

SIMIENTE

VOLUMEN 76 (3-4) JULIO-DICIEMBRE 2006



SOCIEDAD AGRONOMICA DE CHILE

SIMIENTE

Fundada el 1 de Octubre de 1942.

Órgano Oficial de Difusión de la Sociedad Agronómica de Chile

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

Los trabajos a presentar deben enviarse a:

Editor:

Mac Iver 120, Oficina 36, Santiago – Chile

Casilla 4109, Santiago – Chile

Fono-Fax: (56-2) 6384881

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

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

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

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

Suscripción anual para estudiantes de agronomía: \$ 7500

Número individual: \$ 2500

Suscripción anual para extranjeros (por correo) : US \$ 40

Número individual: US \$ 15

Referencia bibliográfica SIMIENTE.

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

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

Sociedad Agronómica de Chile

Mac Iver 120, Oficina 36, Santiago – Chile

Casilla 4109, Santiago – Chile

Fono-Fax: (56-2) 6384881

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

Diseño, Diagramación e Impresión:

Arancibia Hnos. y Cia. Ltda.

Correo electrónico: arancibiahnos@entelchile.net

Consejo Directivo 2006

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

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

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

Secretaria: Ximena López C., Ing. Agr.

Consejeros:

Horst Berger S, Ing. Agr.

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

Silvia Gálvez A., Ing. Agr.

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

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

Hernán Paillán L., Ing. Agr., Dr.

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

Consejero Honorario

Mario Astorga C., Ing. Agr.

SIMIENTE

Representante Legal

Edmundo Acevedo H.,

Ing. Agr., Ph.D.

Presidente SACH

Directora

Elena Dagnino D., Ing. Agr.

Subdirector

Edmundo Acevedo H.,

Ing. Agr., Ph.D.

Editor

Rafael Novoa S-A.,

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

Editores Asociados

Riego, Drenaje y Ciencias del Suelo

Edmundo Acevedo H.,

Ing. Agr., Ph.D.

Postcosecha y Agroindustria

Horst Berger S., Ing. Agr.

Economía Agraria y Desarrollo Rural

Rolando Chateaneuf D.,

Ing. Agr.

Entomología

Roberto González R.,

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

Control de Malezas

Marcelo Kogan A.,

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

Fitopatología

Bernardo Latorre G.,

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

Fitomejoramiento y Cultivos

René Cortázar S.,

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

Hortalizas y Ornamentales

Aage Krarup H.,

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

Fruticultura

Jorge Valenzuela B.,

Ing. Agr., Ph.D.

Producción Animal y Praderas

Claudio Wernli K.,

Ing. Agr., Ph.D.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

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

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

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

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

Se recibirán trabajos para publicar en las siguientes secciones:

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

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

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

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

PUNTOS DE VISTA. Comprende artículos cortos de material de actualidad, revisiones de libros de reciente publicación, asistencia a Congresos, reuniones científicas e Índice de Revistas. Deben incluir Literatura Citada.

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

NORMAS DE ESTILO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Literatura Citada.

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

Ejemplos de citas:

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

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

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

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

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

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

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

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

Pruebas

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

ÍNDICE

RESÚMENES

AGRICULTURA Y MEDIOAMBIENTE	1
POSTGRADOS, ELEMENTO CLAVE PARA EL DESARROLLO	3
BIOENERGÍA	4
CULTIVOS	5
ECONOMÍA	14
ESPECIES NATIVAS	21
FRUTICULTURA	24
HORTALIZAS Y ORNAMENTALES	42
POST COSECHA Y AGROINDUSTRIA	53
SANIDAD VEGETAL	60
SUELOS, CLIMA Y RIEGO	69
VARIOS	93
ÍNDICE DE AUTORES	104

Comité Organizador Congreso Agronómico Santiago, 2006

Presidente: Dr. Anthony Wylie W.

Decano, Área de Recursos Naturales, Universidad Santo Tomás

Representante Sociedad Agronómica de Chile: Horst Berger S.

Representante de la Sociedad Chilena de Fruticultura: Jorge Retamales

Representante de la Sociedad Chilena de Horticultura: Elizabeth Kehr M.

Secretaria: Christel Oberpaur W.

Tesorero: Carlos Iñiguez D.

57° CONGRESO AGRONÓMICO 2006

7° CONGRESO DE LA SOCIEDAD CHILENA DE FRUTICULTURA

3° CONGRESO DE LA SOCIEDAD CHILENA DE HORTICULTURA

Organizado por la Universidad Santo Tomás
Área de Recursos Naturales

18-20 de Octubre del 2006

RESÚMENES

AGRICULTURA Y MEDIOAMBIENTE

1

GESTIÓN AMBIENTAL Y AGRICULTURA EN LA UNIÓN EUROPEA

RUBIO P.

Universitat de Barcelona. E-Mail: patricrubio@ub.edu

La actual política agraria ambiental europea no es el resultado de una aplicación generada o diseñada después de un consenso de los propios entes o gestores públicos del rubro, de las asociaciones de agricultores, y los profesionales clásicos ligados al sector privado; más bien es el resultado de la imposición de idearios, rutas de acción y/o metas expresadas en los últimos programas marcos de desarrollo de la Unión Europea. En la mayoría de los estados, desde una perspectiva agraria, se entendía hasta hace muy poco que lo ambiental a nivel de Ministerios de Agricultura o reparticiones públicas del agro correspondía a unos escasos y específicos departamentos que gestionaban parques y/o reservas naturales o participaban en la planificación integrada para áreas rurales y sólo

en los casos más avanzados otros países europeos, más proambiente, intentaban congeniar en la gestión territorial el productivismo y el buen trato al medio natural a través de los denominados parques agrarios, gestionados a partir de la idea de consorcios. En otras ocasiones la motivación ambiental se traducía en algunas tibias recomendaciones técnicas para el manejo del suelo, consejos para el regadío o la racionalización del uso los agentes químicos empleados en la producción y/o conservación de la producción agrícola. Finalmente debemos aplicar aquí las ideas de la mal entendida agricultura ecológica, producción cero labranza, que más bien eran utilizadas para "maquillar" el sector ante la acción de los grupos ecologistas. Estos hechos van a explicar en parte el por qué del alejamiento del diseño de la actual política agraria de los clásicos gestores del agro, porque ellos más bien apostaban por un esquema fundamentado en que el valor principal del sector es el tecnológico y que el rol de la UE más bien era de garantizar las pérdidas ocasionadas por riesgos naturales o por la variaciones internacionales de los precios de las bandas de mercado y

que las políticas públicas más bien eran para apoyar la decisión del sector privado, o que la variable ambiental junto a sus elementos o interacciones era un vector del modelo fácilmente sometido a la tecnología, con unos costos deducibles del valor de la producción final en mercado. Pero la creciente participación de profesionales provenientes de áreas que con mayor celeridad entendieron el valor real la variable ambiental en la agricultura, fue clave para configurar de otro modo la planificación del sector. De esta forma surgen los nuevos planes asociados a metas fundamentales: aumentar las cuotas de producción en menor superficie; bajar el nivel de impacto ambiental en los sistemas de producción; escalar el nivel de uso de tecnologías; rediseñar la distribución territorial de los cultivos de acuerdo a criterios agroecológicos; no subvencionar créditos a utilizar en la implementación de técnicas o insumos que aumenten el grado de dependencia tecnológica o artificialidad de los cultivos. En definitiva fue considerar el peso real de la variable ambiental en el sistema o modelo productivo y de esta manera en los actuales planes de desarrollo agrario de modo rápido y directo se están aplicando innovadoras normas y reglamentos; eliminando subvenciones, definiendo la calidad de los productos por certificación de origen; fijando cuotas de mercado según potencialidades agroecológicas; amén del apremio de las multas o sanciones por el uso o abuso de prácticas antiambientales. En conclusión la incorporación de nuevo gestores, al diseño de las políticas públicas agrarias europeas, ha permitido este rápido cambio, porque estos nuevos actores no hablan de una agricultura ecológica o ambiental, sino preconizan que el éxito de la moderna agricultura se define, en buena parte, por evaluar y aprovechar de un modo eficiente todas aquellas potencialidades ambientales que nos ofrecen los paisajes rurales, dejando atrás la mentalidad donde el productivismo agrario depende básicamente de la capacidad tecnológica, los insumos externos, proyección en los mercados y la

sombra económica de los estados para suplir los malos días del agricultor. Hoy los agricultores están siendo considerados claves para la configuración del nuevo marco económico estratégico de la UE y su proyección en el mundo.

