267

#### RESPUESTA DE LA PRADERA NATURALIZADA A LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y QUÍMICA Y ÉPOCA DE CORTE

CONTRERAS, D.<sup>1</sup>; MORALES, G.<sup>2</sup>; ESCOBAR, P.<sup>2</sup>.

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

<sup>2</sup> Programa de zonas áridas - Agroposem - INDAP

La pradera naturalizada en el secano costero e interior, presenta una tasa de rendimiento que varía de acuerdo a la condición, época de utilización, cantidad y distribución de la precipitación y el nivel de fertilidad natural del suelo; presentan rendimientos que oscilan entre 0,5 y 1,5 ton MS/ha con una productividad no superior a 70 kg/ha de carne al año. En los sitios Santa Blanca (SB); El Convento (EC) y Parral (PL) se comparó una pradera naturalizada, fertilizada con cama de broiler, 10 ton/ha; superfosfato triple 100 kg/ha; urea 120 kg/ha; con un testigo en parcelas divididas de 4x6 m, en bloques al azar con dos repeticiones. Las evaluaciones se realizaron cada 30 días a partir de agosto de 1995. El rendimiento promedio más alto se presenta con CB con promedio de 5,6; 6,0 y 3,9 ton MS/ha, en los sitios SB, EC y PL, respectivamente; el testigo registró 2,9; 1,1 y 2,0 ton MS/ha, respectivamente; superfosfato 3,5; 1,6 y 3,2; y urea 3,0; 2,1 y 3,5 ton MS/ha, respectivamente.

268

#### ELABORACIÓN DE UN MODELO PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD SUSTENTADORA DE TERRENOS DE PASTOREO DE LA REGIÓN ÁRIDA CHILENA

PÉREZ, J.; SANTIBÁÑEZ, F.; MORALES, L.

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

La capacidad sustentadora es un concepto básico dentro de la producción animal, sin embargo no se cuenta con herramientas que sirvan para calcularla a gran escala en terrenos con pradera natural. Se propone una metodología basada en el uso de Sistemas de Información Geográfica, utilizando funciones de productividad definidas por cinco expertos, para 16 variables (físicas y biológicas). Estas funciones permiten obtener la producción primaria real de una especie en un sitio determinado (generando un índice de condición), a partir del potencial definido previamente por el modelo SIMPRAD. Se modeló la situación de 2.319 ha de la Estación Experimental Agronómica Las Cardas, ubicadas a 30°15' de lat. S y 71°17' de long. O (región de Coquimbo). Para ello se definieron unidades animales representativas del ganado caprino lechero y de carne de la región, en términos de Mcal/año. Se obtuvo valores para años secos, normales y lluviosos, para la pradera natural y pradera natural mejorada (con *Atriplex* y otras especies), según las distintas orientaciones productivas. Proyecto EIMS IBM Int. Foundation - Universidad de Chile.

269

**EFFECTO DE APLICAR DIFERENTES CONCENTRACIONES DE FORMALDEHIDO, SOBRE LA TASA DE DEGRADACIÓN DE LA PROTEÍNA DEL GLUTEN DE MAÍZ**

MANTEROLA, H.; CERDA, D.; MIRA, J.; LUSCHER, M.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. Santiago

En el Laboratorio de Nutrición Animal del Departamento de Producción Animal, se realizó un estudio de protección de la fracción proteica del gluten de maíz (67,2% PB.), aplicando formaldehído en distintas concentraciones según tratamiento: T0=testigo; T1= 0,25% ; T2= 0,5% ; T3= 1,0% y T4=1,5%. Las muestras tratadas fueron sometidas a un estudio de degradabilidad utilizando el método Orskov de las bolsas de nylon, incubándolas por 0, 2, 4, 8, 24 y 48 h. Los resultados indicaron un efecto significativo de las distintas concentraciones del formaldehído sobre la tasa de degradación, especialmente sobre la fracción «b» (potencialmente degradable). Así, el parámetro «b» fue para T0= 29,9%; T1 = 22,7%; T2=10,6%; T3=6,1% y para T4=6,5%. El parámetro «c» (constante para la tasa de degradación) fue de 0,057; 0,05; 0,06; 0,14 y 0,13 para T0, T1, T2, T3 y T4 respectivamente. Se concluye que el formaldehído afecta significativamente la degradabilidad de la proteína del gluten de maíz en concentraciones entre 0,25 y 1,0% afectándose principalmente la degradabilidad potencial y la constante "c", pero no la fracción soluble.

Proyecto FONDECYT N° 1960962

270

**EFFECTO DE LA DENSIDAD DEL MATORRAL DEL ESPINO Y FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y QUÍMICA EN EL RENDIMIENTO DE LA MATERIA SECA DE LA PRADERA NATURALIZADA**

CONTRERAS, D.; RIVERA, G.; DEL CAMPO, R.  
Universidad de Chile, Programa de Zonas Áridas - Comercial y Servicios Rosario S.A.

Las primeras experiencias en el uso de la cama de broiler realizadas por Noland (1955) indican ventajas económicas como alimento para el ganado y fertilizante natural. En la estepa del espinó, altas densidades compiten con la pradera naturalizada por luz, agua y nutrientes que inciden en el rendimiento y manejo. En Parral se establecieron parcelas divididas de 6x16 m en bloques al azar con dos repeticiones. Fueron destroncados el 100, 50, 25 y 0% de los espinos; se aplicaron en sub-parcelas: cama de broiler (10 ton/ha); superfosfato (120 kg/ha), urea (100 kg/ha) y testigo. La pradera se evaluó en noviembre y en diciembre. Los resultados indican respuesta a la densidad de espinos y fertilización; cama de broiler y urea presentan rendimientos de 6,8 y 6,7 ton MS/ha, para cama de broiler y urea, respectivamente, sin competencia; testigo con 100% de competencia presenta 6,1 y 4,3 ton MS/ha., para cama de broiler y urea, respectivamente.

271

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE PURINES SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE UNA PRADERA NATURALIZADA DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANIA**

MORA, M.; DEMANET, R.; THER, R.  
Facultad de Agronomía, Universidad de La Frontera, Temuco

En una pradera naturalizada compuesta por 83,7% de *Lolium perenne*, 10,7% de *Trifolium repens* y 5,6% de especies residentes, se evaluó durante tres temporadas 1993/94, 1994/95 y 1995/96, el efecto de la aplicación de purines sobre la producción y composición química del suelo y la planta. Al inicio del ensayo el suelo presentó un pH 5,9, materia orgánica 14%, 15 ppm fósforo, 133 ppm potasio, 7,03 meq/100 g Ca; 1,3 meq/100 g Mg ; 8,69 meq/100 g suma de bases y 14% de saturación Al. Los tratamientos consideraron la aplicación de 0, 30, 60, 90, 120, 150,

180, 210, 240 y 270.000 L de purines/ha/año. La pradera presentó un rendimiento promedio de las tres temporadas de: 5,7 g; 6,88 f; 7,27 ef; 7,54 de; 7,91 cd; 8,26 dc; 8,39 bc; 9,46 a; 8,7 b; con un incremento relativo al testigo desde 21% a 66% con el tratamiento de 240.000 L/ha/año. El incremento de la dosis de purines provocó un aumento en el contenido de ballica, disminución en el aporte del trébol y desarrollo de especies residentes de raíz pivotante. La distribución de la producción se modificó con las dosis superiores a 150.000 L/ha/año, aumentando la producción invernal. En el suelo, la variación más importante la experimentó el contenido de potasio, con un incremento de 133 ppm a 309 ppm con la dosis 240.000 L/ha/año, lo que se tradujo en un aumento de 2,2 a 3,5% en el contenido foliar de este elemento. El contenido de fósforo se mantuvo estable en el suelo y en la planta. Finalmente, la aplicación de purines provocó un incremento de hasta un 20% en el contenido de nitrógeno en las plantas.

Proyecto FONDEF 2-88

272

#### PRODUCCIÓN DE 19 HÍBRIDOS DE MAÍZ PARA ENSILAJE EN EL ÁREA DE RIEGO DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANIA

DERNANET, R.; SOBARZO, P.

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

Con el objeto de evaluar el comportamiento productivo de 19 híbridos de maíz para ensilaje en el área de riego de la Región de La Araucanía, se realizó un ensayo en dos localidades del llano central de la región: Caivico y Quepe. En diseño de bloques al azar con tres repeticiones se midió producción (ton MS/ha), precocidad, proteína (%), energía y componentes de rendimiento de los híbridos: P-3902 (testigo), P-3954, DK-255, DK-262, Graf, Marquis, Cardion, Carlton, Andor, VDH-1308, VDH-2252, VDH-9010, Bonny, Domingo, Fanion, Ilias, Derric, EX-007 y Advantage. Los híbridos Andor, VDH-1308, VDH-2252 y VDH-9010 no se evaluaron en la localidad de Quepe. En Caivico el rendimiento (ton MS/ha) fue: 18 abc; 17,6 bc; 16,6 cd; 14,8 def; 19,3 ab; 17,9 abc; 15,7 cde; 13,6 ef; 18,2 abc; 16 cd; 17,1 bcd; 12,9 fg; 17,1 bcd; 12,9 fg; 17,1 bcd; 15,6 cde; 20,3 a; 10,9 g; 15,6 cde; 17, 4 bcd; 17,5 bc y en Quepe: 16,7 ab; 14,8 bcde; 15,7 abc; 17 ab; 16,4 ab; 17,5 a; 12,9 de; 15 bcd; 12,6 e; 16,5 ab; 16,2 ab; 18 a; 14,8 bcde; 13,5 cde y 14,6 bcde. El % de mazorca en Caivico registró los siguientes valores: 57, 59, 57, 58, 59, 57, 59, 61, 62, 59, 62, 63, 56, 51, 60, 61, 55, 51 y 56% y en Quepe: 47, 54, 52, 49, 53, 56, 44, 54, 57, 48, 53, 52, 44, 44 y 49%. El contenido de energía metabolizable de la planta entera (Mcal/kg) fue en Caivico: 2,61; 2,69; 2,7; 2,66; 2,7; 2,68; 2,58; 2,61; 2,65; 2,66; 2,72 ; 2,77; 2,67; 2,157; 2,68; 2,75; 2,7; 2,55 y 2,58. El rendimiento logrado por el testigo P-3902, fue superado sólo por los híbridos Fanion, Graf y Marquis, en 5, 3 y 2%, respectivamente. Las mayores diferencias se lograron en el aporte de las mazorcas al total del rendimiento de materia seca, donde un grupo importante de híbridos presentaron un aporte superior a 60%.

273

#### RECICLAJE DE NUTRIENTES EN UNA PASTURA DE *Lolium perenne* Y *Trifolium repens* ESTABLECIDA EN UN SUELO ACIDIFICADO

BAEZA, G.; ESPARZA, C.; DE LA BARRA, R.; DEMANET, R.; MORA, M.

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

En un andisol acidificado de la IX Región, localidad de Hualpin, se evaluó el reciclaje de nitrógeno, fósforo y azufre en una pastura de *Lolium Perenne* y *Trifolium repens*, que en la temporada 1995/96 fue pastoreada con terneros de 260 kg de peso vivo promedio. La producción de la pastura alcanzó a 9,6 ton MS/ha, donde la ballica tuvo un aporte de 86% y el trébol 5%, con una composición promedio de N:3,53%, P:0,36%, S:0,26%, Ca:0,29%, Mg:0,19%, K:1,63% y Al:1074 ppm. El

contenido de N total en el suelo fue 7.500 ppm de 0-20 cm, 5.800 ppm de 20-40 cm y 3.900 ppm de 40-60 cm de profundidad, lo que aporta un nivel de nitrógeno disponible de 21 ppm N-NO<sub>3</sub> y 24 ppm de N-NH<sub>4</sub> (0-20 cm), 16 ppm N-NO<sub>3</sub> y 7 ppm N-NH<sub>4</sub> (20-40 cm), 12 ppm N-NO<sub>3</sub> y 5 ppm N-NH<sub>4</sub> (40-60 cm), con valores de fósforo disponible de 18 ppm, 10 ppm, 4 ppm en 0-20, 20-40 y 40-60 cm, respectivamente. El contenido de azufre total de 0-20cm fue de 4.500 ppm, 4.000ppm a 20-40cm y 2.500 ppm a 40-60 cm, con un nivel de azufre disponible de :13 ppm (0-20 cm), 7 ppm (20-40 cm) y 32 ppm (40-60 cm). Las pérdidas por lixiviación de N-NO<sub>3</sub>, entre 20-60 cm alcanzó al 57%, y sólo al 30% como N-NH<sub>4</sub>. En el caso de azufre la lixiviación fue superior a 70% en la fracción de 20-40 cm, siendo mayor en el estrato 40-60 cm. La extracción realizada por la pastura fue de 24,9 kg S/ha, 34,5 kg P/ha y 339 kg de N/ha.

274

#### EFFECTO DEL TIPO Y DOSIS DE ENMIENDA CALCÁREA SOBRE LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE DE *Lolium perenne* cv. Nui, EN UN ANDISOL ACIDIFICADO

CARTES, P.; MUÑOZ, A.; MORA, M.; SCHNETTLER, B.; DEMANET, R.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de la Frontera, Temuco

Las principales limitantes para el establecimiento y producción de forrajeras en suelos acidificados son los altos niveles de pH, bajo contenido de bases de intercambio y la toxicidad por aluminio hecho que genera la necesidad del uso de enmiendas calcáreas. Sin embargo, la elección del tipo y dosis de enmienda debe considerar no provocar desequilibrios entre nutrientes, que se traduzcan en limitaciones para la producción vegetal. Durante la temporada 1995/96, se evaluó el efecto de enmiendas calcáreas sobre la producción de materia seca de *Lolium perenne* cv. Nui en un andisol acidificado perteneciente a la serie Barros Arana con un nivel inicial de pH de 4,2 (CaCl<sub>2</sub>), saturación de Al de 39% y 4 ppm de S. Los tratamientos evaluados fueron: aplicación de cal, dolomita, yeso y mezclas al 50% de estos productos en dosis de 2 y 4 ton/ha.