2

AVANCES DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA AGRICULTURA BRASILEÑA: UN ESTUDIO PRÁCTICO

VALARINI P., STACHETTI G., CAMPANHOLA C.

Embrapa Meio Ambiente - Rodovia SP-340 Km 127,5, Bairro Tanquinho Velho, Jaguariúna, SP, CEP: 13820-000 - Brasil. E-mail:valarini@cnpma.embrapa.br

En este estudio se realizó una evaluación ponderada del impacto ambiental de la agricultura orgánica y de la agricultura convencional, con el sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental de las actividades de Novo Rural (APOIA-NovoRural). Este sistema consiste de un conjunto de planillas electrónicas con sesenta y dos indicadores de desempeño ambiental de la actividad productiva, en el ámbito de un asentamiento rural. Estos indicadores están agrupados en cinco dimensiones, las cuales involucran los aspectos ecológicos, sociales, económicos, de gestión y de administración, proporcionando una medida objetiva de la contribución de la actividad rural para el desarrollo sustentable. Los resultados de la aplicación del sistema APOIA-NovoRural, indican que el manejo orgánico presenta un mejor desempeño ambiental que el manejo convencional, al mejorar la conservación de los recursos naturales (especialmente la calidad del agua), y las condiciones de gestión del asentamiento. Una evaluación comparativa entre los tipos de agricultura permitió evidenciar los principales puntos críticos a ser corregidos mediante formas alternativas de manejo, en el sentido de ampliar las ventajas que estas actividades pueden tener, en términos de contribución para el desarrollo local sustentable.

3

AVANCES Y DESAFÍOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA AGRICULTURA CHILENA Y SU RELACIÓN CON LAS EXIGENCIAS INTERNACIONALES

YOULTON C.

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Casilla 4D, Quillota.

E-mail: cristian.youlton.m@mail.ucv.cl

Actualmente, la agricultura de la zona central se encuentra expandiendo sus fronteras, tanto por la necesidad de aumentar la producción, como por el cambio de uso del territorio. Parcelas de agrado, expansión urbana y la coexistencia de industrias desplazan a los agricultores a ocupar suelos tradicionalmente considerados no aptos para la agricultura. En el caso de la fruticultura, se ha masificado el uso de técnicas para aumentar la profundidad del

perfil. Esta nueva superficie en pendiente trae consigo una pérdida de suelo que debe ser controlada, incrementa la demanda por agua para el riego del valle, y a la vez, drena rápidamente la lluvia, necesaria para el lavado de sales en el perfil. La fertilización, cuando se realiza de forma poco eficiente, produce la lixiviación de agroquímicos en acuíferos y cursos de agua, alterando la calidad del recurso, tanto para riego como para consumo humano. Estos son ejemplos de los nuevos desafíos que enfrenta la agricultura chilena. Las exigencias impuestas por el mercado externo a la producción agrícola han obligado a los productores a implementar prácticas ambientalmente más inocuas y seguras, junto con certificar la trazabilidad. Indiscutiblemente, esto trae como consecuencia un aumento en la calidad alimentaria del producto y una menor exposición de los trabajadores agrícolas a productos agroquímicos, por lo tanto, una producción que está un paso más cerca de la sustentabilidad.

POSTGRADOS, ELEMENTO CLAVE PARA EL DESARROLLO

4

PROGRAMAS DE DOCTORADO INVESTIGACION Y DESARROLLO

RUBIO P.

Universitat de Barcelona, Coordinador Programas de Doctorado. E-mail: patricrubio@ub.edu

Buena parte del éxito económico de los países europeos está asociado directamente o es proporcional en muchos casos con los planes de innovación tecnológica y de investigación, en cuanto a grado de inversión. Cuanto más se invierte mayor es el éxito en los planes de desarrollo, número de patentes mejoras tecnológicas industriales y más alto el rendimiento de los sectores primarios. Un estado responsable con claras políticas públicas, ante una cultura empresarial que no invierte en investigación, necesariamente debe intervenir a través de su red propia de centros de inves-

tigación y/o universidades mediante de sistemas efectivos de financiamiento. Dicha financiación debe orientarse teniendo claro que existen tres sectores de investigación: punta o avanzada, de innovación o mejora tecnológica y de proyección académica. La primera de ellas refleja las altas especialidades de centros y universidades y necesariamente no debe relacionarse con la proyección académica y es más bien propia de países de alto nivel de ingresos por lo costosos de los equipos y honorarios de los investigadores es la ciencia del siglo XXII y se realiza en lo general en los parques científicos no tecnológicos. No hay alumnos ni reconoce personal en formación y/o desarrollo. La segunda denominada de innovación o mejora tecnológica junto con la académica se deben asociar con las líneas maestras de programas de tercer ciclo (doctorados) que están instigadas por el saber propio acumulado de las universidades o por los fondos que invier-

ten los gobiernos para desarrollo de ciencias no básicas. Estas investigaciones son un factor clave para los países que quieren añadir valor a sus productos, industrias y/o servicios; en este nivel está muchos de los países europeos donde el financiamiento público de la investigación esta muy definido por los aportes de fondos públicos. Cada tesis doctoral, en las ciencias de la Tierra, ambientales, naturales, agronómicas y otras, suelen ser una caja de sorpresas, a veces son una mera reunión de antecedentes y de ideas mas o menos frescas que se presentan bajo nuevos léxicos y nada mas. En otros casos se presentan unos modelos nuevos que de nuevo solo son nuevas series experimentales para comprobar o refutar hipótesis ya planteadas, que poco o nada añaden a la ciencia y al país. Pero, a veces al amparo de estas tesis unas plantean nuevas rutinas metodológicas o técnicas que generan unas rentabilidades buenas para el desarrollo del país. Sus resultados se revierten en nuevos productos, sistemas de industrialización, nuevas tecnologías medias, son las que mejor asocian la I+D (investigación más desarrollo) al crecimiento de las naciones en vías de desarrollo. Pero, lo más importante es que estos programas de doctorado han dado con la clave precisa de ajustar el nivel de desarrollo del país, aplicación tecnológica, nivel de conocimientos y proyección real de su economía; en definitiva un doctorado es rentables si se hace a escala de la realidad nacional, no es bueno emular o intentar hacer

lo que hacen los países que tienen interés real en su investigación y desarrollo.

5

LA EDUCACIÓN SUPERIOR AGRONÓMICA ACTUAL MIRADA DESDE LA SOCIEDAD AGRONÓMICA DE CHILE

ACEVEDO E.

Sociedad Agronómica de Chile. Presidente. E-mail: edmundoocevedo@vtr.net

La Sociedad Agronómica de Chile ha tenido una activa participación en impulsar la educación agronómica nacional. Con el advenimiento de la globalización ha hecho un llamado especial a las diferentes universidades del país para que desarrollen programas de doctorado en Fitomejoramiento y Agronomía con el fin de apoyar las urgentes necesidades de investigación agronómica que posicionen a Chile en el contexto internacional. Chile vive un cambio trascendente en su agronomía. Pasa a explicitar criterios de sustentabilidad en el uso de sus recursos y a enfrentar la generación de conocimientos para el desarrollo, no sólo de nuevos y mejores alimentos, sino que además de bioproductos y bioenergía, de acuerdo a sus necesidades. En este trabajo se analiza el rol que puede jugar la educación agronómica superior en la generación de conocimientos agronómicos con incidencia en el desarrollo del país.

BIOENERGÍA

6

REQUISITOS TÉCNICO- ECONÓMICOS Y AMBIENTALES PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA DESTINADA A LA OBTENCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES EN CHILE

ORTEGA R.

Universidad Federico Santa María.
E-mail: rodrigo.ortega@usm.cl

En el presente trabajo se discuten los principales requisitos técnicos, económicos

y ambientales que debieran cumplir los cultivos anuales destinados a la producción de biocombustibles en Chile. Esto para asegurar que la producción de biomasa sea lo más sostenible posible y evitar que lo ganado en términos de calidad de aire con la incorporación de etanol a la gasolina, se pierda vía contaminación del agua superficial y subterránea y la pérdida del suelo por erosión. Aspectos tales como el control de la erosión de suelos, contaminación por nitratos y agroquímicos, competencia por

el uso del suelo y la utilización de nuevas tecnologías, entre las que se cuentan, varie-

dades e híbridos más eficientes y agricultura de precisión, en otros serán incluidos.

CULTIVOS

7

¿EXPLICA LA DINÁMICA DE AGUA DE LOS GRANOS LAS DIFERENTES RESPUESTAS A LA LIMITACIÓN POR FUENTE DURANTE EL LLENADO ENTRE CEREALES Y LEGUMINOSAS?

HARCHA C.I.^{1,2} y CALDERINI D.F.²

¹ Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Graduados, Valdivia. E-mail: claudiaharcha@uach.cl

² Universidad Austral de Chile, Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Valdivia

Las diferencias en peso de granos como respuesta a tratamientos fuente-destino (F:D) han sido relacionadas con modificaciones en el máximo contenido hídrico en granos (MCH). En términos relativos el MCH se determina antes que el peso final de granos (PFG) y en cereales el MCH se alcanza mucho antes que en leguminosas. El objetivo fue evaluar si la respuesta de los cereales y las leguminosas a limitaciones por fuente durante el llenado se relaciona con el momento en que se alcanza el MCH. El experimento se estableció la temporada 2005/6 en Valdivia. El arreglo experimental fue: 4 genotipos (trigo: Huayún, Otto; lupino: Belara y Quilinock) y 4 tratamientos F:D (0: control; 1: menor F:D todo el llenado de granos; 2: menor F:D la primera mitad; 3: menor F:D la segunda mitad). Se modificó F:D 10 días post-antesis con mallas (90% intercepción de radiación). Durante todo el llenado se registró peso fresco y seco de granos. Relativo al control el tratamiento 1 redujo 27% el MCH en Otto y Huayún y 49 y 55% en Belara y Quilinock, respectivamente. El tratamiento 2 redujo el MCH en 22, 32, 31 y 54% en

Otto, Huayún, Belara y Quilinock, respectivamente. El PFG se redujo en el tratamiento 2 un 45, 40, 32 y 89% y en el tratamiento 3 un 16, 11, 25, 28% en Otto, Huayún, Belara y Quilinock, respectivamente. Trigo mostró las respuestas esperadas, en cambio lupino tuvo una respuesta diferencial entre genotipos.

8

DETERMINACIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS CITOPLASMÁTICOS DE LA PAPA (*Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum*) Y SU DIVERSIDAD GENÉTICA A NIVEL NUCLEAR¹

GRAU P.², RIEGEL R.², y CONTRERAS A.²

² Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Casilla 567, Valdivia. E-mail: rriegel@uach.cl

Estudios realizados por varios autores indican que en papa cultivada, existen dos tipos de cloroplastos. El tipo W, con su ADN mitocondrial \pm , más afín a *S. tuberosum* ssp. *andigena*; y el tipo T y su ADN mitocondrial tipo \leq , relacionado con *S. tuberosum* ssp. *tuberosum*. Estos autores postulan que este último tipo de cloroplastos habría evolucionado a partir del tipo W en el sur de Chile y en Europa por selección y adaptación a días largos. Este estudio realiza una identificación de los tipos de cloroplastos presentes en el Germoplasma Chileno de Papas, encontrando, cuatro tipos citoplasmáticos diferentes. El 76,3% del material pertenece al tipo citoplasmático esperado (T/ \leq), el 4,4% al W/ \leq , el 3,5% al T/ \pm y 15,8% al W/ \pm . Esta variabilidad de citotipos se debe a que dentro de la colección de papas nativas, aun hay cultivares introducidos y que no han sido

identificados. Los altos valores de diversidad encontrada para los cuatro grupos (alrededor del 75%), evidencian el alto valor de las accesiones de papas mantenidas en el banco genético de la Universidad Austral de Chile

¹Financiamiento: proyecto C-13760 de Fundación Andes.

9

RESCATE, PROTECCIÓN, Y USO COMERCIAL DE “VARIEDADES” DE PAPAS NATIVAS DE CHILOÉ ¹

CONTRERAS A.², SEEMANN P.², JARA G.², MANQUIÁN N.², TORRALBA L.², HERNÁNDEZ P.², PEÑA A.³ y KIDO A.³

²Universidad Austral de Chile, Instituto de Producción y Sanidad Vegetal. Casilla 567- Valdivia, Chile. E-mail: acontrer@uach.cl.

³ Servicio Agrícola y Ganadero, Osorno, Chile.

Debido al actual Derecho de Propiedad Intelectual de los Obtentores de variedades, y al potencial “patentamiento” en las nuevas disposiciones de UPOV (Union de protection des obtentions végétales) (Unión Internacional para la Protección de nuevas Variedades de Plantas) y otros tratados internacionales, se hace imperioso proteger los Recursos Fitogenéticos nativos de cada país. Al respecto, y como en la región Sur de Chile, entre los 41° y 44° latitud Sur y 72° y 75° longitud Oeste ha evolucionado *Solanum tuberosum* ssp *tuberosum*, y que los pueblos originarios realizaron su domesticación, concretándose con el tiempo un elevado número de variedades, existe el potencial peligro de una apropiación ilícita, si es que no se registra su existencia. En este trabajo se indica el proceso de descripción, que existe en el registro de Lista de variedades Descritas Oficialmente (LVDO), del Servicio Agrícola y Ganadero de Chile para la protección del material, como también la metodología para potenciar y promover su uso, lo que permitirá recuperar este material, y de esta manera se podrá proyectar su producción, diferenciándose geográfica y genéticamente, en el mercado global. Se trata de recuperar las papas nativas de

Chiloé para y con los habitantes de esta provincia de Chile.