La respuesta productiva a las diferentes enmiendas fluctuó entre 5 y 50%. Se destacó la aplicación de yeso, que permitió un aumento de 41%, y de la mezcla dolomita más yeso con un 50%. Estos resultados indican la importancia de la aplicación de azufre en los suelos ácidos y el efecto de la enmienda con dolomita (carbonato de calcio más magnesio), que permite un balance equilibrado de nutrientes en el suelo, una eficiente disminución del aluminio con una mejor distribución del calcio, magnesio y azufre en el perfil del suelo. Junto con esto, los tratamientos antes mencionados presentaron los mayores contenidos foliares de Mg, Ca y S.  
Proyectos FONDECYT 1950-773 y DIDUFRO 9450

275

#### ADAPTACIÓN DE *Lama guanicoe* (GUANACO) AL SEMI-CAUTIVERIO EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE

BAS, F.; ZAPATA, B.; GONZÁLEZ, B.  
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago

El guanaco es una especie silvestre con potencial productivo cuyo uso puede constituirse en una alternativa que complemente otros sistemas agropecuarios. Se han propuesto diferentes manejos enmarcados en los conceptos de desarrollo sustentable y de conservación de especies, siendo uno de ellos la crianza en semi-cautiverio. El objetivo del proyecto fue conocer el comportamiento, adaptación inicial y biología de la especie *Lama guanicoe* a la captura, transporte y manejo en las condiciones de la zona central de Chile. En enero de 1996 se realizó la captura de ejemplares de guanaco con menos de un mes de edad en la Isla Tierra del Fuego, XII Región. Los animales fueron trasladados al CRI Kampenaike del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Punta Arenas, en donde se inició la lactancia artificial y manejo para posteriormente continuar en la Estación Experimental

Agrícola de la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, en Pirque, Santiago. Los principales problemas sanitarios (gastroenteritis y bronconeumonía) se produjeron durante las primeras dos semanas post-captura, siendo el principal gatillante el estrés, correspondiendo todos estos cuadros a la "fiebre del embarque". La lactancia artificial se mantuvo por un período de 113 días con un consumo promedio de 1,2 L/día de leche (4 tomas diarias al inicio, para finalizar con 1 toma diaria), destetándose a los animales con un peso promedio de 36,7 kg. Posteriormente, los animales continuaron con una ganancia diaria promedio de 110 g/día. El consumo de heno de alfalfa corresponde al 2,4% del peso vivo. A los 10 meses de edad los animales muestran un comportamiento dócil y no se observan signos de estrés en respuesta al manejo en cautiverio.

276

#### EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN NO CONVENCIONAL EN ÉPOCAS CRÍTICAS SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO DE OVEJAS EN EL SECANO COSTERO, VI REGIÓN

CUBILLOS, G.; GARCÍA, A.; CABRERA, O.; AGUILAR, C.; CAÑAS, R.

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

El presente estudio es llevado a cabo en el Fundo San Vicente, Litueche, VI Región. En su primera etapa se evaluó el período comprendido entre septiembre de 1995 hasta septiembre de 1996. El objetivo de esta investigación es buscar un sistema de suplementación técnica y económicamente factible para las ovejas, durante los períodos de menor disponibilidad forrajera y/o altos requerimientos nutricionales. Para tal efecto fueron utilizadas 500 ovejas híbridas Corriedale-Merino Australiano Argentino a pastoreo en pradera natural, 250 de las cuales fueron suplementadas (tratamiento) con una ración de mínimo costo compuesta principalmente por cama de broiler (40% base materia verde), a razón de 0,5 kg/día durante el período de encaste (60 días) y el último tercio de gestación (45 días). Las restantes ovejas (control) no recibieron ningún tipo de suplemento. Para ambos rebaños se realizaron las prácticas de manejo tradicionales. Se determinó el peso al inicio del ensayo (1 mes antes de encaste), peso al comenzar último tercio de gestación y peso a la señalada de corderos. Los resultados promedio fueron: 57,3; 50,5 y 46,0 kg de PV, respectivamente, para las ovejas control y 58,0; 57,7 y 53,6 kg de PV, respectivamente, para las ovejas suplementadas; ésto significa un 14,2% más de PV por efecto del tratamiento. Los corderos nacidos de madres suplementadas obtuvieron un 9,7% más de PV al momento de la señalada.

Proyecto FONTEC N°950639

277

#### EVALUACIÓN DE TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN DE FORRAJES PARA GANADO EN LA XII REGIÓN

CUBILLOS, G.; GARCÍA, F.

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

El estudio se realizó en Estancia Vaquería, Isla Riesco, XII Región a partir de noviembre de 1993, por 2 temporadas consecutivas, con financiamiento de FONTEC-CORFO. Los objetivos fueron estudiar la forma de conservación de forrajes para alimentación invernal de calidad durante el período de escasez; maximizar la utilización de forraje por uso de alimento conservado. Se determinó el potencial productivo de especies forrajeras promisorias; se evaluó el valor nutritivo del forraje conservado; y se midió la respuesta animal a la incorporación de forrajes conservados. Se estudiaron las especies y variedades forrajeras: triticale (UCT24, UCT26, UCT39, UCTJupiter); avena (var. Strigosa); avena (var. Nehuen, Llaofen, Strigosa) más vicia (*V. atropurpurea*); alfalfa (var. WL318; WL320); pradera permanente (trébol rosado, trébol blanco, ballica (var:Ruani), pasto ovillo (var:Hama)), las especies se sembraron en superficies de 2 a 4 ha para disponer de suficiente forraje para alimentación invernal. Se obtuvieron rendimientos en materia verde de 22,6 a 49,9 ton/

ha para la pradera permanente y avena Strigosa más vicia, respectivamente, en un período de crecimiento promedio de 106 días. Las otras praderas tuvieron rendimiento intermedio. La siembra extensiva rindió 32,5 y 41,6 ton de MV/ha, para avena var. Strigosa y Avena Nehuén más vicia, respectivamente. El equivalente en MS/ha; PC/ha y ED/ha fue 8,81 y 10,69 ton; 0,68 y 1,04 ton; 26,07 y 29,95 Mcal. La suplementación a animales evitó la pérdida de peso durante el invierno en las categorías terneros, vaquillas y vacas. Durante la segunda temporada, el rendimiento de avena Nehuén más vicia tuvo rendimiento similar en cortes temprano y tardío con 38,0 y 47,0 ton/ha; 1,6 y 1,5 ton/ha; 30.700 y 44.300 Mcal/ha para MV, PC y DE, respectivamente. Se concluye que especies anuales tienen un alto potencial de producción, pueden ser ensiladas adecuadamente y resultan en mantención de peso de los animales durante el período invernal siguiente.

278

#### APORTE DE MATERIA ORGÁNICA POR LA CUBIERTA VEGETAL AL SUELO

RAMIREZ, C.; VIDAL, M.; SAN MARTÍN, C.; ELLIES, A.

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

La naturaleza y la calidad de la materia orgánica del suelo dependen, en gran medida, del aporte que hace la cubierta vegetal a la hojarasca y al suelo mismo. La determinación de especies vegetales en los doseles arbóreo y herbáceo no presenta mayor dificultad, pero en la hojarasca y los detritos orgánicos de los horizontes superficiales del suelo, la dificultad aumenta. Se estudió la factibilidad de determinar las especies vegetales en esos tres estratos, en un bosque nativo y artificial de pino insigne y en dos praderas, una sin y otra con manejo y mejoramiento. Como una situación intermedia se agregó un silvopastoreo nativo. En el dosel se cuantificó la cobertura de las especies, la necromasa en la hojarasca y, en el suelo, el número de trozos cuticulares. Sólo las especies dominantes fueron reconocibles a nivel de hojarasca y de detritos edáficos. El bosque de pino presentó más hojarasca que el nativo, señalando menor descomposición. En la pradera manejada disminuyó drásticamente el aporte de necromasa al suelo. En el bosque nativo se determinó el mayor número de cutículas, en el de pino el menor y las praderas con el silvopastoreo, ocuparon una posición intermedia.

Proyecto FONDECYT N° 1940889

279

#### PROCESAMIENTO Y USO DE DESECHOS SÓLIDOS DE LA INDUSTRIA SALMONERA

CAMIRUAGA, M.; NAVARRO, R.; AGUILAR, C.; CAÑAS, R.

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

La producción de salmones en Chile ha adquirido importancia mundial, desde comienzos de la década del ochenta, siendo hoy en día la segunda después de Noruega, con alrededor de 100 mil toneladas anuales. La ubicación principal de esta actividad está concentrada en la X Región con un 47,8% en Chiloé; 41,3% en Puerto Montt-Calbuco; 6,5% en Río Negro y un 4,3% en Aisén. Paralelamente, esta actividad genera una gran cantidad de desechos, constituidos por vísceras, cabezas, colas, piel y esquelones, correspondientes a aproximadamente el 20% de la producción y que actualmente se depositan en: vertederos municipales (44,0%), vertederos industriales (24,0%) y en plantas de harina de vísceras (32,0%), lo que representa una fuerte contaminación. Una buena alternativa para procesar y aprovechar estos desechos sólidos son los ensilajes. Este proceso consiste en una autólisis enzimática controlada de los desechos sólidos, incorporando ácidos orgánicos o inorgánicos como preservantes. La hidrólisis provoca una licuación del material sólido, separándose tres fases: agua, hidrolizado proteico y aceite. El hidrolizado proteico es una mezcla de péptidos de diferente largo y algunos aminoácidos. Esto hace que la digestibilidad de esta fracción sea mejor que la materia prima como proteína intacta. El aceite representa otra materia prima importante del ensilaje, del cual se han obtenido grasas sobrepasantes del rumen en estado sólido y semisólido de alto valor calórico para diversos animales.

280

**USO DE GRASAS PROTEGIDAS ELABORADAS A PARTIR DE ACEITE DE DESECHOS SÓLIDOS DE SALMÓN EN RUMIANTES**

GARCÍA, F.; CUBILLOS, G.; MEDEL, M.; NAVARRO, R.; CAMIRUAGA, M.

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

En el proyecto FONDEF-PI-21 se han desarrollado ésteres cálcicos a partir de aceite de desechos sólidos de salmón con el objetivo de ser usado en la alimentación de vacas lecheras de alta producción (ENERLAC) y en novillos (ENERBOS). Para su caracterización se realizaron pruebas de solubilidad en licor ruminal y digestibilidad *in vivo*. Los resultados mostraron que ambos ésteres presentaron una baja tasa de desaparición en licor ruminal (2%) y una digestibilidad aparente promedio de 72%.

No causan una disminución de la digestibilidad de la fibra detergente neutro ni de otras fracciones del alimento, lo que estaría indicando su adecuado grado de protección. La digestibilidad de la energía bruta y del extracto etéreo aumentó. Se realizaron pruebas de producción donde a un grupo de 6 vacas de alta producción se les alimentó con 1 kg/día de ENERLAC por un período de 60 días posterior al día de máxima producción es decir en la fase de declinación de la curva de lactancia. Se observó un aumento de la producción de leche durante los primeros 20 días de tratamiento de 3 L/día, posteriormente se observó una menor tasa de disminución de la producción de leche. ENERBOS se ha utilizado en la alimentación de novillos dado su bajo costo y se ha observado que su uso en la dieta a razón de un 5% de la materia seca causó un mayor rendimiento de canal y un aumento en la infiltración de ácidos grasos poliinsaturados a nivel muscular.

281

**USO DEL SOLUBLE PROTEICO DE ENSILAJES DE DESECHOS SÓLIDOS DE SALMÓN**

CAÑAS, R.; NAVARRO, R.; CAMIRUAGA, M.; GARCÍA, A.

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

En el procesamiento de los desechos orgánicos de la industria salmonera mediante la fabricación de ensilaje, la fracción proteica (67% MS), sufre un proceso de autodigestión a bajas temperaturas produciendo una hidrólisis parcial de la proteína. Se han realizado estudios para determinar la dinámica de las fracciones nitrogenadas bajo condiciones controladas de temperatura y pH. Estos muestran que a las 18 h se ha hidrolizado más de un 50% de la fracción proteica (<10.900 dalton) y una vez superado el 90%, el contenido de amonio no supera los 30 mg lo que indicaría una baja deaminación. Los valores porcentuales de cuatro aminoácidos esenciales en la fracción soluble no muestran variación en el tiempo lo que indicaría que no existe pérdida de aminoácidos. Para determinar los cambios de digestibilidad de esta fracción se realizaron ensayos de Utilización Proteica Neta (UPN) en ratas, de harina de ensilaje de vísceras de salmón con distintos tiempos de procesamiento.

El estudio mostró que en el mismo tiempo en que se alcanza la mayor hidrólisis de la proteína, se obtiene el mayor porcentaje de UPN (67%), lo que está demostrando la formación de péptidos de cadena corta de alta digestibilidad. Dada esta última característica se utilizó esta harina como fuente proteica de un suplemento de transición para cerditos en la etapa inicial de recría. Se utilizaron 110 cerditos lactantes que fueron suplementados *ad libitum* y los resultados mostraron un peso a los 17 días superior en un 15% al grupo control, con una reducción del índice de conversión de 1,61 a 1,58. Esta indica que el soluble proteico hidrolizado del ensilaje de salmón resulta una fuente proteica de alta digestibilidad para animales con el sistema digestivo en desarrollo.

282

**CONSERVACIÓN Y CALIDAD NUTRITIVA DE DESECHOS DEL CULTIVO DE TOMATE Y CÍTRICOS PRESERVADOS POR HENIFICACIÓN Y ENSILAJE**

COSIO, F.; ZULETA, A.; FUENTES, P.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota

Dada la disponibilidad de desechos de tomates y otros cultivos (Cosio *et al*, 1996) en Quillota, se evaluaron estos forrajes con el objetivo de evaluar su conservación y calidad nutritiva. La henificación es normal en primavera y verano con elevadas tasas de deshidratación. El heno de brotes presenta elevada proteína (23,3%) y energía (3.2 Mcal/kg MS), aunque las hojas algo menor (13% y 2,3 Mcal/kg). El ensilaje de planta entera se obtiene en 10 días con buena acidez (pH 4,6) pese a su baja materia seca (10,8%) y su proteína es regular (16,8%). En brotes y hojas, el proceso se dificulta por baja materia seca y alto poder tampón (633 mg/kg MS) requiriendo aditivos o predeshidratación.

Desechos de cítricos (hojas y ramas) poseen regular proteína (15-10%). Promisorios valores en desechos de tomate para conservar y usar con rumiantes.

Proyecto FONDEF -AI-04

283

**RELACIÓN COSTO BENEFICIO EN EL ESTABLECIMIENTO DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS**

SCHNETTLER, B.; MORA, M.; DEMANET, R.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de la Frontera, Temuco

Las principales limitantes para el establecimiento y producción de leguminosas son el nivel de fósforo y la toxicidad por aluminio, factores que se ven agravados en suelos derivados de cenizas volcánicas, como son los andisoles, hecho por el cual en este tipo de suelo la fertilización al momento de la siembra adquiere gran relevancia dentro del costo de establecimiento. No obstante lo anterior, entre especies, existen diferentes grados de tolerancia y sensibilidad a las condiciones de acidez del suelo y toxicidad por Al. Es así, como es un hecho conocido que la alfalfa es mucho más sensible que el trébol rosado, siendo ésta una de las razones principales que hace que el costo de establecimiento de la alfalfa sea más alto. Durante la temporada 1994/95, se evaluó la respuesta productiva de ambas especies frente a tres dosis de cal (0, 2, 4 y 6 ton cal/ha en alfalfa y 0, 1, 2 y 4 ton cal/ha en trébol rosado) y tres dosis de fósforo (0, 140, 180 y 240 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha) en un andisol acidificado de la X Región. En alfalfa, el mayor rendimiento de forraje se obtuvo con 6 ton cal y 240 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, lo que corresponde a una relación Ca:P de establecimiento de 22:1 expresado en kg/ha, correspondiendo al tratamiento con el mayor costo de establecimiento. No obstante, dado que las condiciones de fertilidad del suelo cambiaron en forma radical con este tratamiento se obtuvo el menor costo unitario de producción de materia seca, como consecuencia del mayor nivel de producción alcanzado. En trébol rosado, el mayor rendimiento de forraje se obtuvo con 4 ton cal y 180 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha que corresponde a una relación Ca:P de establecimiento de 5:1 expresado en kg/ha, lo que indica que esta alternativa es la más adecuada desde el punto de vista técnico-económico en trébol rosado.

Proyecto FONDEF 2-88.

284

**SISTEMA BIOLÓGICO DE PROCESAMIENTO DE RESIDUOS PARA UNA PRODUCCIÓN PORCINA INTENSIVA SUSTENTABLE**

CAÑAS, R.; GARCÍA, A.; AGUILAR, C.; HIRSCH-REINSHAGEN, P.; CAMIRUAGA, M.

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

Uno de los problemas más complejos de contaminación en la producción agropecuaria de nuestro país, lo constituyen los planteles de producción porcina intensiva. Este se origina de los grandes

volúmenes de residuos líquidos (riles) de aguas de lavado de fecas y orina de las instalaciones. Estos riles son altamente contaminantes para el ambiente, especialmente debido a su alto contenido de sólidos suspendidos ( $>14.000\text{mg/L}$ ), sólidos totales ( $>19.000\text{mg/L}$ ),  $\text{DBO}_5$  ( $>20.000\text{mg/L}$ ) y coliformes fecales ( $>92 \times 10^6$ ), además presenta elevados niveles de P y N. Un sistema prototipo se implementó en un plantel porcino, localizado en la V Región. Este consiste en una unidad de separación de sólidos (USS), una unidad de filtrado (UFI), unidad de tratamiento de sólido fresco (UTSF) y unidad de desinfección (UD). La USS corresponde a una serie de cribas y prensa que retiene las partículas mayores a 1 mm. La UFI corresponde a un biofiltro con lombrices *Eisenia foetida* en el que se logra extraer sobre un 88% de la  $\text{DBO}_5$ , sobre 99,7% de coliformes fecales y sobre 99,5% de los sólidos suspendidos. La UTSF corresponde a un grupo de novillos en "feed-lot" que consumen el residuo sólido fresco obtenido en la USS, incluido en dieta de mínimo costo en aproximadamente 75% base materia verde, obteniendo ganancias de peso promedio, en 234 novillos, de 0,9-1,0 kg/día.

Proyecto FONTEC 940453 Agrícola Aguas Claras

285

#### INTERCAMBIO GASEOSO DE *Flourensia thurifera* (C3) Y *Atriplex nummularia* (C4) ESTABLECIDAS EN EL SECANO ÁRIDO DE LA IV REGIÓN DE CHILE

REBOLLEDO, A.; SILVA, H.

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

Con el objeto de analizar la eficiencia de transpiración (ET), definida como la relación entre cantidad de  $\text{CO}_2$  fijado por unidad de agua transpirada, se evaluó en condiciones de campo las características de intercambio gaseoso (fotosíntesis, transpiración y conductancia estomática) en dos especies forrajeras establecidas en el secano árido de la IV Región. Los resultados muestran diferencias significativas entre especies. En la fase inicial de establecimiento en terreno (estado de plántulas), las tasas de fotosíntesis fueron relativamente similares entre 6 y 8 ( $\text{Mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ), observándose una tendencia a valores más elevados en *A. nummularia*. Sin embargo, la fotosíntesis evaluada en invierno después de una precipitación acumulada de 90 mm., alcanzó valores máximos de  $20,6 \pm 1,1$  y de  $9,2 \pm 1,6$  ( $\text{Mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  en *A. nummularia* y *F. thurifera*, respectivamente. En estas condiciones la eficiencia de transpiración fue significativamente diferente con valores de  $7,7 \pm 0,2$  en *A. nummularia* y de  $5,2 \pm 0,6$   $\text{CO}_2 / \text{mMol H}_2\text{O}$  en *F. thurifera*. Por lo tanto, los resultados reflejan las diferencias entre vías metabólicas, en que las plantas C4 son más eficientes que las plantas C3.

Proyecto FONDECYT 1950867

286

#### BASE DE DATOS DE SUBPRODUCTOS Y DESECHOS DE CULTIVOS DE TOMATE, PALTO Y CÍTRICOS EN LA COMUNA DE QUILLOTA

COSIO, F.; ZULETA, A.; GARCÍA, M.

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota

En Quillota, se evaluaron desechos de tomate, palto y cítrico, los que se pierden y provocan alta contaminación ambiental. Se pretende determinar, la ubicación espacial, elaborar bases de datos de centros productivos, tipos y cantidad de forrajes, su época y analizar calidad. Especialmente, la mayor concentración de tomate y paltos está en San Isidro y La Palma (53 y 52%, respectivamente).

En sistemas de larga duración, primavera y otoño, se logra 12; 5 y 4 ton MS/ha, respectivamente.

Desechos de tomate en invernadero (194 ha), sean brotes (15%), hojas (16%), planta entera (36%) y frutos (15%), generan en la comuna 1.814 ton MS/año. Destaca el alto valor de proteína de brotes (21%) y hojas (16%) y E.D. (3,5; 2,7 y 2,0 Mcal/kg). Por concentración del material, los desechos pueden ser de alto valor para rumiantes en "feed-lot".

Proyecto FONDEF - AI-04

**ECONOMÍA AGRARIA Y DESARROLLO RURAL**

287

**IMPACTO DE LA INCORPORACIÓN DE CHILE AL NAFTA EN EL SECTOR AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL**

SILVA, F.

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

El objetivo de la investigación fue medir el impacto en los sectores agrícola y agroindustrial chilenos de la eliminación de las barreras al comercio entre Chile y el NAFTA, que sería uno de los principales resultados de una eventual integración de Chile a este bloque. La medición del impacto se enfoca en los cambios esperados en los flujos comerciales, tanto con el NAFTA como bloque como con los países miembros individualmente, y en los cambios esperados en la producción doméstica y el bienestar social. Para obtener los efectos de Creación y Desviación de comercio se utilizan modelos de análisis de equilibrio parcial que incorporan supuestos alternativos. Los bienes que se han incluido en el análisis corresponden a 17 productos exportables y 6 importables, que representan respectivamente el 80% de las exportaciones agrícolas chilenas al NAFTA y el 70% de las importaciones de sector desde el NAFTA. Los beneficios y costos asociados al acuerdo de libre comercio están directamente vinculados al nivel de comercio y a las barreras al comercio iniciales, el grado de sustitución entre diferentes proveedores, y las características de la demanda por importaciones. Debido a que las tasas arancelarias son relativamente bajas inicialmente, las exportaciones chilenas aumentarán en total en sólo un 3,8%; aunque existen diferencias importantes entre diferentes productos. Por otro lado, las importaciones desde el NAFTA aumentarán considerablemente, en particular los cereales, cambiando en cierto grado la actual estructura de producción del sector agrícola chileno.

288

**ESTUDIO DEL MERCADO LATINOAMERICANO COMO POTENCIAL IMPORTADOR DE PAPA-SEMILLA PROCEDENTE DE CHILE**

SANTANA, R.; CONTRERAS, A.

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

En la actualidad se transan en América Latina alrededor de las 300.000 toneladas de papa, con un valor de US\$ 59.745.000. El 27% de este volumen es abastecido por propios países latinoamericanos y la diferencia es importada de países como Alemania, Holanda, Suecia, España, Canadá y Estados Unidos de Norteamérica. El 14% del volumen transado corresponde a papa-semilla.

Los países que importan los mayores volúmenes son Brasil, Costa Rica, Cuba, Uruguay y Venezuela.

Chile, es un país exportador emergente en el rubro papa-semilla vendiendo 674 toneladas a Brasil y Venezuela, en la temporada 1995.

El sur de Chile presenta condiciones ecológicas, y sanitarias de gran excepción, que le reporta ventajas comparativas naturales para participar en forma más significativa en este gran mercado latinoamericano. Sin embargo, ello requiere de calidad, variedades adecuadas, compromiso privado y público, agresividad para penetrar a estos mercados situación que se analiza en este trabajo.

289

**ECONOMÍA DE UN CULTIVO TRADICIONAL.**

VALDERAS, R.

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

Se ha dado gran relevancia al posible impacto que originarán los cambios arancelarios, originados por el acuerdo con el Mercosur. Estos se cuantifican según el producto, entre un 11 al 17% del precio y en plazos que van desde 10 a 15 años. Se ilustran límites de opciones económicas para cultivos anuales, reconociendo el riesgo de las predicciones económicas, pero calculando la probabilidad de éxito económico del productor y, considerando las variables económicas que definen su rentabilidad. Se ha escogido como ejemplo el arroz, el que se produce en el país, se importa y se cultiva en suelos con limitaciones severas para otros cultivos. El método utilizado consiste en la simulación de las variables importantes, asumiendo un recorrido probabilístico de estas en un periodo válido para la implementación total del Mercosur. Esto permite obtener conjuntos de condiciones diferentes que entregan las contabilidades probables. Los resultados muestran que factores como precio (derivado de términos de intercambio), factores de costo, escala de producción y velocidad de incorporación de nuevas tecnologías pueden ser más relevantes que los aranceles.

290

**MERCADO INTERNACIONAL DE PRODUCTOS ORGÁNICOS: UNA ALTERNATIVA PARA CHILE**

RODRÍGUEZ, J.; KERN, W.; ESCUDERO, A.

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

Por medio de entrevistas personales a informantes calificados de países de la Unión Europea, América Latina y Norteamérica, y analizando la bibliografía pertinente, se caracterizó la situación actual y las tendencias del mercado internacional de productos orgánicos, definiendo los principales países y productos a los que Chile puede acceder con importantes ventajas. Dentro de los principales resultados destacan: el mercado internacional de productos orgánicos llegará a fines del año en curso a US\$ 5.500 millones. En EUA la demanda de productos orgánicos se incrementó en un 20%, mientras que la oferta lo hace sólo en un 2 % anual. Entre los países interesados en importar productos orgánicos desde Chile se encuentran Alemania, Holanda, Inglaterra, España, Bélgica, EUA y Japón. Los productos orgánicos con mayor demanda son: frutas frescas y deshidratadas, cereales, jugos concentrados, miel y hierbas medicinales.

*Fondo de Innovación Agropecuaria (FIA)*

291

**PERSPECTIVAS AGROECONÓMICAS DE ESPECIES HORTÍCOLAS EN LA ZONA COSTERA DE LA PROVINCIA DEL LIMARÍ, IV REGIÓN**

ROJAS, W.; OSORIO, A.

CRI Intihuasi, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, La Serena

Enmarcado en el proyecto "Sistemas de validación y transferencia de tecnologías y sistemas productivos de riego en el área del Proyecto PROMM (Programa de Riego Obras Medianas y Menores) Sifón La Placa", el Instituto de Investigaciones Agropecuarias inició en el año 1994 una línea de investigación tendiente a evaluar el comportamiento de diferentes especies hortofrutícolas considerando las condiciones agroclimáticas del sector.

En los estudios realizados hasta el momento se incluyen 20 especies hortícolas en las cuales se ha estudiado diferentes variedades, distancia de plantación, época de establecimiento, manejo del riego

y manejo cultural.