¹Proyecto FIA-PI-C-2005-1-A-147

10

CALIDAD DE TRIGO HARINERO Y CANDEAL ENTRE LA IV Y VI REGIÓN DE CHILE

SILVA P.¹, MARTÍNEZ E.¹, ORTIZ M.¹, FUENTES J.A.¹, JOBET C.² MATUS I.², RAMÍREZ I.², MORALES L.¹, CASTELLARO G.¹ y ACEVEDO E.¹

¹ Universidad de Chile Facultad de Ciencias Agronómicas. Casilla 1004, Santiago. E-mail: eacevedo@uchile.cl

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

Chile tiene condiciones climáticas para lograr una calidad superior en trigo, sin embargo se carece de una zonificación por calidad. El Programa Nacional de Mejoramiento de Trigo de INIA ha realizado ensayos consecutivos con un mismo grupo de variedades entre la IV y VI Región midiendo el rendimiento y la calidad de trigo. El objetivo de este trabajo fue realizar una zonificación por calidad de trigo a partir de esta información. La información utilizada se obtuvo entre los años 1994 y 2000 en las localidades de Santiago, Chimbarongo, San Fernando, Hidango, Melipilla y La Serena. Se realizó un análisis del conjunto de la interacción parámetros de calidad con medioambiente para trigo panadero y candeal. Se observó que independiente del medioambiente, el trigo candeal tuvo un mayor contenido de proteína y una mayor sensibilidad de los parámetros de calidad a los medioambientes que el trigo panadero. En trigo panadero se observó mayor expresión de proteína, en La Serena en comparación a un grupo de localidades integrada por Chimbarongo, Santiago, Melipilla y San Fernando que fueron iguales entre sí, y la localidad de Hidango que tuvo la menor expresión. En el caso de peso del hectolitro, dureza, sedimentación y otros parámetros de calidad sólo Hidango fue inferior a las otras localidades. En trigo candeal, sucedió algo similar a trigo panadero para el caso de proteína, peso del hectolitro, dureza y sedimentación. Sin

embargo, Chimbarongo destacó junto a Hidango por la baja expresión de gluten húmedo, gluten seco y gluten index.

Financiamiento: Fundación Chile y Proyecto FIA-ES-L-2005-1-A-003

11

EFFECTO DE HERBICIDAS EN RENDIMIENTO DE TRIGO CANDEAL EN SUELOS TRU-MAOS

PEDREROS A. y MATUS I.

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

Se realizó un experimento por dos temporadas en Los Ángeles (Bío-Bío) y Chillán (Ñuble) para evaluar el efecto de herbicidas comerciales en el rendimiento de trigo candeal (*Triticum durum*) Llareta-INIA. Se compararon los tratamientos MCPA + met-sulfuron (MCPA + Ally); MCPA + triasulfuron (MCPA + Logran); MCPA + dicamba (MCPA + Caiman); metsulfuron + triasulfuron + clodinafop (Ally + Logran + Topik); iodosulfuron (Hussar); iodosulfuron + flucarbazone (Hussar + Vulcano) y clodinafop (Topik) solo, este último para ver el efecto de controlar sólo malezas gramíneas. Todos estos herbicidas, en dosis comerciales, se compararon a un testigo sin herbicida. Los ensayos se dispusieron en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los resultados de ambas localidades y de los dos años indican que el testigo enmalezado rindió 54,9 qq ha⁻¹ como promedio. Controlar sólo malezas gramíneas, redujo la biomasa de malezas a la cosecha del trigo en un 40% y aumentó el rendimiento en un 38%, comparado al testigo sin control. Controlar malezas de hoja ancha o de ambos tipos, redujo la materia seca de malezas en un 90% y aumentó el rendimiento de trigo en un 55% en comparación al testigo. Las parcelas sin control de malezas produjeron 499,5 g m⁻² como promedio de biomasa, en tanto el mejor control produjo 32,5 g m⁻² y rindió 86,5 qq ha⁻¹ de promedio, siendo superior al testigo sin control ($P \leq 0,01$).

12

RESPUESTAS DEL RENDIMIENTO DE GENOTIPOS DE TRIGO CON DIFERENTE SENSIBILIDAD AL ALUMINIO EN SUELOS TRU-MAOS DEL SUR DE CHILE

VALLE S.R.¹, CARRASCO J.² CALDERINI D.F.³ y PINOCHET D.²

¹ Universidad Austral de Chile, Escuela de Graduados, Facultad Ciencias Agrarias.

E-mail: susanavalle@uach.cl

² Universidad Austral de Chile, Instituto Ingeniería Agraria y Suelos

³ Universidad Austral de Chile, Producción y Sanidad Vegetal. Campus Isla Teja, Valdivia.

El objetivo del presente estudio fue evaluar cuantitativamente el daño por toxicidad de Al en el rendimiento de trigo. Para esto, se realizó un experimento a campo durante la temporada 2005-06, en la Estación Experimental de la Universidad Austral de Chile. El mismo consistió en la combinación de 2 genotipos con diferente sensibilidad al Al (Dalcahue INIA y Domo INIA) y 5 niveles de aluminio (0.02, 0.25, 0.41, 0.51 y 0.74 cmol₍₊₎ kg⁻¹). El diseño fue de bloques al azar con tres repeticiones. Las parcelas fueron de 25 m². Los niveles de Al se lograron aplicando sulfato de aluminio al suelo e incorporándolo tres meses antes de la siembra. A cosecha se determinó biomasa, rendimiento y sus componentes. Los rendimientos difirieron entre los genotipos ($p < 0,05$). El genotipo tolerante superó en rendimiento al sensible en todos los niveles de Al explorados. El genotipo sensible disminuyó un 63% su rendimiento en el máximo nivel de Al mientras que el tolerante lo hizo en sólo un 23%. Las mermas en rendimiento fueron debidas a la caída en biomasa total e índice de cosecha entre los niveles de Al ($p < 0,05$). El efecto del Al sobre el rendimiento se explicó principalmente por la disminución en el número de granos ($R^2=0,99$; $p < 0,05$), que también presentó significativa la interacción Al-Genotipo ($p < 0,05$). El genotipo sensible disminuyó su número de granos un 64% en el máximo nivel de Al y un 22% el genotipo tolerante. Contrario a lo anterior, no se encon-

traron diferencias significativas en el peso de 1000 granos para los tratamientos de Al y genotipos evaluados.

13

INTROGRESIÓN DE UN GEN QUE CONFIERE TOLERANCIA A ALUMINIO FITOTÓXICO EN TRIGO (*Triticum aestivum* L.) MEDIANTE GENE ASSISTED SELECTION Y GRAPHICAL GENOTYPING

SOTO B., MATHIAS M., ZÚÑIGA J., SALVO G. H., PEÑALOZA E. y MORA P.

INIA Carillanca, Unidad de Biotecnología, Temuco.
E-mail: hsalvo@inia.cl

El aluminio fitotóxico (Al^{3+}) presente en los suelos ácidos de las zonas centro sur y sur de Chile, es uno de los factores que limita seriamente la producción de trigo (*Triticum aestivum* L.) y otros cultivos. Aunque existe consenso en que la opción más sustentable para paliar los efectos de este estrés es el uso de variedades de trigo tolerantes en conjunto con el manejo agronómico, en Chile aún no existen variedades tolerantes. El grupo de investigadores ha caracterizado y seleccionado líneas de trigo de alta tolerancia, útiles en el desarrollo de variedades adaptadas. Con este objetivo, se mapeó la región genómica asociada a la tolerancia a aluminio fitotóxico en la línea CAR3911. El análisis de mapeo comparativo demostró que la región genómica involucrada coincide con la posición del gen *ALMT1* mapeado en otras variedades, cuya variación ha sido recientemente asociada a la tolerancia a aluminio fitotóxico. La región genómica que contiene el gen *ALMT1* de la línea CAR3911, se está introgresando en variedades de trigo altamente productivas pero sensibles al estrés, a través de una estrategia GAS que combina la selección directa de genes con genotipificación gráfica para recuperar con una alta eficiencia el background genético de las líneas receptoras.