Además, en el aspecto fitopatológico se han identificado y caracterizado las principales plagas y enfermedades que afectan los cultivos de esta zona, encontrándose una incidencia variable de cada uno de estos problemas.

De las 20 especies evaluadas, hay especies altamente promisorias con producción en los meses que hay mayor demanda del producto, tales como: maíz dulce, melón y pimiento morrón entre otras, lo cual, de acuerdo al índice estacional de precios y volúmenes señalan una clara factibilidad económica.

Con el propósito de difundir y proyectar los resultados, algunas de estas especies, se están evaluando a nivel comercial con agricultores de la zona.

292

#### IMPORTACIÓN DE CARNES Y SUS EFECTOS EN EL MERCADO NACIONAL

TRONCOSO, J.<sup>1</sup>; MARTÍNEZ, A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de Talca, Talca

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Se analizó la evolución de las variables que afectan la importación de carne en el período enero 1994 a diciembre 1995, el peso que dichas variables tienen en el costo de importación y el efecto de un arancel cero, como resultado del tratado con Mercosur, que entrará en vigencia el último trimestre de 1996.

El análisis mostró que la partida de costo de más influencia en el costo de importación es el precio CIF (89%); los costos de aduana y el costo financiero tienen una influencia del 10% y 1%, respectivamente. El mecanismo de arbitraje de precios no funciona a nivel mayorista, pero sí lo hace en el nivel de ganado en pie. Una disminución del 1% en el tipo de cambio o el precio CIF trae una caída del 0,663% en el precio de las vacas y del 0,738% en el precio de los novillos. El arancel, por su parte influye en un 0,066 y 0,073%, respectivamente. Consecuentemente, un arancel cero a las importaciones de carne significará una caída del precio de vacas y novillos del 6,6 y 7,3%, respectivamente.

293

#### ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE FRAMBUESA (*Rubus idaeus* cv. Heritage) EN CHILE

KERN, W.; RODRÍGUEZ, J.; ESCUDERO, A.

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

A través de un estudio de caso, realizado en la VIII Región, Comuna de Coihueco, se analizó el resultado económico de la producción orgánica de frambuesa *in situ*, comparando índices técnicos económicos respecto de la producción convencional. Los resultados principales fueron: la rentabilidad estimada de la producción orgánica fue positiva y superior a la que presenta la producción convencional, debido, principalmente, a que el retorno a productor fue un 28,6% mayor. El VAN (12%) en pesos de marzo de 1996 fue de \$16.000.000/ha para la producción orgánica y su TIR llegó a 39%. El costo más relevante en el cultivo de frambuesa orgánica, se derivó de una mayor intensidad en el uso de mano de obra, fundamentalmente por aquella utilizada en el control de malezas. La producción de frambuesa orgánica constituye un rubro de exportación de interesante rentabilidad, con grandes proyecciones futuras.

294

**HORIZONTE FUTURO DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA AGRICULTURA CHILENA**

DELGADO, E.

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

Se desea presentar elementos cuantitativos y algunas postulaciones acerca del presente y futuro de este segmento de la agricultura chilena frente a Tratados Internacionales como el Mercosur. Como no se dispone de cifras actualizadas confiables, se utiliza el ya añejo V Censo Agropecuario 1975/76. De allí se examina una población total de 287.500 explotaciones y se extraen tamaños arbitrarios para estimar Pequeñas y Medianas Explotaciones. Se calcula promedios por explotación y se intentan perfiles socio económicos para diez Regiones chilenas, consideradas de norte a sur. Según este análisis, el 90 % de las explotaciones examinadas, corresponderían a predios de menos de 20 ha de superficie total, sumando unas 259.100 unidades.

295

**ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE ESPÁRRAGO (*Asparagus officinalis* cv. UC 157-F2) EN CHILE**

KERN, W.; RODRÍGUEZ, J.; ESCUDERO, A.

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

En la Comuna de San Carlos, VIII Región, se realizó una evaluación técnico-económica de la producción orgánica de espárrago *in situ*, comparándola con la producción convencional. Los resultados principales fueron: la rentabilidad estimada de la producción orgánica fue positiva, pero inferior a la que presenta la producción convencional, debido, principalmente, al mayor costo de producción derivado de una mayor intensidad en el uso de mano de obra, fundamentalmente por aquella utilizada en el control de malezas. El VAN (12%) en pesos de marzo de 1996 fue de \$ 2.170.000/ha para la producción orgánica y su TIR llegó a 22,2%. El retorno a productor fue 26,7% superior al del espárrago convencional. La producción de espárrago orgánico constituye un rubro de exportación de atractiva rentabilidad, con proyecciones futuras, siendo necesario mejorar la competitividad del rubro reduciendo los costos de producción, mediante una mayor mecanización de las labores.

296

**LA AGROFORESTERÍA COMO PROPUESTA DE RECONVERSIÓN AGRÍCOLA PARA LA PEQUEÑA AGRICULTURA. EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA**

BENEDETTI, S.; VALDEBENITO, G.

División Silvicultura. Instituto Forestal, Santiago

El presente estudio, evalúa en términos técnicos y económicos la factibilidad de incorporar la actividad forestal en la pequeña agricultura del sector agroecológico de secano, enmarcado entre las regiones VI y VII, considerando un enfoque agroforestal. La propuesta técnica plantea la introducción de especies forestales asociadas en sistemas puros o mixtos, sistemas silvopastorales o sistemas silvoagrícolas, considerando los esquemas productivos tradicionales del campesino, orientando las nuevas propuestas tecnológicas hacia un ordenamiento y optimización de la unidad predial, sin provocar cambios radicales en la vocación agrícola, sino con el propósito de iniciar un proceso gradual de reconversión hacia actividades productivas de mayor rentabilidad y en mejor armonía con el medioambiente.

Los resultados obtenidos entregan una clara visión del estado crítico en la cual se encuentra la producción agrícola tradicional en el país, especialmente en las zonas de secano costero e interior,

donde la actividad es básicamente de subsistencia (VAN=0) y el sustento económico depende, cada vez en una mayor proporción, de los ingresos extraprediales. Se demuestra así, la pertinencia de incorporar prácticas agroforestales, si se considera que la rentabilidad predial aumenta substancialmente al evaluar los retornos percibidos por la interacción productiva agricultura-bosque. Al proyectar la asimilación de estas nuevas propuestas productivas en el sector objetivo, en base a programas de investigación, fomento y transferencia, a un horizonte de 20 a 30 años con un límite de asimilación del 50% de la población en estudio, se estiman rentabilidades medias superiores al 30%, en relación a la inversión necesaria para incorporar dichas propuestas tecnológicas.

297

### AVANCES OBTENIDOS EN EL PROYECTO DE RECONVERSIÓN DE ÁREAS ARROCERAS

HERNAIZ, S.<sup>1</sup>; MUÑOZ, H.<sup>2</sup>; ALVARADO, R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CRI Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

<sup>2</sup> Gerente Proyecto Reconversión Area Arroceras

Los suelos arroceros comprenden una superficie de 250.000 ha, y se caracterizan por tener un alto contenido de arcilla (16-40%) estratas impermeables bajo la superficie, lo que se traduce en un mal drenaje. En estos suelos, salvo algunos sectores, domina el monocultivo del arroz. El Ministerio de Agricultura ha desarrollado por cuatro años, un proyecto de reconversión del área arroceras, tendiente a mejorar el sistema de producción. En éste han participado las instituciones del Ministerio, entre las que se destacan Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) e INDAP. Los resultados de este proyecto demuestran en primer lugar un aumento de los rendimientos medios de arroz de 38 a 49,3 qqm/ha. El uso del paquete tecnológico recomendado por INIA y difundido por los extensionistas de las consultoras de transferencia, tuvo una aplicación entre los productores de un 63%. En la zona de Talca, los productores que no aplicaron dicho paquete tecnológico, obtuvieron un rendimiento de 36 qqm/ha y los que los hicieron un 51,5 qqm/ha. Otros éxitos de este programa ha sido la difusión de praderas de riego, de la ganadería, producción de hortalizas y membrillos.

298

### ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICO DE UN "PACKING" EXPORTADOR DE AJOS Y CEBOLLAS

ALJARO, A.<sup>1</sup>; CAMPOS, A.<sup>1</sup>; CAÑOLES, M.<sup>1</sup>; Y MORENO, I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CRI La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

<sup>2</sup> Arquitecto(E)

Se realizó un análisis técnico económico para evaluar la factibilidad de la creación de un "packing" de ajos y cebollas para la exportación. El análisis involucró las condiciones de compra y venta, características de la maquinaria, equipos y obras civiles necesarias para la operación. Se consideró una proyección de crecimiento a diez años en relación a volúmenes y superficies contratadas por la exportadora. El proceso de exportación supone la compra del producto por parte de la empresa. Dentro de las necesidades de inversión (US\$ 963.234) se consideraron las obras civiles, la línea de "packing", sistemas computacionales y otros equipos como básculas, vehículos, grúas e insumos como "bins". Las unidades comerciales analizadas correspondieron a cajas de madera de 10 kg para ajos, y de 23 kg para las cebollas tempranas, y mallas de 23 kg también para las cebollas de guarda. El estudio económico realizado consideró dos posibles situaciones. La primera una empresa exclusivamente exportadora de estos dos productos, mientras que la segunda, consideró al rubro ajos y cebollas ocupando sólo un 50% de los recursos y el restante 50% a otras actividades. El resultado económico arrojó una TIR de un 37% para la situación I y de un 61% para la II, con un VAN al 12% de US\$ 211.360 y US\$ 2.909.894, respectivamente. La mayor sensibilidad de estos parámetros económicos se observó con las variaciones del precio de exportación de estas hortalizas.

299

**RENDIMIENTO EN PRODUCCIÓN DE MIEL DE SISTEMAS DE DOBLE REINA FRENTE AL SISTEMA TRADICIONAL**

GUTIÉRREZ, J.; REBOLLEDO, R.

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

El manejo de sistemas con dos reinas pretende reunir un gran número de obreras al principio de una gran mielada logrando incrementar la producción. Para comparar diferentes sistemas de producción de miel se realizó un experimento en el sector Ranquilco, distante 9 km de la ciudad de Nueva Imperial, que consistió en: tres colmenas con una reina; tres colmenas doble reina gemeladas horizontalmente y tres colmenas gemeladas verticalmente. Los resultados muestran que la producción más alta de miel se registró en el sistema doble reina horizontal con un total de 134 kg de miel; doble reina vertical arrojó 83 kg y el sistema simple 24 kg. Expresado en porcentaje el rendimiento del sistema horizontal produjo un 56% del total, el sistema vertical un 34% y el sistema simple un 10% del total.

300

**SISTEMA HORTÍCOLA INTENSIVO (SHI), EN EL ÁREA DEL PROYECTO PROMM-CHOAPA, IV REGIÓN**

MEZA, F.; OSORIO, A.

CRI Intihuasi, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, La Serena

En el marco de la ejecución del Proyecto PROMM, Choapa (Programa de Riego Obras Medianas y Menores), el Instituto de Investigaciones Agropecuarias ha validado una gran cantidad de especies hortícolas, bajo el concepto de uso intensivo del suelo, planteándose un esquema intensivo de rotaciones y sucesiones de cultivos con riego tecnificado y riego superficial. Los resultados logrados a la fecha han permitido identificar aquellas sucesiones de mayor rentabilidad, mejores oportunidades de establecimiento y salida al mercado de los cultivos y potencialidad agroclimática del sector.

Entre las sucesiones más destacadas pueden mencionarse: melón/haba/zapallo italiano, tomate/lechuga/melón, pepino ensalada/arveja/tomate y maíz dulce/arveja/melón.

El esquema planteado continuará evaluándose por dos años más, permitiendo al final disponer de abundante información agroeconómica, que servirá para la reconversión productiva del sector.

301

**COMPETITIVIDAD DE LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS VITIVINÍCOLAS DE LA VII REGIÓN DEL MAULE**MANRÍQUEZ, P.<sup>1</sup>; DÍAZ, J.<sup>2</sup>; LAVÍN, A.<sup>3</sup><sup>1</sup> Casilla 765, Talca<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de Talca, Talca<sup>3</sup> CRI Cauquenes, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Cauquenes

Se analizó las empresas vitivinícolas de carácter emergente y las Cooperativas (EVE) ubicadas en la VII Región del Maule, mediante una entrevista que permitió identificar las fuerzas competitivas, las estrategias genéricas y las principales amenazas, debilidades, oportunidades y fortalezas desarrolladas por las empresas en estudio. Se determinó que poseen habilidades tecnológicas, productivas y comerciales para un posible desarrollo de ventajas competitivas, pero actualmente, su accionar se basa en ventajas comparativas por lo que se sitúan en una posición competitiva inestable. En las EVE se distinguen dos grupos, las con estrategias definidas desde su inicio y las que han debido

adecuarse al medio competitivo, convirtiéndose en seguidoras de tecnología. En general, las EVE están adquiriendo experiencia exportadora en todas sus áreas funcionales.

302

### SITUACIÓN TÉCNICO-PRODUCTIVA DE AGRICULTORES EN TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA, LANCO PROVINCIA DE VALDIVIA

TRIVIÑO, E.; SALAS, M.