Agradecimientos: Fundación para la Innovación Agraria (FIA), INIA y CGNA (Consorcio de Genómica Nutricional Agroacuicola)

14

EFFECTO DE LA RELACIÓN FUENTE-DESTINO DURANTE EL LLENADO DE GRANOS SOBRE EL PESO DE GRANO EN TRIGO, ARVEJA Y LUPINO

SANDAÑA P.A. ^{1,2} HARCHA C.I. ^{1,2} y CALDERINI D.F. ²

¹ Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Graduados, Valdivia.
E-mail: patriciosandana@uach.cl

² Universidad Austral de Chile, Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Valdivia

El objetivo del presente estudio fue evaluar el grado de limitación por la fuente de asimilados durante el llenado de granos en trigo, arveja y lupino. Se realizaron 2 experimentos en el campo experimental de la Universidad Austral de Chile. En el experimento 1 se evaluó 1 genotipo de trigo (Otto) y 2 de lupino (Belara y Quilinock). En el experimento 2 se evaluó 1 genotipo de trigo (Otto) y 1 de arveja (Nitouche). En cada experimento se utilizó un diseño de parcelas divididas, donde la parcela principal correspondió a cada especie o genotipo. En ambos experimentos hubo 2 tratamientos: (i) un testigo y (ii) uno de menor relación fuente-destino, mediante el uso de mallas que interceptaron el 90% de la radiación incidente durante el llenado de granos. A cosecha se tomaron 10 espigas o vainas y fueron secadas en horno a 65° C durante 48 h, para medir el peso seco de granos. Los datos fueron evaluados a través de análisis de varianza y pruebas de comparación múltiple. La disminución de la relación fuente-destino redujo significativamente el peso de los granos en los 3 cultivos. Sin embargo, éste efecto fue diferente entre los cultivos. Lupino fue el cultivo que mostró una mayor reducción en el peso de granos (reducciones entre 74 y 90%), seguido de trigo (entre 50 y 60%) y de arveja con las menores reducciones (entre el 11 y el 19%). Las diferencias encontradas podrían ser importantes en la toma de decisiones dentro del manejo del cultivo.

15

CARACTERIZACIÓN DEL BANCO DE SEMILLAS DE MALEZAS DE UNA ROTACIÓN TRIGO - MAÍZ EN LABRANZA CERO Y CONVENCIONAL

PERALTA R., SILVA P. y ACEVEDO E.

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

La hipótesis de este trabajo fue que el cambio de labranza convencional a labranza cero disminuiría el banco de semillas de malezas. Se estudió el efecto del cambio de labranza convencional a labranza cero en el banco de semillas de malezas. Se estudió el efecto del cambio de labranza convencional a labranza cero en el banco de semillas de malezas.

3.06a apluJ
-al oc6 i i s

17

ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA EN ACCESIONES DE *Lupinus luteus* (L.) MEDIANTE AFLP

MORAP.¹, SOTO B.¹, SALVO-G. H.¹, PEÑALOZA E.¹, ZUÑIGA J., OSORIO M.¹ y CALIGARI, P.²

¹ INIA Carillanca, Unidad de Biotecnología, Temuco. E-mail: hsalvo@inia.cl

² Universidad de Talca, Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, Talca.

El principal uso del lupino se relaciona con la alimentación de animales rumiantes, monogástricos, incluidos peces y el hombre, dado su contenido de proteína en el grano. En Chile, su uso es de importancia en la industria acuícola, sin embargo debido al contenido proteico de las especies *L. albus* y *L. angustifolius* actualmente en uso, su utilización está condicionada a los precios internacionales de la soya. Es por esta razón que se requiere nuevas opciones de proteína para la cadena agroalimentaria. *L. luteus* se reporta como una alternativa competitiva a soya, pero en Chile no existen antecedentes de mejoramiento genético para esta especie. Siendo la diversidad genética uno de los principales factores a determinar al iniciar un proceso de mejoramiento, el objetivo de este estudio es estimar la diversidad genética existente en una colección de germoplasma de *L. luteus*. Se evaluaron 96 accesiones de *L. luteus* utilizando 6 combinaciones de partidores AFLP EcoRI / MseI. Se generaron 486 bandas totales, con 86 bandas registrables y reproducibles, obteniéndose un 79,1% de polimorfismo. Utilizando NTSYS versión 2.0, se generó un dendrograma mediante el algoritmo UPGMA (*Unweighted Pair Groups Methods with Arithmetic Averages*), observándose tres cluster claramente definidos. La distribución de accesiones en los clusters, coeficientes de similitud y distancias genéticas, evidencian que si bien se está analizando una misma especie, la colección posee variabilidad genética contrastante en términos moleculares para establecer un programa de mejoramiento genético.

Agradecimientos: Programa hacia una Acuicultura Mundial, proyecto FONDEF A0411004.

18

EFFECTOS DE LA TRANSLOCACIÓN CROMOSÓMICA LR19 SOBRE LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y SUS DETERMINANTES FISIOLÓGICOS EN TRIGO

LABRA M.^{1,2} y CALDERINI D.F.²

¹ Universidad Austral de Chile, Escuela de Agronomía, Valdivia. E-mail: marcelolabra@uach.cl

² Universidad Austral de Chile, Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Valdivia

Recientes trabajos han mostrado que la introgresión de cromatina Lr19 de *Agropyron elongatum* en germoplasma de trigo incrementa la producción de biomasa y el rendimiento del cultivo, sin embargo las bases fisiológicas de ésta ganancia genética no han sido establecidas. El objetivo de éste trabajo fue evaluar los efectos de la translocación cromosómica Lr19 sobre la producción de biomasa y sus determinantes fisiológicos (intercepción de radiación y eficiencia en el uso de radiación) en pre y post-antesis, analizando además, la importancia de la fuerza de los destinos sobre esos determinantes. El diseño experimental consistió en la combinación de dos líneas isogénicas para la translocación (sin y con presencia de cromatina Lr19) y dos niveles de relación fuente-destino (testigo y sombra) en bloques completos al azar con 3 repeticiones. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y prueba de Tukey. La producción de biomasa del genotipo portador de la translocación Lr19 fue mayor un 7,2 y 7,6% ($P < 0,07$) en el tratamiento testigo y sombra, respectivamente. La intercepción de radiación no fue afectada por el genotipo, pero sí la eficiencia en uso de radiación la cual fue mayor ($P < 0,08$) en el genotipo con la traslocación (8 y 10,6% en tratamientos testigo y sombra, respectivamente). Esto indicaría que la translocación cromosómica incrementó la producción de biomasa producto de una mayor eficiencia en el uso de la radiación. En ambos genotipos y tratamientos fuente-destino se encontró una caída de la eficiencia de

uso de radiación en la etapa post-antesis respecto a pre-antesis.

19

CARACTERIZACIÓN DE PROTEÍNAS ELIPS EN *Phaseolus vulgaris*

OLIVARES D.¹, BERTI M.¹, SIERRALTA W. D.², PINTO M.¹

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Laboratorio de Bioquímica Vegetal, Casilla 1004, Santiago.

E-mail: olivares_daniela@yahoo.com

² Universidad de Chile, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Laboratorio de Ultraestructuras.

Con el objetivo de mantener el normal funcionamiento de la planta bajo condiciones de estrés lumínico, los cloroplastos han desarrollado múltiples sistemas de protección y reparación. El estrés lumínico induce en plantas la presencia de moléculas específicas, como las proteínas tempranamente inducidas por luz (Elips), puede ser considerada entre estas respuestas. Las Elips son proteínas de 17 Kda que se encuentran en la membrana de tilacoides asociadas al fotosistema II (PSII). Este trabajo tuvo como objetivo caracterizar la expresión de Elips en *Phaseolus vulgaris*. Para inducir la expresión, se sometieron hojas jóvenes y adultas a alta intensidad luminosa ($1000 \text{ }^\circ\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) durante 4 horas, la detección de esta se efectuó por inmunoblot usando el anticuerpo primario anti-Elips de arveja. Los resultados indican que el anticuerpo de arveja reconoce la presencia fotodependiente de Elips en poroto. La mayor expresión se obtuvo en hojas seminales y trifoliales jóvenes a 25° C. También se detectó expresión de esta proteína bajo un régimen de iluminación de $150 \text{ }^\circ\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, pero a menor nivel que a $1000 \text{ }^\circ\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$.

20

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE HIBRIDACIÓN ENTRE PAPA CULTIVADA (*Solanum tuberosum*) Y ESPECIES SILVESTRES RE-

LACIONADAS A PARTIR DE POLINIZACIÓN DIRIGIDA

CORTÉS C.¹, SALAZAR E.², PRIETO H.² y PERTUZÉ R.¹

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Casilla 1004 Santiago

² Instituto de Investigación Agropecuaria, Centro Regional La Platina, Casilla 439-3, Santiago

E-mail: esalazar@inia.cl

Algunos estudios reportan la ocurrencia de híbridos ínterespecíficos entre *S. tuberosum* y sus parientes silvestres (*S. albicans*, *S. stoloniferum*). No hay antecedentes respecto de especies que crecen en Chile. Evaluar las posibilidades de flujo génico entre especies cultivadas y especies silvestres relacionadas es de gran importancia para los programas de mejoramiento. Otro uso es la obtención de información para el desarrollo de protocolos de bioseguridad, en caso de introducción del cultivo de papa transgénicas, que garanticen una adecuada coexistencia con otros sistemas productivos y con el entorno natural. El objetivo de este trabajo es evaluar, a través de cruzamientos dirigidos, la posibilidad y grado de hibridación entre la papa y parientes silvestres. Se utilizaron onces especies silvestres (8 presentes en Chile) las cuales fueron emasculadas y polinizadas manualmente con un pool de polen de papa. Se contó el número de polinizaciones, de frutos y semillas por fruto. De todos los cruzamientos tres especies formaron frutos *Solanum albicans*, *S. brachyantherum* y *S. verrucosum*, ésta última presentó frutos partenocárpicos. Adicionalmente, se efectuó un análisis de viabilidad de polen mediante tinción con MTT:sacarosa (4:6), realizándose recuentos cada siete días por dos meses. El polen tuvo una viabilidad promedio de 7 a 10 días. Se plantea que el escaso éxito de los cruzamientos pudo deberse a un conjunto de barreras ínterespecíficas (diferencias en sus ploidías, NBE o por incompatibilidad a nivel de pistilo). Se continuará con los cruzamientos en aquellas especies donde, por disponibilidad de material, no se superó el número mínimo definido (50).

21

INTROGRESIÓN DE UN GEN PARA ALTO CONTENIDO PROTEICO EN VARIEDADES ADAPTADAS DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.) MEDIANTE MARKER ASSISTED BACK-CROSSING Y GRAPHICAL GENOTYPING

ZÚÑIGA J., MATHIAS M., SOTO B., y SALVO-G. H.

INIA Carillanca, Unidad de Biotecnología, Temuco.
E-mail: jzuniga@inia.cl

Uno de los principales atributos de calidad nutricional e industrial del trigo es el contenido de proteína del grano (GPC). El progreso en el mejoramiento genético de este carácter ha sido modesto, debido a la escasa variabilidad genética del germo—plasma elite y a su correlación negativa con el rendimiento. *Gpc-B1* es un gen que ha sido introgresado en trigo tetraploide y hexaploide desde *T. turgidum* var. *diccoides*, que incrementa el contenido de proteína del grano sin afectar el rendimiento, siendo por tanto una fuente atractiva de variabilidad genética para el mejoramiento del GPC. Con el objeto de validar su efecto bajo las condiciones de alta productividad de las zonas centro-sur y sur de Chile, se inició la introgresión del gen en trigos elite mediante retrocruzadas asistidas por marcadores (MA-BC) y genotipificación gráfica (GG). Para estos efectos, se desarrollaron poblaciones de retrocruzadas entre la línea donante Yecora Rojo-*Gpc-B1* y diversos cultivares. La selección de individuos portadores del gen se realizó en base a marcadores ligados a 0,1 cM del gen, y la recuperación del genoma elite se monitoreó mediante el análisis de 100 microsatélites polimórficos distribuidos a intervalos aproximados de 20 cM, en los 21 grupos de ligamiento. La evaluación de la población BC₁ de la cruzada Pandora-INIA x Yecora Rojo-*Gpc-B1* reveló que un 10% de los individuos segregantes presentaron porcentajes de recuperación del genoma elite superiores a lo esperado. Esto indica una rápida y eficiente recuperación del genoma elite, la introgresión del gen *Gpc-B1* necesitará un número menor de

retrocruzadas que las requeridas por la estrategia convencional.

22

ANTECEDENTES PRELIMINARES SOBRE EL POTENCIAL DEL LUPINO AMARILLO COMO NUEVA FUENTE DE PROTEÍNA VEGETALPEÑALOZA E.¹, SALVO-G H.¹, OSORIO M.¹ y CALIGARI PDS.²¹ INIA, Carillanca, Unidad de Biotecnología, Temuco.
E-mail: epenaloz@inia.cl² IBVB, Universidad de Talca, Talca.

El lupino amarillo (*Lupinus luteus*) es una proteaginoso con numerosas ventajas comparativas respecto a otras fuentes de proteína vegetal. Entre sus principales atributos, el elevado contenido de proteínas lo sugiere como especie de elección para el reemplazo parcial de la harina de pescado en la industria acuícola nacional. Con el objetivo de evaluar su potencial agronómico e industrial, se realizaron ensayos preliminares de rendimiento en 235 accesiones de planta individual, así como ensayos de respuesta a la densidad de plantas en cuatro cultivares. Los ensayos se realizaron en INIA Carillanca, IX Región, durante la temporada 2005-2006. Entre las accesiones de planta evaluadas, el rendimiento fluctuó entre 900 y 4200 kg ha⁻¹, con un promedio de 2600 kg ha⁻¹. En ensayos de respuesta a la densidad de plantas, el máximo rendimiento físico se obtuvo en la más alta población evaluada. En estas poblaciones (50-60 plantas m²), la proteína del grano descascarado (base MS) fluctuó alrededor del 55%, el rendimiento en grano entre 3500 y 4700 kg ha⁻¹, el rendimiento industrial teórico entre 75 y 78%, y el rendimiento en proteína entre 1300 y 1800 kg ha⁻¹. De acuerdo a estos antecedentes preliminares, el lupino amarillo se visualiza con interesantes posibilidades para desarrollarlo como nueva fuente de proteína vegetal producida en el sur de Chile.

Agradecimientos: Programa Hacia una Acuicultura Mundial, FONDEF (AQ04H1004) y Prof. Dr. Wojciech Swiecicki (Posnan, Polonia).