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Estas unidades agrícolas se caracterizan por asegurar la subsistencia de su grupo familiar, a través del autoconsumo y escasa venta de excedentes. El 60% de la producción de trigo, el 85% de papa y casi la totalidad de la ganadería va a autoconsumo. Los problemas tecnológicos para trigo y papa son: semilla corriente, fertilización desbalanceada, bajo control de malezas, plagas y enfermedades. En el caso de la papa, se agrega además una inadecuada fecha de siembra; así, la brecha tecnológica para el rendimiento de trigo es de 10, 3, qqm/ha y para la papa es de 45,6 qqm/ha. Al calcular la Tasa de Retorno Marginal (TRM) se encuentra que esta fue alta (345%) para el trigo cuando se introducía el cambio conjunto de semilla, fertilización y control de malezas y enfermedades. Los cambios tecnológicos para el cultivo de la papa no mostraron claras ventajas comparativas a corto plazo, fundamentalmente por la adquisición de semilla certificada, que eleva los costos directos del proceso productivo. Desde el inicio del Programa de Transferencia Tecnológica a la temporada 1993/94, los agricultores no han evidenciado cambios estadísticamente significativos en la superficie y rendimiento de los cultivos, ni en la dotación ganadera.

303

### FALLAS Y OBSTÁCULOS MÁS FRECUENTES EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS EN EL SECTOR RURAL: ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS

PAILLACAR, E.

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

El problema: En la ejecución de todo proyecto de desarrollo hay fallas y obstáculos que afectan su eficiencia y eficacia.

Objetivos: Identificar las fallas y obstáculos más frecuentes en la ejecución de proyectos de desarrollo; analizar su incidencia en la eficiencia de éstos.

Metodología: Se evaluó un conjunto de seis proyectos de desarrollo en el sector rural, a través de la observación directa, la entrevista personal y, la autoevaluación mediante la técnica del grupo focal.

Conclusiones: Las fallas más frecuentes fueron: deficiente conocimiento de las características socioculturales de la población; deficiente planificación y control; integración parcial de la población; presencia no frecuente de los agentes. Los obstáculos más frecuentes fueron: marcada desmotivación de la población; y, la existencia en ella de roles no formales y deficientes empatías. Las fallas y obstáculos detectados tienen una influencia significativa en la eficiencia y eficacia de los proyectos.

304

**ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE KIWI (*Actinidia chinensis* cv. Hayward) EN CHILE**

RODRÍGUEZ, J.; KERN, W.; ESCUDERO, A.

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

Considerando un estudio de caso, realizado en la Comuna de San Carlos VII Región, se analizó la viabilidad económica de la producción orgánica de kiwi *in situ*, comparándola con la producción convencional. Los resultados principales fueron: la rentabilidad estimada de la producción orgánica fue positiva y superior a la que presenta la producción convencional, debido, principalmente, a que el retorno a productor fue un 42,9% mayor. El VAN (12 %) en pesos de marzo de 1996 fue de \$2.600.000/ha para la producción orgánica y su TIR llegó a 19,3%. El costo más relevante en el cultivo de kiwi orgánico se derivó de una mayor intensidad en el uso de mano de obra, fundamentalmente por aquella utilizada en el control de malezas, además de la compra de fertilizantes orgánicos comerciales. La producción de kiwi orgánico constituye un rubro de exportación rentable, con proyecciones futuras, en la medida que el cultivo sea consolidado como orgánico en nuestro país.

305

**AGROTURISMO. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES**

PÉREZ, A.

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

La estructura tradicional del trabajo agropecuario determina ciclos de producción que ocupan gran cantidad de mano de obra, alternado con otros períodos de subocupación de ésta; por otra parte los cambios que se suceden imponen nuevos esquemas a los que hay que adaptarse. Se propone una diversificación de actividades que permita racionalizar el uso de mano de obra disponible. Una de estas posibilidades -manejada con fuerza creciente-, es el turismo rural o agroturismo. Se pretende incorporar en la gestión del agroturismo, a segmentos de trabajadores en actividades propias del medio. Acciones de esta naturaleza deben concretarse con un necesario resguardo de las relaciones ecológicas implícitas en los procesos de producción, a la vez que una planificación del acceso masivo de segmentos poblacionales a estos sectores rurales. Estudios realizados en el Depto. de Desarrollo Rural de la Universidad de Chile demuestran la importancia que en lo económico, social y cultural, tienen las actividades alternativas en sectores rurales, las que aún sin un adecuado impulso contribuyen, en promedio, con el 20% al ingreso familiar.

306

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA COMPUTARIZADO DE CONTROL Y PAGO DE JORNALES PARA LA AGRICULTURA**

LORDON, J.; LANTEDILLA, L.; SALGADO, F.

Instituto de Economía Agraria, Universidad Austral de Chile, Valdivia

Debido al desarrollo y modernización de la agricultura se requiere la adopción de métodos orientados a la toma de decisiones, donde el adecuado control del sistema remuneracional constituye una materia importante en la gestión organizacional de la empresa agrícola. Por ello surge la necesidad de utilizar la tecnología de la computación para facilitar la toma de decisiones, basada en resultados exactos y de rápida obtención, definiéndose como necesario el desarrollo de un sistema computarizado de control y de pago de jornales para la agricultura. El principal objetivo de este

trabajo fue diseñar e implementar un sistema que permitiera almacenar los datos de los funcionarios contratados, tanto datos personales como aquellos que se originan de su jornada de trabajo y emitir como informe principal la liquidación de sueldos e informes anexos de ayuda para el agricultor en forma simplificada y automatizada. El sistema desarrollado es complementario a otro de contabilidad, lo cual implica un aporte significativo en materia de gestión, ya que permite conocer información hasta hoy difícil de precisar por las innumerables tareas que cumple el trabajador agrícola; sin embargo con los antecedentes almacenados por el sistema y un sencillo proceso de cálculo, dicha información puede ser anexada eficientemente al sistema anterior.

307

#### VI CENSO AGROPECUARIO REGIÓN DE TARAPACÁ

MAZUELA, P.

Instituto Nacional de Estadísticas, Tarapacá

Después de 20 años se realizó el VI Censo Agropecuario en la Región de Tarapacá con el fin de actualizar la información y dimensionar la importancia del sector agropecuario, especialmente después que la Región fuera declarada libre de *Ceratitis capitata*. El levantamiento censal se hizo entre el 13 de mayo al 31 de julio de 1996 a fin de empadronar los 13.023 predios existentes en las 10 comunas de la Región. Se contrataron 5 supervisores y 29 empadronadores, todos con un perfil profesional ligado al agro. Respecto a los encuestadores se contrataron, en lo posible, lugareños y con ascendencia aymará. La contratación de vehículos también se hizo a los lugareños. Para difundir el censo se contrató una periodista quién envió las notas de prensa a las radios, periódicos y televisión locales a fin de mantener informados e interesados a los agricultores de esta actividad. Se dio especial énfasis a la divulgación de la Ley 17.374 que protege la información entregada bajo el Secreto Estadístico. De esta forma se logró cubrir el 93,8 % de los predios en Iquique, el 95% en Arica y el 94,9% en Parinacota.

308

#### AVANCES DEL PROYECTO "SISTEMA DE VALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS DE RIEGO, SISTEMAS PRODUCTIVOS DE RIEGO Y ACTIVIDADES DE SOPORTE TECNOLÓGICO EN EL ÁREA DEL PROYECTO PROMM - SIFÓN LA PLACA"

ROJAS, W.; OSORIO, A.

CRI Intihuasi, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, La Serena

En noviembre de 1993 el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Intihuasi, inició la ejecución de un Proyecto de validación y transferencia de tecnologías de riego y sistemas productivos de riego en el área costera de la provincia de Limarí.

Este Proyecto se desarrolla enmarcado en el concepto del Proyecto PROMM (Programa de Riego Obras Medianas y Menores), beneficiando actualmente una superficie de 5.000 hectáreas. Los sectores incluídos en esta área son; Carillos de Tamaya, La Torre, Consa, El Trébol, Los Olivos, Rumiñán, El Progreso, Rumay y Santa Cristina.

Los objetivos del Proyecto son: propiciar el mejoramiento de los sistemas tradicionales de cultivos y riego existentes en el sector y evaluar el comportamiento de nuevas alternativas de cultivos.

Como Unidades Operativas se han establecido una Parcela de Validación (UVAL) y cuatro Módulos Demostrativos (MODEM'S) en predios de agricultores, desde los cuales se irradia las tecnologías en evaluación, a través de Días de Campo, Cartillas Técnicas y avisos radiales.

A la fecha se han evaluado diferentes rotaciones hortícolas, resultando mejores desde el punto de vista agronómico aquellas que incluyen leguminosas. También resulta interesante el comportamiento de especies de ciclo rápido ya que se puede obtener tres cosechas en el año, como es el caso de la rotación de melón, arvejas y maíz dulce.

309

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA UNIDAD SEMBRADORA DE TRACCIÓN ANIMAL**

HOMER, I.; VILLA, R.

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

Las nuevas tecnologías resultan generalmente difíciles de alcanzar por los pequeños agricultores, sobre todo en lo concerniente a mecanización, debido a que la máquina moderna, la sembradora neumática por ejemplo, está fuera de su alcance. Por otra parte, la industria especializada no se interesa por desarrollar modelos de sembradoras de bajo costo, que en parte reemplacen a aquellas. Las siembras manuales implican bajos resultados por una desuniforme distribución y tapado de las semillas.

Considerando lo expuesto, en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Chile, se ha desarrollado un prototipo de sembradora monograno de bajo costo, construida con materiales de fácil adquisición.

310

**EL PROYECTO PROMM/ODEPA/INIA: UNA HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL ÁREA DEL CANAL BUZETA, PROVINCIA DE CHOAPA, IV REGIÓN**

MEZA, F.; OSORIO, A.; CAMPUNANO, O .

CRI Intihuasi, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, La Serena

En 1993 se inicia, a nivel nacional, el Programa de Obras Medianas y Menores, conocido como Proyecto PROMM, que en su componente agrícola tiene por objetivo la validación y transferencia de tecnologías de riego y alternativas de cultivo, para cada área beneficiaria de una obra de riego. En el caso de la Provincia de Choapa, la acción del Proyecto se ha localizado en el área de influencia del canal Buzeta, implementándose en ella una Unidad de Validación y Módulos Demostrativos. Como producto de la acción del Proyecto en la zona, se puede mencionar la incorporación e incremento progresivo de los niveles de tecnificación del riego y la adopción de nuevas alternativas productivas, lo cual ha generado una creciente demanda tecnológica.

## ÍNDICE DE AUTOR

(Los números corresponden al número del resumen del que son autores o coautores)