23

COMPARACIÓN DE CUATRO ESPECIES DE LEGUMINOSAS DE GRANOS EN LA PRODUCCIÓN DE PROTEÍNA CON POTENCIAL DE SUSTITUCIÓN DE HARINA DE PESCADO EN LA SALMONICULTURA

TAY J., y PEDREROS A.

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

Con el objetivo de identificar leguminosas de granos con alta producción de proteína para la elaboración de alimentos para la salmonicultura, se evaluaron 10 variedades de arveja (*Pisum sativum* L.), una de lupino australiano (*Lupinus angustifolius* L.), una de lupino amarillo (*L. luteus* L.) y una de chícharo (*Lathyrus sativus* L.). El ensayo se realizó en un Andisol de la VIII Región, en la localidad de Santa Bárbara (Long. 37°36' S y Lat. 72°00' O), con un diseño experimental de bloques al azar, con cuatro repeticiones y sembrado el 21 de julio de 2005. La densidad de siembra fue de 90 semilla por metro cuadrado para las arvejas, 68 semillas por metro cuadrado para lupino australiano, 88 semillas por metro cuadrado para el lupino amarillo y 44 semilla por metro cuadrado para chícharo. Se evaluó población de plantas a la cosecha, altura de planta, tendadura, uniformidad de madurez, enfermedades, peso de 100 semillas, rendimiento en grano y producción de proteína. Las mayores producciones de proteína, se obtuvieron con el lupino australiano variedad Wonga, con 1.479 kg/ha y el lupino amarillo Motiv con 1.354 kg/ha, las que fueron estadísticamente diferente a las variedades de arveja y chícharo. El lupino amarillo fue la especie con mayor contenido de proteína, con 43,5%.

24

CARACTERIZACIÓN MORFOLOGICA Y MOLECULAR DEL AGENTE CAUSAL DE LA ANTRACNOSIS EN LUPINO

MUÑOZ G.¹, GALDAMES R.² y SOLANO J.¹

¹Universidad Católica de Temuco (UCT)
²INIA Carillanca, E-mail:
rgaldame@inia.cl

La antracnosis es considerada la enfermedad más importante que afecta al cultivo del lupino. La identificación del agente causal resulta conflictiva, en consideración a que en el pasado se han descrito al menos dos especies de *Colletotrichum* causando la enfermedad (*C. gloeosporioides* y *C. acutatum*) y recientemente se ha propuesto una nueva (*C. lupini*). Para determinar si las características de aislamientos chilenos se ajustan a la descripción de alguna(s) de estas especies, un total de 44 aislamientos asociados a lupinos (*L. albus*, *L. angustifolius*, *L. luteus*, *L. arboreus*) fueron caracterizados empleando descriptores morfológicos (conidias y apresorios, tasa de crecimiento) y técnicas moleculares (partidores PCR específicos, RAPD y análisis de secuencias). Según los descriptores morfológicos, todos los aislados estudiados se ajustan a la descripción de *C. gloeosporioides*. Sin embargo, al emplear los partidores PCR específicos (Cgint/ITS4 y Caint2/ITS4) desarrollados para discriminar entre *C. gloeosporioides* y *C. acutatum* se generan resultados contradictorios, similar a estudios realizados en Australia y Portugal con aislados originarios de Chile. De acuerdo al perfil RAPD obtenidos con el partidor OPC5, se seleccionaron 5 aislamientos para secuenciar la región ITS1, 5.8s e ITS2 del ADNr. Las secuencias obtenidas fueron comparadas mediante alineamiento múltiple (MegAlin, Lasergene 2006) con un total de 40 secuencias disponibles de cepas de *C. gloeosporioides*, *C. acutatum* y *C. lupini*. Se discuten estos resultados con la definición de *C. lupini* como especie nueva y propuesta para el agente causal de la antracnosis en lupino.

ECONOMÍA

25

MODELO DE PREDICCIÓN DE PRECIO: APLICACIONES DEL MODELO ARIMA EN EL CASO DEL AJO

MARCHANT R.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento Economía Agraria, Casilla 1004, Santiago. E-mail: ricardo.marchan@vtr.net

El mercado del ajo se caracteriza por las marcadas fluctuaciones de sus precios. Dichas fluctuaciones se explican por el comportamiento de los productores, quienes asignan sus recursos en función de un precio esperado. Contribuye a lo anterior, la poca información relevante disponible para los productores al momento de asignar su recursos a este cultivo. La estimación de un modelo Autorregresivo Intergrado de Media Móvil, en inglés, ARIMA, se basa en la identificación de las características estadísticas y econométricas de una serie de tiempo, en este caso del precio del ajo, que son utilizadas para predecir su comportamiento. Para lo anterior se analizó la serie de precios mayoristas de 1.000 unidades de ajo, observadas en el período 1975 a 2005. Después de transformar la serie en su primera diferencia, para hacerla estacionaria, y utilizando el correlograma de la serie, se encontró un modelo ARIMA (2,1,2). Con éste es posible establecer que el precio de corto plazo del ajo, se encuentra en el intervalo de \$25.000 y \$49.000, dado el coeficiente de variación de 32,5%

26

ANÁLISIS DE PRECIOS EN EL MERCADO DE CÍTRICOS: UNA APLICACIÓN DEL MODELO DE VECTORES AUTORREGRESIVOS (VAR).

MARCHANT R.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento Economía Agraria, Casilla 1004, Santiago. E-mail: ricardo.marchan@vtr.net

El mercado de frutas cítricas ha expe-

rimentado un crecimiento significativo en los volúmenes transados, así como en las innovaciones tecnológicas e incorporación de nuevas especies y cultivares, llevadas a cabo a través de proyectos financiados con recursos del sector público y del privado. En este desarrollo el mercado interno se ha mostrado muy dinámico, mostrando una tendencia creciente en el consumo, a excepción del caso de la naranja, cuyos volúmenes han disminuido. Esta investigación se propuso investigar las características e interacciones que se producen entre los precios de frutas cítricas seleccionadas: limón, mandarina, naranja y pomelo, para el período 1975-2005. Para ello se estimó un modelo VAR, que requirió primeramente transformar las series para hacerlas estacionarias, esto es varianza y media constante en el tiempo (estacionariedad débil). La aplicación del modelo mostró una interacción más significativa entre el precio del limón rezagado en dos años, y el precio actual del limón y de la mandarina. Los efectos impulso-respuesta, mostraron que ante variaciones de corto plazo en el precio de los productos cítricos, se produce una reacción (incremento o disminución) en todos los precios, los que evolucionan asintóticamente hacia su equilibrio de largo plazo.

27

COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA DE CARNE BOVINA BAJO TECNOLOGIA COBB-DOUGLAS

MARCHANT R.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento Economía Agraria, Casilla 1004, Santiago. E-mail: ricardo.marchan@vtr.net

La industria de la carne bovina se encuentra en un profundo proceso transformación, que se orienta a la reducción de sus costos de producción; incorporación de toda la normativa relativa a la calidad e

inocuidad de los alimentos. Esta investigación tiene por objeto identificar el tipo de rendimiento a escala que presenta la industria de la carne bovina, base de la competitividad. Para ello se estima un modelo econométrico, en el supuesto que la tecnología de la industria responde a una función de producción Cobb-Douglas. Los coeficientes se estiman en forma indirecta a través de la función de costo marginal de la industria. Se utilizan como variables el precio mayorista de la carne bovina, la producción, el índice de remuneraciones de la industria y la tasa de interés de colocaciones del sistema financiero de corto plazo, para el período 1975 a 2005. Se encontró que la suma de las elasticidades producto-empleo y producto capital, esto es el rendimiento a escala, fue de 0,46, con lo cual la industria exhibe rendimientos a escala decreciente. Esta cifra sugiere una pérdida de competitividad de la industria, por cuanto al incrementarse la producción en 1%, el costo marginal se incrementa en 1,46%. Se discuten diversas estrategias para contrarrestar la situación indicada.