- Aballay, E. 43  
 Acevedo, E. 181, 187  
 Aguerrea, A. 224  
 Aguilar, C. 276, 284, 279  
 Aguilera, A. 179  
 Aguirre, M. 226  
 Ahumada, R. 16  
 Alcalde, J. 198  
 Aldunce, P. 82  
 Alfaro, R. 247  
 Aljaro, A. 298  
 Almarza, P. 9, 11, 13  
 Almendares, L. 162  
 Alvarado, P. 139, 154, 159  
 Alvarado, R. 183, 297  
 Álvarez, P. 168, 228  
 Alvear, M. 251  
 Andrade, N. 129  
 Apablaza, G. 173  
 Apablaza, J. 180  
 Aránguiz, R. 205  
 Araya, J. 208  
 Araya, J. 258  
 Arce, P. 127, 173  
 Ardiles, R. 202  
 Arellano, L. 17  
 Arenas, L. 163, 164  
 Arjona, C. 18  
 Arredondo, C. 248  
 Arretz, P. 208  
 Ascencio, S. 123, 152, 172  
 Aspillaga, A. 109  
 Azócar, P. 264
- Baettig, F. 80  
 Baettig, R. 43  
 Baeza, G. 273  
 Baginsky, C. 155, 181  
 Bañados, M. 73  
 Bañados, P. 12, 64  
 Banto, R. 45  
 Barrales, L. 190  
 Barría, C. 11, 124  
 Barría, G. 30  
 Barriga, J. 4  
 Barriga, P. 107  
 Bas, f. 275  
 Bascur, C. 230  
 Bascur, G. 199, 200  
 Bauza, M. 167  
 Bay-Schmidh, C. 182  
 Ben Jaacov, J. 150, 161  
 Benavides, C. 5, 22  
 Benavides, S. 212  
 Benedetti, S. 296  
 Berger, H. 65, 84, 134  
 Berti, M. 70, 79, 112, 119, 210, 220, 219, 221, 222, 223, 224, 225, 243  
 Besoin, X. 26  
 Biancani, L. 96  
 Bonilla, C. 241  
 Bordeu, E. 35, 38, 87, 120  
 Borie, F. 212, 213, 214, 251  
 Bravo, A. 135  
 Bravo, M. 55  
 Burzio, L. 174, 257, 258  
 Bustos, A. 60
- Bustos, O. 33  
 Buzeta, A. 132, 130
- Cabrera, O. 276  
 Camilo, F. 142, 144  
 Camiruaga, M. 279, 280, 281, 284  
 Campos, A. 298  
 Campusano, A. 132  
 Campusano, O. 310  
 Cañas, R. 276, 279, 281, 284  
 Cañoles, M. 298  
 Cárdenas, A. 39  
 Cárdenas, E. 51  
 Cárdenas, P. 35  
 Carrasco, M. 239  
 Cartes, P. 274  
 Carvajal, C. 182  
 Carvajal, X. 144  
 Carvallo, A. 186  
 Casals, P. 193  
 Casanova, M. 227, 238, 249  
 Castillo, H. 132, 145, 146, 162, 204, 216  
 Castro, J. 109, 107, 108, 109, 117, 119  
 Castro, M. 97, 96, 185  
 Ceccarelli, S. 181  
 Cerda, D. 269  
 Ceron, W. 194  
 Céspedes, R. 57  
 Chaparro, C. 103  
 Chávez, R. 130  
 Ciampi, L. 174, 176, 257, 258  
 Cickovic, C. 47, 48  
 Cifuentes, S. 108  
 Contreras, A. 197, 215, 288  
 Contreras, D. 190, 267, 270  
 Contreras, C. 16  
 Cooper, T. 5, 22, 91  
 Cortázar, R. 188  
 Cosío, F. 282, 286  
 Crisóstomo, C. 232  
 Cruz, M. 166  
 Cubillos, G. 276, 277, 280  
 Curkovic, T. 29, 208
- Dagnino, E. 218  
 De la Barra, R. 273  
 De la fuente, J. 245  
 De la Riva, F. 196  
 Defilippi, B. 71, 74  
 Del Campo, R. 270  
 Del Solar, C. 54, 56, 99  
 Delgado, A. 294  
 Demanet, R. 271, 272, 273, 274, 283  
 Depallens, D. 54  
 Díaz, C. 70  
 Díaz, H. 9  
 Díaz, J. 301  
 Díaz, R. 20  
 Díaz, V. 59, 74  
 Donoso, G. 237  
 Doussoulin, E. 196  
 Ducó, C. 26
- Egaña, J. 45
- Ellias, E. 150  
 Ellies, A. 235, 246, 278  
 Esbel, P. 152  
 Escobar, P. 267  
 Escobillana, V. 203  
 Escudero, A. 290, 293, 295, 304  
 Esparza, C. 273  
 Espinoza, J. 60  
 Espinoza, M. 244, 245  
 Espinoza, P. 44  
 Estébez, A. 83
- Faiguenbaun, H. 137, 140, 141  
 Farias, J. 106  
 Faundez, L. 234  
 Fernández, A. 47  
 Fernández, J. 174  
 Fernández, L. 221, 239  
 Fernández, S. 63  
 Ferreira, C. 118  
 Fichet, T. 4, 23, 83  
 Figueroa, A. 136  
 Figueroa, I. 119, 220  
 Figueroa, M. 209, 221, 224  
 Figueroa, R. 124, 148, 149, 177, 178  
 Finckh, M. 248, 250, 253  
 Finot, L. 112  
 Finot, V. 209, 210  
 Flores, F. 125  
 Flores, L. 10  
 France, A. 75  
 Frank, D. 248  
 Fredes, C. 147  
 Fuentes, J. 234  
 Fuentes, P. 282  
 Fuenzalida, H. 164  
 Fuenzalida, M. 117  
 Fuenzalida, J. 231
- Gaitán, E. 200  
 Gallardo, F. 212  
 Galletti, L. 83, 84, 134  
 Gambardella, M. 78  
 García de Cortazar, V. 244, 121  
 García, A. 276, 281, 284  
 García, F. 277, 280  
 García, J. 212, 214  
 García, M. 171  
 García, M. 286  
 García, X. 259, 260, 261, 262, 263  
 Garrido, C. 208  
 Gebauer, M. 127, 173  
 Gil, G. 87  
 Giménez, A. 167  
 Gómez, A. 183  
 Gómez, R. 257, 91  
 Gonzalez, B. 275  
 González, R. 29, 30, 32,  
 Gonzalez, Y. 251  
 Goykovic, V. 196  
 Grau, P. 77, 75, 77  
 Grazioli, P. 133  
 Grez, R. 235, 246  
 Guerrero, M. 208  
 Gutiérrez, A. 212
- Gutiérrez, J. 299  
 Gutiérrez, M. 204  
 Gutiérrez, V. 139
- Hancock, J. 58  
 Henríquez, J. 65, 66  
 Hepp, R. 72  
 Herman, P. 61  
 Hernaiz, S. 183, 297  
 Herrera, G. 24, 25, 116  
 Herrera, R. 58  
 Herreros, B. 112  
 Hevia, F. 79, 90, 112, 219, 225, 226  
 Hinrichsen, P. 165, 185, 200  
 Hirsch-Reinshagen, P. 284  
 Homer, I. 309
- Ibañez, M. 46  
 Ioannidis, D. 59
- Jara, J. 172, 233  
 Johnston, M. 265  
 Joublan, J. 6, 72, 114, 70, 79, 112, 114, 119
- Kaeppler, H. 61  
 Kern, W. 290, 293, 295, 304  
 Kogan, M. 124, 131, 148, 149, 177, 178  
 Krämer, S. 74  
 Krarup, A. 144, 156  
 Krarup, C. 133, 131, 157  
 Kreisberg, D. 131
- Lacobelli, F. 50  
 Lamborot, L. 208  
 Lantediilla, L. 306  
 Lanuza, P. 90  
 Larraín, J. 52  
 Latorre, B. 64  
 Lavín, A. 20, 44, 58, 116, 301  
 Leiva, A. 196  
 Lemus, G. 13, 15, 16, 17, 21  
 Lennon, Y. 204  
 Lizana, C. 243  
 Lobos, M. 265  
 Longeri, L. 195  
 López, H. 126  
 López, J. 15  
 López, X. 216  
 Lordón, J. 306  
 Loyola, E. 34, 36, 37, 80  
 Lozano, D. 89  
 Luchsinger, A. 138, 142, 85, 86, 136, 142  
 Luhrs, T. 161  
 Luscher, M. 269  
 Luzio, W. 227, 229, 230
- Madaia, R. 189  
 Madariaga, M. 25  
 Magofke, J. 259, 263  
 Magunacelaya, J. 218  
 Maire, C. 242  
 Maldonado, M. 250  
 Mamani, R. 196  
 Mancilla, A. 260, 261, 262

- Manríquez, A. 146  
 Manríquez, P. 301  
 Manterola, H. 269  
 Marchant, C. 73  
 Marchant, P. 205  
 Marquéz, M. 240  
 Martín, H. 206, 207  
 Martínez, A. 292  
 Martínez, M. 213  
 Matas, A. 264  
 Matus, F. 242  
 Mazuela, P. 307  
 Medel, M. 280  
 Mediavilla, W. 231  
 Mejías, J.37  
 Mellado, M. 191, 192  
 Melosi, X. 141  
 Méndez, C. 222  
 Merlet, J.85  
 Merlet, M. 146  
 Mery, H. 66  
 Meza, F. 236, 247, 300, 310  
 Minatelli, P.14  
 Mira, J. 269  
 Moggia, C. 89  
 Mondaca, N. 266  
 Montealegre, J.65, 66  
 Montecinos, M. 8  
 Montenegro, G. 153  
 Mora, G. 202  
 Mora, M. 271, 273, 274, 283, 126  
 Moraga, E. 3  
 Morales, G. 267  
 Morales, L. 234, 268  
 Morales, X. 189  
 Morend, L. 151  
 Moreno, I. 298  
 Moreno, Y.20, 46, 217, 44, 58, 217  
 Mujica, C. 114  
 Müller, K.36  
 Muñoz, A. 274  
 Muñoz, C. 60, 78, 122, 165  
 Muñoz, G. 103  
 Muñoz, H. 297  
 Muñoz, M. 253  
  
 Naour, E. 254  
 Navarro, R. 279, 280, 281  
 Nebreda, Y. 182, 190, 205, 207, 211, 186, 203, 205  
 Neira, O. 138  
 Norambuena, M. 190  
 Norero, A. 236  
  
 Ojeda, G. 251  
 Ojer, M. 14  
 Olate, E. 148, 149  
 Olave, Y. 90  
 Oliguer, P. 173  
 Olivares, A. 265, 266  
 Opazo, J. 138  
 Orellana, J.7  
 Orellana, M. 84  
 Ortega, S. 10, 231  
 Osorio A. 57, 291, 300, 308, 310  
 Osorio, R. 264  
 Otefza, E. 83  
  
 Paillafar, E. 303  
 Palma, G. 248, 250, 251, 254, 68, 69, 125, 126  
 Pantoja, M. 134  
  
 Pardo, C. 92  
 Pardo, G. 253  
 Paredes, M. 199  
 Parodi, M. 175, 182, 184, 186, 190, 203, 205, 206, 207, 211  
 Pastene, C. 243  
 Patón, D. 264  
 Pavez, J. 46  
 Peñaloza, P. 163, 164  
 Peppi, C. 52  
 Peralta, L. 31,106  
 Pérez, A. 48, 305  
 Perez, F. 169  
 Pérez, J. 47, 48, 50, 52, 53, 55, 234, 268  
 Pérez, P. 169, 170  
 Perret, S. 128  
 Pertierra, R. 143  
 Pezoa, A. 160  
 Pino, A. 225  
 Pino, M. 67, 155  
 Pinochet, C. 145  
 Pinto, M. 49, 51, 102, 243, 100,101, 243  
 Poblete, J. 30  
 Poblete, V. 153  
 Podestá, L.18  
 Porte, E. 260, 261,262  
 Portilla, G.34,  
 Prehn, D. 127  
 Prieto, H. 165  
 Pszczółkowski, P.39, 40, 41, 42, 45  
  
 Quezada, S. 206, 207  
  
 Raffo, G.28  
 Ramírez, A.41, 42  
 Ramírez, C. 235, 278  
 Ramírez, Y. 185  
 Razeto, B. 4, 23  
 Read, P.61, 62  
 Rebolledo, A. 285  
 Rebolledo, R. 299, 179  
 Reginato, G. 1, 2, 7, 8, 14, 98, 113  
 Remmick, M. 82  
 Retamales, J.3, 10, 49, 51, 68, 69, 88, 100, 101  
 Reyes, V. 163  
 Riquelme, A. 243  
 Rivas, A.49  
 Rivera, G. 270  
 Rivero, A. 63  
 Rivero, R. 255  
 Roby, H. 167  
 Roca, P.34  
 Rodríguez, J. 27, 82, 290, 293, 295, 304  
 Rodríguez, M.18  
 Rodríguez, S. 71, 114  
 Rojas A.1  
 Rojas, C. 227, 229  
 Rojas, E. 162  
 Rojas, L. 158  
 Rojas, N. 95  
 Rojas, W. 228, 291, 308  
 Rosales, M. 25, 122  
 Rouanet, J. 214  
 Rubio, R. 213, 214  
 Rubio, T. 60  
 Ruz, C. 100  
  
 Saavedra, F. 183  
 Sadzawka, A. 239  
  
 Saez, C. 134  
 Sagredo, K. 22, 91  
 Salas, M. 302  
 Salazar, E. 208  
 Salazar, I. 248, 250, 253, 254, 126, 125  
 Salazar, M. 21  
 Saldívar, H. 45  
 Salgado, E. 26  
 Salgado, F. 306  
 Salinas, S. 170  
 Salomó, A.41, 42  
 Salvatierra, A. 76, 77  
 San Martín, A.13  
 San Martín, C. 278, 279  
 San Martín, S.97  
 Sánchez, M. 98  
 Santana, R. 288  
 Santiago, S. 12, 64  
 Santibañez, F. 234,245, 268  
 Sazo, G.41, 42, 45  
 Sazo, L.27, 28, 63  
 Scherson, R. 78  
 Schnettler, B. 274, 283  
 Schwartz, M. 81, 95  
 Seemann, P. 123, 152  
 Seguel, O. 238, 249, 121  
 Sepúlveda, M. 81, 95  
 Serri, H. 70, 79, 112, 119,210, 220, 221, 222, 223, 224  
 Sierra, C. 168, 228, 247  
 Silva, F. 287  
 Silva, G. 193  
 Silva, H. 201, 285  
 Silva, P. 187, 243  
 Simunovic, X.56  
 Singh, S. 199  
 Sirhan, L. 259, 263  
 Smith, C. 50  
 Sobarzo, P. 272  
 Solar, B. 181  
 Solis, J. 250  
 Soruco, A. 140  
 Soto, J. 159  
 Soto, M. 86, 125  
 Sotomayor, C. 19, 104, 105  
 Sotomayor, E. 110, 111,115  
 Sotomayor, J. 172  
 Soza, J.54, 56  
 Squella, F. 255  
 Stange, C 127  
 Stipo, A. 173  
 Stockle, C. 233  
 Stolpe, N. 252  
 Suañez, D. 240  
 Sudzuki, F. 71,94  
 Summerfield, R. 198  
  
 Tamm, A. 156  
 Tapia, F. 159, 154  
 Tapia, M. 61, 62, 132, 139, 145, 146, 159, 216  
 Tay, J. 130, 199  
 Tepper, P. 81  
 Ther, R. 271  
 Tohme, J. 200  
 Toledo, P. 101, 102  
 Tollenaar, H. 226  
 Toro, I. 137  
 Traverso, P. 178  
 Tresser, B. 173  
 Trivino, E. 302  
 Troncoso, J. 292  
  
 Ulloa, P.33  
  
 Urbina, A. 209, 219, 220  
 Urrutia, M. 53  
 Urzúa, H. 201, 206  
 Urzúa, H. 256  
 Urzúa, S. 113  
  
 Valdebenito, G. 1128  
 Valdebenito, M. 171  
 Valderas, R. 289  
 Valdés, C. 88  
 Valdés, P. A172  
 Valdevenito, G. 296  
 Valenzuela, O. 41, 42  
 Valenzuela, A. 232  
 Valenzuela, E. 129  
 Valenzuela, J. 60  
 Vallejo, C. 172  
 Vargas, H. 223  
 Vargas, S. 72,203  
 Varnero, M. 244, 121, 234, 245  
 Vásquez, G. 65  
 Vásquez, J. 93  
 Vásquez, J.I. 93  
 Vecchiola, A. 51, 101, 102  
 Venegas, A. 6, 72  
 Venegas, R.6  
 Vera, A. 90  
 Vera, C. 169  
 Vera, L. 114  
 Vera, W. 227  
 Verdugo, G. 151, 147, 150, 161  
 Vidal, M. 278  
 Vidal, T. 112  
 Vidal, Y. 195, 222  
 Vieira, A.43  
 Vigil, C. 50  
 Villa, R. 309, 136  
 Villabobos, M. 242  
  
 Waths, D. 232  
 Wedeles, A. 120  
 Wheeler, T. 198  
 Wilckens, R. 6, 79, 90, 112, 114, 119, 209, 219, 222, 223, 225  
 Wilcox, W.64  
  
 Yávar, C. 177, 184  
 Yury, J. 89, 92, 93  
  
 Zambra, L. 38  
 Zambrano, M. 162  
 Zapata, B. 275  
 Zoccola, D. 184  
 Zoffoli, J. 82, 87  
 Zuleta, A. 282, 286  
 Zurita, A. 123

## ÍNDICE TEMÁTICO

(Los números de cada tema corresponden al número del resumen)

- Actividad enzimática**  
almidón 87
- Agua**  
demanda fisiológica de cultivos 236
- Agroforestería**  
pequeña agricultura, reconversión 296
- Agroindustria**  
ciruela 80  
rosa mosqueta 79
- Agrotis**  
biología, vuelo 179
- Agroturismo** 305
- Ajo**  
dormancia 154  
packing, estudio económico 298  
plantación, época 155
- Ajo chilote**  
plantación, época 155
- Albahaca**  
plantación densidad 151  
rendimiento, materia fresca, aceite 151
- Alfalfa**  
metales pesados, respuesta 237
- Algodón**  
análisis económico 196  
manejo 196  
rendimiento 196
- Allium ampeloprasum* (véase ajo chilote)
- Allium cepa* (véase cebolla)
- Allium sativum* (véase ajo)
- Aimendro**  
cuaja 19, 104, 107, 117, 118  
dormancia 109  
floración 109, 117  
micronutrientes  
boro 118  
cinc 118  
polinización 105  
reguladores de crecimiento 19, 117
- Amaranthus**  
morfoloía 219  
características agronómicas 221
- Análisis económico** (véase estudios económicos)
- Amnora chemola** (véase chirimoya)
- Antagonistas**  
bacterias 176  
hongos 166
- Arbustos forrajeros**
- Atriplex**  
transpiración, intercambio gaseoso 285  
oferta forrajera, estimación 264
- Arroz**  
biofertilizante, Azolla 184  
calidad molinera 183  
enfermedades  
Fusarium 189
- Arveja**  
floración 198  
fotoperiodo, respuesta 198  
manejo  
siembra, densidad 137  
temperatura, respuesta 198  
variedades 198
- Asparagus officinalis* (véase espárrago)
- Avellano europeo**  
variedades  
evaluación 77
- Avena**  
herbicidas  
GSPE 177
- Avena sativa* (véase avena)
- Azolla** 184
- Azufre**  
suelo, extracción, retención 239
- Bacterias antagonistas** (véase antagonistas)
- Bacterias inoculantes** (véase inoculación)
- Ballica**  
enmienda calcárea 274  
herbicidas  
GSPE 177  
nutrientes, reciclaje 273
- Banco de germoplasma**  
olivos 111, 115  
papa 251
- Bioabono** (véase biofertilizante)
- Bioestimulador** (véase biofertilizante)
- Biofertilizante**  
Azolla 184  
lechuga 169, 170  
suelo, acondicionador 238, 249  
tuna 121, 244
- Biomasa microbiana**  
suelo, herbicida, efectos 251
- Bovinos**  
alimentación  
grasas protegidas 280  
Hereford  
genética  
efectos no genéticos 262
- parámetros genéticos 260  
tendencia genética, fenotipo 261
- Brassica oleracea** var. italica (véase brócoli)
- Brócoli**  
agroindustria, congelación, cultivares 133  
cultivares  
rendimiento 132  
agroindustria 133  
malezas  
período crítico 131
- Canola** (véase colza)
- Caqui**  
reguladores de crecimiento 71
- Came**  
importación, efectos 292
- Castaño europeo**  
poliembriónia 76  
variedades 75
- Castaño japonés**  
variedades 75
- Cebada**  
fertilización  
nitrógeno 182  
genotipos 181  
proteína, contenido 182  
rendimiento, componentes 182
- Cebolla**  
packing, estudio económico 298
- Cerdo**  
alimentación  
desechos orgánicos 281, 284  
residuos líquidos, procesamiento 284
- Cerezo**  
poda 114  
postcosecha 90
- Cítricos**  
limonero  
virus 25  
residuo agrícola  
procesamiento 282  
producción, evaluación 286
- Citrus* (véase cítricos)
- Ciruelo**  
agroindustria 80  
composición  
aminoácidos 12  
nitrógeno 12  
fertilización 108  
raleo 14,15  
virus 24
- Cyperus esculentus* (véase chufa amarilla)
- Colza**

- variedades, canola 194
- Contaminación**
  - herbicida, suelos 250
- Control biológico** 176
  - Phytophthora capsici* 166
- Control de malezas**
  - avena 177
  - ballica 177
  - chufa amarilla 178
  - Lilium* 148
  - pino 125
- Control integrado** 166
- Cunja**
  - almendros 19, 104, 107, 118
- Cultivo de tejidos**
  - protocolos, desinfección, antioxidante
    - chirimoya 96
  - micropropagación
    - Nothofagus* 123
    - palto 97
    - pino 127
    - organogénesis
      - gloxinia 152
      - violeta africana 152
  - regeneración
    - melón 165
- Cydia pomonella***
  - control 27
- Chile**
  - agricultura, pequeña y mediana 294
  - exportaciones
    - papa-semilla 288
    - productos orgánicos
  - importaciones
    - carne 292
    - MERCOSUR 289, 292
    - NAFTA 287
- Chirimoya**
  - cultivo de tejidos 96
  - criopreservación 78
- Chufa amarilla**
  - herbicidas
    - glifosato 178
- Crianza**
  - sistema, semi cautiverio
    - guanaco 275
- Criopreservación** 78
- Cultivos**
  - demanda fisiológica agua 236
  - hortícolas
    - producción, sistema intensivo 300
  - radiación ultravioleta 243
- Datura arborea*** (véase floripondio)
- Desechos agrícolas e industriales** (véase residuos)
- Desertificación**
  - evaluación 234
- Deshidratación**
  - osmótica
    - durazno 95
    - palta 81
  - termogravitacional
    - durazno 162
    - zanahoria 162
- Desorden fisiológico**
  - bitter pit 88
  - corazón acuoso 91
  - pardeamiento, pedicelo 90
  - pitting 90
- Diospyros kaki*** (véase caqui)
- Duraznero**
  - composición
    - aminoácidos 12
    - nitrógeno 12
  - deshidratación, fruto 95
  - fertilización 108
  - plantación, densidad 13
  - post cosecha
    - atmósfera modificada 82
    - deshidratado, calidad 162
  - raleo 14,15
  - virus 24
- Edamame** (véase soya)
- Electroforesis**
  - de proteínas
    - trigo 185
- Enzimas**
  - quitinasa 175
- Enfermedades**
  - Fusarium* 189
  - Phytophthora* 64
  - Puccinia* 188
  - control
    - Erwinia* 173, 174
    - Botrytis cinerea* 65, 66
  - integrado
    - Phytophthora* 166
- Enmienda**
  - calcárea
    - andisol, ballica 274
- Ensilaje**
  - residuos
    - cítricos 282
    - salmón 281
    - tomate 282
- Erosión**
  - control
    - zona árida, semiárida 128
  - hídrica, suelo 248
- Espárrago**
  - cultivares 156, 157
  - rendimiento 156
  - postcosecha 167
  - producción orgánica, estudio económico 295
- Especies duncolicas**
  - conservación, propagación 153
- Especies hortícolas**
  - perspectivas agroeconómicas 291
- Estiércol**
  - bioabono 249
  - propiedades hídricas 249
- Estudios de mercado** (véase mercados)
- Estudios económicos**
  - agricultura, pequeña y mediana, horizonte 294
  - agroforestería, reconversión 295
  - ajo, packing 298
  - arroz 289
  - cebolla, packing 298
  - empresa vitivinícola, competitividad 301
  - espárrago, producción orgánica 295
  - especies hortícolas 291
  - frambuesa, producción orgánica 293
  - kiwi, producción orgánica 304
  - productos orgánicos 290
  - sistema computarizado
    - implementación, agricultura 306
- Eucalyptus***
  - herbicidas, toxicidad 124
- Evapotranspiración**
  - estimación
    - modelo 231
- Fenología**
  - floral
    - almendro 109
    - olivo 111
- Fermentación**
  - maloláctica 33, 36
  - alcohólica 38, 120
- Fertilizantes**
  - movimiento 232
  - nitrogenados, acidez, alcalinidad 240
- Floripondio**
  - propagación vegetativa 172
- Flourensia thurifera***
  - transpiración, intercambio gaseoso 285
- Fósforo**
  - suelo, nivel
    - ultisol 253
- Forraje**
  - conservación, técnicas 277
  - leguminosa
    - Medicago polymorpha* 255
  - arbustos, oferta, estimación 264
- Fragaria x ananassa*** (véase frutilla)
- Frambuesa**
  - composición
    - nitrógeno 73
  - poda 72
  - postcosecha 85,
    - producción orgánica, análisis económico 293
- Frejol** (véase poroto)
- Frutales**
  - alternativos 94
- Frutilla**
  - ecotipos 67

- manejo, técnicas 68, 69, 70  
virus 116
- Genética**  
aváncé genético  
  frejol 199  
efectos no genéticos  
  bovinos, Hereford 262  
fenotipo  
  bovinos, Hereford 261  
  trigo 211  
heredabilidad  
  frejol 199  
heterosis  
  trigo 186  
parámetros genéticos  
  bovinos, Hereford 260  
tendencia genética  
  bovinos, Hereford 261  
variabilidad  
  tomate 160
- Gloxinia**  
cultivo de tejidos  
  micropropagación 152
- Gossypium** (véase algodón)
- Guano**  
crianza, semi cautiverio 275
- Guineo**  
fenología 20  
productividad 20
- Heliothis**  
monitoreo 180
- Hemifijación**  
residuos agrícolas 282
- Herbicidas**  
contacto  
  glifosato 178  
contaminación  
  suelo 250  
  degradación 252  
  efectos, biomasa  
  microbiana 251  
post-emergencia  
  graminocidas selectivos 177  
  *Lilium* 148  
  *Liatris* 148  
pre-emergencia  
  *Lilium* 149  
  *Liatris* 149  
suelo 250  
  degradación 252  
  efectos, biomasa microbiana 251  
toxicidad  
  *Eucalyptus* 124  
  tuna 74  
  vid 59
- Heterosis**  
trigo 186
- Híbrido**  
maíz, ensilaje 272
- Hongos antagonistas** (véase antagonistas)
- Hordeum vulgare*** (véase cebada)
- Hualputra**  
semilla, escarificación 255
- Huerto peatonal** 21
- Ingeniería genética**  
transgenia  
  melón 165  
  papa 173, 174
- Injertación**  
técnica  
  olivo 110
- Inoculación**  
bacterias  
  *Rhizobium*  
  resistencia frío, cepas 257  
  simbiosis, leguminosa 258
- Insecticidas**  
efecto residual 29  
resistencia  
  cuncunillas 208
- Kiwi**  
almidón, contenido 87  
producción orgánica, análisis  
económico 304
- Latinoamérica**  
importaciones agrícolas 288  
mercado, características, exigencias  
288
- Lesquerella fendleri*** 216
- Leucadendron thymifolium***  
propagación vegetativa 150
- Lechuga**  
bioestimuladores 169, 170  
fertilización  
  bioestimuladores 169, 170  
sombreamiento 146  
temperatura, efectos 145
- Liatra spicata***  
malezas, control 148, 149
- Lilium***  
malezas, control 148, 149  
plantación, época 147  
variedades 147
- Litharaea caustica*** (véase litre)
- Litre**  
hábito de crecimiento, fitomasa foliar  
266
- Lolium*** (véase ballica)
- Lupinus***  
fertilización  
  fósforo 202
- Maíz**  
agua, uso 233  
enfermedades  
  *Fusarium* 189  
ensilaje, híbridos 272  
gluten, tasa degradación 269  
híbridos, ensilaje 272
- plagas  
  *Heliothis* 180
- Maíz dulce**  
deshijado, efectos 141  
precocidad 141  
siembra  
  densidad 140  
  época 142  
fertilización  
  nitrógeno 138  
nutrientes  
  nitrógeno, requerimientos 138
- Inoculantes biológicos** (véase inoculación)
- Malezas**  
control (véase control de malezas)  
semillas, reconocimiento 209
- Manzano**  
brotación 6  
deshidratación 9  
desorden fisiológico  
  bitter pit 88  
  corazón acuoso 91  
época de cosecha 9,10  
golpe de sol 93  
raleo 1, 2, 7, 8, 98, 99, 113  
poda, residuos, incorporación 11  
postcosecha 92  
plagas  
  *Tetranychus urticae* 28  
  virus 24
- Marcadores genéticos**  
Marcadores moleculares 58  
  frejol 200  
  *Lycopersicon* 160  
  papa 174  
  virus 25
- Materia orgánica**  
hidrofobismo 246  
saturación 242
- Medicago polymorpha*** (véase hualputra)
- Medicago sativa*** (véase alfalfa)
- Mejorana**  
densidad plantación 151  
rendimiento, materia fresca, aceite  
151
- Melón**  
transformación genética 165
- Mercado**  
internacional  
  productos orgánicos 290  
latinoamericano, estudios 288  
nacional  
  carne, importación, efectos 292
- Metales pesados**  
respuesta  
  alfalfa 237  
  trigo 237
- Micronutrientes**  
aluminio 212, 213  
boro 104,107  
cinc 104, 107

- Micropropagación** (véase cultivo de tejidos)
- Micorrizas**  
toromiro 161  
trigo 213, 214
- Miel**  
producción, sistemas, rendimiento 299
- Modelo**  
simulación mineralización nitrógeno 245  
OPUS 241  
evapotranspiración 231
- Mulch**  
frutilla 69, 70
- Mutagénesis**  
radiaciones ionizantes 60
- Myzus persicae**  
control químico 193
- Nectarino**  
post cosecha  
atmósfera modificada 82  
raleo 15,16  
virus 24
- Nemátodos** 218  
tabaco 217
- Nitrógeno**  
modelo  
simulación mineralización 245  
OPUS 241  
suelo, nivel  
ultisol 253  
transporte, 241
- Nothofagus**  
cultivo de tejidos  
micropropagación 123  
organogénesis 123
- Nutrientes**  
fósforo  
pepino dulce 168, 214  
miseláneos  
tomate 139  
nitrógeno  
matz dulce 138  
pepino dulce 168  
reciclaje, pradera 273
- Ocimum basilicum** (véase albahaca)
- Olivo**  
aceite, calidad, producción 115  
fenología 111  
injerto 110  
poda 22
- Oryza sativa** (véase arroz)
- Ovinos**  
alimentación  
suplementación 276  
apareamiento, evaluación 259, 263  
producción  
sistema intensivo 259
- Packing**  
ajo, cebolla, estudio económico 298
- Palma chilena**  
postcosecha, fruto 83
- Palqui**  
propagación vegetativa 172
- Palto**  
cultivo de tejidos 97  
deshidratación, fruto 81  
enfermedades  
*Phytophthora cinnamomi* 26  
portainjertos 97  
residuos agrícolas  
producción, evaluación 286  
salinidad, resistencia 23, 97
- Papa**  
enfermedades  
*Erwinia* 173  
germoplasma 215  
papa-semilla, exportación, mercado 288  
postcosecha  
envasado, técnicas 134  
transgenia  
resistencia *Erwinia* 173, 174
- Páprika** (véase pimiento)
- Pepino**  
cultivares 158  
plantación 158
- Pepino dulce**  
fertilización  
nitrógeno 168  
fósforo 168  
enfermedades  
virus, viroides 122
- Pequeña agricultura**  
horizonte económico 294  
reconversión 296
- Phaseolus vulgaris** (véase poroto)
- Phytophthora**  
control integrado 166
- Pimiento**  
abscisión, estructuras reproductivas 164  
cultivares  
páprika, productividad, calidad 135  
selección 135  
enfermedades  
*Phytophthora* 166  
fruto, composición 135  
mejoramiento genético 135  
semilla híbrida, producción 163, 164
- Pino**  
cultivo de tejidos  
micropropagación 127  
malezas  
control 125  
residuos, biodegradación 129
- Pisum sativum** (véase arveja)
- Plagas**  
ácaros eriótidos 31  
*Frankliniella occidentalis* 32  
*Pseudococcus* 30  
control químico  
*Cydia pomonella* 27  
*Frankliniella occidentalis* 32  
*Pseudococcus* 30, 63  
trampas de captura  
trips 106
- Plantación**  
densidad 21  
albahaca 151  
durazno 13  
mejorana 151  
salvia 151  
tomillo 151  
sistemas  
vid 44
- Polen**  
dilución  
pimiento 163
- Polinización**  
técnicas  
almendros 105
- Porcinos** (véase cerdos)
- Poroto**  
inoculación 207  
fertilización  
nitrógeno 206, 207  
fijación simbiótica 206  
genética  
avance genético 199  
cultivares 200  
heredabilidad 199  
germoplasma 200  
manejo  
siembra, sistemas 136
- Portainjertos**  
palto 97  
vid 43, 59, 103
- Post cosecha**  
cereza 90  
coquito de palma 83  
durazno 82, 162  
espárrago 167  
frambuesa 85, 86  
manzana 92  
nectarino 82
- Papa** 134  
uva 54, 55  
zanahoria 162  
zorzaparrilla, 84
- Pradera**  
anual mediterránea, terófitas 265  
capacidad sustentadora,  
determinación 268  
fijación, nitrógeno 256  
ballica  
enmienda calcárea, rendimiento 274  
ballica-trébol blanco 273  
leguminosa  
establecimiento, rentabilidad 283  
*Medicago polymorpha* 255  
naturalizada  
calidad 271  
época corte 267

- espino, presencia, efecto 270  
 fertilización 267, 270, 271  
 purines, aplicación 271  
 rendimiento 267, 270  
 X Región 271  
 X Región 256
- Producción pecuaria**  
 sistema intensivo  
 cerdos 284  
 ovinos 259, 263
- Productos orgánicos**  
 frambuesa, análisis económico 293  
 mercados, exportación, Chile 290  
 kiwi, análisis económico 304
- Propagación vegetativa**  
 floripondio 172  
 palqui 172  
 tomate 172  
 toromiro 161
- Proteína**  
 maíz, gluten 269
- Prunus amygdalus* (véase almendro)
- Prunus avium* (véase cerezo)
- Prunus domestica* (véase ciruelo)
- Prunus persica* (véase duraznero)
- Pseudococcus*  
 control químico 30, 63
- Puccinia* 188
- Quinoa**  
 fertilización  
   nitrógeno 222  
   madurez fisiológica 220  
 malezas  
   control 224  
 semilla  
   composición 225  
 siembra  
   fecha 223
- Quitina** 175
- Rábano**  
 fertilización  
   nitrógeno 143  
 siembra  
   época 143  
   postcosecha  
   transpiración 143
- Radición**  
 gama, vid, mutagénesis 60  
 ultravioleta, plantas cultivadas 243
- Radicchio**  
 cultivares  
   comportamiento 144
- Releadores químicos**  
 ciruelo 17  
 durazno 15  
 nectarino 15, 16  
 manzano 1, 2, 7, 8, 98, 99, 113
- Raps** (véase colza)
- Reconversión**  
 pequeña agricultura, agroforestería 296  
 áreas arroceras 297
- Recursos fitogenéticos**  
 manejo integrado 197
- Reguladores de crecimiento**  
 abscisión  
   estructuras reproductivas 164  
 cuaja 19  
 enraizamiento  
   *Leucadendron thymifolium* 150  
 respuesta  
   almendro 118  
   kaki 71  
   uva 100, 101, 102
- Remolacha**  
 plagas  
   *Myzus persicae* 193
- Residuos agrícolas**  
 bioabono 121, 126  
 biodegradación 129  
 incorporación 11  
 procesamiento, calidad nutritiva  
   cítricos 282  
   tomate 282  
 producción, evaluación, 286
- Residuos industriales**  
 procesamiento, uso  
   industria proquina 284  
   salmonera 279, 280, 281
- Resistencia**  
 frío  
   bacterias 257  
   insecticidas  
   cuncunillas 208  
   *Tetranychus urticae* 28  
   *Frankliniella occidentalis* 32  
 sales  
   palto 23
- Rhizobium**  
 resistencia frío, cepas 257  
 simbiosis leguminosa 258
- Riego**  
 métodos  
   pulsos 232  
   trigo 195  
   vid 57
- RILES** (véase residuos industriales)
- Rosa mosqueta**  
 calidad industrial 79  
 caracterización, frutos 119  
 isoenzimas 112  
 morfología 210
- Rubus idaeus* (véase frambuesa)
- Rumiantes**  
 alimentación  
   grasas protegidas 280
- Saintpaulia ionantha* (véase violeta africana)
- Salmón**  
 control 57  
 tolerancia  
   portainjertos 97, 103
- Salmón**  
 residuo industrial  
   procesamiento 279, 280, 281
- Salvia**  
 densidad plantación 151  
 rendimiento, materia fresca, aceite 151
- Semilla**  
 escarificación  
   *Medicago polymorpha* 255  
 híbrida  
   producción  
   pimiento 163, 164
- Siembra**  
 densidad  
   arveja 137  
   maíz dulce 140  
   soya 203  
 época  
   maíz dulce 142  
 fecha  
   soya 204, 205  
 sistemas  
   frejol 136
- Sinningia speciosa* (véase gloxinia)
- Sophora toromiro* (véase toromiro)
- Soya**  
 fertilización 206  
 genotipos 203, 205  
 rendimiento 204  
 siembra  
   densidad 203  
   fecha 204, 205  
 variedades  
   edamame, evaluación 130
- Suelo**  
 ácido 258  
 pradera 273  
 acondicionamiento  
   propiedades hídricas 249  
   métodos 238  
 andisol  
   pradera 273, 274  
 azufre, extracción, solubilidad 239  
 biomasa microbiana 251  
 caracterización  
   costa, IV Región 228  
   proyecto PROMM  
   clasificación taxonómica  
   Sta. Bárbara, VIII Región 229  
 conductividad hidráulica 235  
 contaminación  
   herbicidas  
   trifluralina 250  
 consevación  
   zona árida, semiárida 128  
 fósforo, ultisol 253  
 herbicidas  
   degradación 252  
   efecto 251  
 hidrofobismo 246  
 manejo 235, 242, 251  
 materia orgánica

- contenido 278
  - hidrofobismo 246
  - saturación 242
  - mollisol, propiedades hídricas, infiltración 249
  - nitrógeno
    - mineralización, modelo simulación 245
    - ultisol 253
  - propiedades 252
  - prospección
    - altiplano, I Región 227
  - ultisol
    - carbono biomásico 254
    - erosión hídrica, evaluación 248
    - nitrógeno, fósforo 253
  - usos, influencia 230
  - volcánico, hidrofobismo 246
  - yeso, solubilidad 239
- Tabaco**
- nemátodos 217
- Terófitas**
- emergencia, establecimiento 265
- Tomate**
- genética
    - variabilidad genética 160
  - hidroponía, sustratos 159
  - nutrientes, requerimientos 139
  - propagación, estacas 172
  - residuo agrícola
    - procesamiento 282
    - producción, evaluación 286
- Tomillo**
- densidad plantación 151
  - rendimiento, materia fresca, aceite 151
- Toruero**
- propagación vegetativa 161
- Trampas**
- captura
    - trips 106
  - feromona
    - Heliothis* 180
  - luz
    - Agrotis* 179
- Transferencia tecnológica**
- agricultores, situación 302
- Transgenia (véase ingeniería genética)**
- Transpiración**
- eficiencia, intercambio gaseoso
    - Atriplex nummularia* 285
    - Flourensia thurifera* 285
- Trébol blanco**
- nutrientes, reciclaje 273
  - simbiosis, *Rhizobium* 258
- Trigo**
- calidad industrial 190, 226
  - cosecha
    - atraso, efecto 191
    - índice 192
  - enfermedades
    - Fusarium* 189
    - Puccinia* 188
  - fertilización
    - nitrógeno 190, 195
  - genética
    - heterosis 186
    - fenotipo 211
    - vigor híbrido 186
  - lluvias, efecto 191
  - manejo 214
  - metales pesados 237
  - micorrizas 213, 214
  - micronutrientes
    - aluminio 212, 213
  - nutrientes
    - nitrógeno 195
    - fósforo 213, 214
  - pureza varietal, electroforesis 185
  - rendimiento 187, 190, 192
  - riego 195
  - siembra densidad, efectos 226
  - tolerancia
    - aluminio 212, 213
- Tuna**
- brotación 121
  - fertilización, bioabono 121, 244
  - herbicidas, toxicidad 74
- Uva (véase vid)**
- Vid**
- cosecha, época 52
  - enfermedades
    - Phytophthora* 64
    - Botrytis cinerea* 65, 66
  - fertilización 44
  - herbicidas, toxicidad 59
  - manejo 52
    - conducción 42, 45, 46, 47, 48
    - formación 41
    - plantación 44
    - poda 47, 47
    - raleo 53
  - marcadores moleculares 58
  - mutagénesis 60
  - nemátodos 43
  - plagas
    - Pseudococcus* 63
  - portainjertos 43, 59, 103
  - post cosecha 54, 55
  - radiaciones gama 60
  - reguladores de crecimiento 49, 50, 51, 54, 56, 100, 101, 102
  - riego 57
  - salinidad 57, 103
  - transformación genética 61, 62
  - variedades 40
- Vino**
- calidad 34, 35
  - características, sensoriales, analítica 120
  - clarificación 37
  - empresa vitivinícola, competitividad 301
  - fermentación 33, 35, 36, 38, 120
  - vinificación 39
- Violeta africana**
- cultivo de tejidos
    - micropropagación 152
- Viroides**
- limonero 25
  - pepino dulce 122
- Virus**
- carozos 24
- frutilla 116
- limonero 25
- manzano 24
- pepino dulce 122
- vid 24
- Yeso**
- solubilidad 239
- Zanahoria**
- postcosecha
    - deshidratado, calidad 162
- Zarzaparrilla roja**
- postcosecha 84



## NORMAS DE PUBLICACION EN REVISTA SIMIENTE

Los trabajos deben atenerse a las siguientes normas:

**Ser originales e inéditos** en su texto íntegro. Su resumen pudo ser publicado anteriormente.

**Extensión:** No superior a 12 páginas tamaño oficio, doble espacio, incluyendo cuadros, referencias bibliográficas e ilustraciones (fotografías, dibujos, gráficos).

**Ilustraciones:** Gráficos y dibujos, en cartulina blanca, papel diamante o papel mantequilla (no papel milimetrado o cuadriculado), y con tinta negra. No usar lápiz pasta. En los gráficos emplear sólo líneas negras, diferenciándolas por su grosor, segmentación, punteado, etc.

**Fotografías:** En blanco y negro y en papel brillante. Fotos a color pueden insertarse previo acuerdo con el Director.

**Dimensiones:** Las ilustraciones no deben exceder de 15 cm en su mayor dimensión.

**Resumen - Abstract:** Los trabajos de las Secciones "Contribuciones de interés especial" e "Investigaciones", deberán acompañarse de un resumen no superior a 300 palabras y de un abstract en inglés.

**Presentación:** Deberán enviarse en duplicado a la Dirección de la Revista, salvo los que se presenten en Congresos Agronómicos que se recibirán a través de la Secretaría de la Sociedad.

**Importante:** Los trabajos presentados a los Congresos Agronómicos que cumplan con los requisitos indicados y que sean aceptados por el Comité Editor, quedan a disposición de "SIMIENTE", a no ser que expresamente y en forma destacada en la primera página, el autor señale que no desea su publicación.