28

ECONOMÍAS DE ESCALA EN LA INDUSTRIA DEL MAÍZ DE GRANO EN CHILE

MAGNER N.¹; ARANCIBIA G.²; PACHECO B.²; VERGARA A.²

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Economía Agraria. Casilla 1004, Santiago. E-mail: nmagner@uchile.cl.

² Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Alumno Departamento Economía Agraria.

La industria del maíz en Chile ha experimentado un crecimiento sostenido durante las últimas décadas, siendo a partir del año 1998 cuando la industria maicera nacional consolida un aumento significativo de su producción, explicado en gran medida por el explosivo aumento de la demanda de carnes para exportación, principalmente aves y cerdos. En este estudio, la producción de la industria maicera ha presentado un comportamiento referido a la presencia de econo-

mías de escala creciente, por consiguiente presenta costos medios decrecientes a diferentes niveles de producción. Los fundamentos de la misma, se encuentran en los cambios experimentados en las prácticas agrícolas, tanto físicas como de gestión, aumento en la demanda de la industria de carnes de aves y cerdo, y mejoras tecnológicas en el campo de la genética. Según lo anterior, y mediante metodologías que consideran que el costo marginal del cultivo del maíz proviene de una función de costos translogarítmica, se comprueba la presencia de economías de escalas dentro de la industria, equivalentes a un -5,58, es decir, cada vez que la producción aumenta en un 1%, los costos medios disminuyen un 5,58% en el largo plazo. Finalmente, el trabajo logra establecer relaciones de uso de niveles de capital, mano de obra y fertilizante en el proceso productivo de la industria, considerados en el largo plazo

29

ANÁLISIS DEL MERCADO INTERNACIONAL Y NACIONAL DEL ARÁNDANO: PLANTEAMIENTO DE UNA ESTRATEGIA DE PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN

KERN W., RODRÍGUEZ J. y SÁEZ R.

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

La exportación de arándanos en Chile constituye una interesante opción de agrogocio la que para ser económicamente sustentable debe basarse en análisis de la situación tanto del mercado internacional y nacional como en las épocas y tipo de variedades que se deben destinar para la exportación. Para analizar la oferta y demanda internacional del arándano, se utilizó un método estadístico descriptivo que permitió caracterizar la serie cronológica comprendida entre los años 1994 y 2004 y que consideró: producción, superficie, rendimientos y cifras de exportaciones e importaciones. La situación actual de la producción y comercio exterior del arándano chileno se obtuvo de un análisis estadístico

descriptivo que consideró la serie cronológica de los años 1994 al 2005 y antecedentes sobre: series de producción, superficies, exportaciones, canales de comercialización y perspectivas del mercado internacional, además de un Análisis FODA de la industria del arándano en Chile. Considerando los análisis anteriormente planteados, se elaboró una estrategia para la producción y exportación de arándanos basada en el uso de variedades tempraneras desarrolladas en la IV Región.

30

FACTIBILIDAD TÉCNICO -ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE ARÁNDANOS (*Vac*

32

EVALUACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA DE UN SISTEMA NO TRADICIONAL DE COSECHA DE PALTOS EN PENDIENTEMORA M.¹, MÉNDEZ C.² y MAGNER P.¹

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Economía Agraria. Casilla 1004, Santiago. E-mail: mmorag@uchile.cl
² Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Memorante Departamento de Economía Agraria.

En la actualidad, no existe un sistema de cosecha de paltos en laderas de cerros que se adapte a las condiciones de alta pendiente, realizándose manualmente, incluso en terrenos cuyas pendientes alcanzan el 100%, generando una serie de costos y problemas en la cosecha de los frutos, dado que involucra altos costos asociados a la construcción de caminos, riesgos físicos para las personas que cosechan, daños en los frutos por golpes, entre otros; es así como se hace necesaria la utilización de un sistema de cosecha más eficiente. En este sentido, el estudio demuestra que un sistema de cosecha por gravedad semi-mecanizado se adapta al cultivo de palto en pendiente, mejorando el desempeño de la cosecha (eficiencia), mediante la disminución de costos directos de cosecha, accidentes laborales, tiempo utilizado y el número de frutos defectuosos durante la labor de la cosecha. Además esta innovación fue sometida a pruebas de portabilidad y pendientes para completar la evaluación y definir las condiciones óptimas de operación.

33

FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA DE IMPLEMENTAR UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BIODIESEL A PARTIR DE ACEITES VEGETALES UTILIZANDO COMO COFINANCIAMIENTO LOS CERTIFICADOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES (CER'S)MORALES P.¹, HOMER I.²

¹ Universidad de Chile, Departamento de Economía Agraria, Casilla 1104, Santiago. E-mail: pamorale@uchile.cl

² Universidad de Chile, Departamento de Ingeniería y Suelos, Casilla 1104, Santiago. E-mail: ihomer@uchile.cl

Una de las alternativas energéticas con

mejores perspectivas de desarrollo en Chile es el biodiesel. Este es un combustible derivado de aceites vegetales, que puede ser empleado en motores diesel, y que reúne numerosas ventajas económicas y ambientales. Además de una marcada reducción de la emisión de gases con efecto invernadero, el biodiesel resulta en menores emisiones de monóxido de carbono, óxidos de azufre y material particulado fino con respecto al diesel derivado del petróleo. En el presente trabajo se analizó la factibilidad técnica, económica y comercial de producir biodiesel a partir de aceite vegetales. El estudio incorporó un análisis de la situación actual del mercado de los combustibles y una caracterización del sector productor de oleaginosas en Chile para estimar los volúmenes que se requerirían en función de cubrir la demanda potencial futura de biodiesel. Finalmente se desarrollaron los requerimientos técnicos necesarios para poner en marcha una planta para producir 100.000 litros por año. El proyecto plantea la utilización de los certificados de reducción de emisiones (Cer's) incluidos en los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) o de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero como fuente de cofinanciamiento. Los indicadores financieros evaluados sugieren la viabilidad del proyecto y su capacidad de recuperar inversión en un horizonte de tiempo razonable.

34

CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO CHILENO DE *Sphagnum sp.*

DÉLANO G. y ORUETA E.

Universidad Santo Tomás, Escuela de Agronomía. Área de Recursos Naturales. Ejército 146 Santiago. E-mail: gdelano@santotomas.cl

Sphagnum sp., musgo de pantano o pompon, crece en Chile en forma silvestre, en sectores pantanosos de la zona Sur del país. Por su alta capacidad de retención de humedad se usa en materiales de embalaje, sustratos de propagación, control de derrames tóxicos, pañales, antiséptico, entre otros productos. Considerando la creciente demanda por este producto y el impacto que

su extracción puede producir en el equilibrio de los ecosistemas de la zona sur del País, el objetivo del presente trabajo es determinar las características y dimensionar la oferta y demanda por Sphagnum. El estudio contempló recolección de información primaria, con entrevistas a informantes calificados como: productores, intermediarios, exportadores y profesionales; encuestas a productores que explotan el recurso en la Zona de Chiloé y Puerto Montt y el análisis de bases de datos, con registros de exportación. Por otra parte, se revisó información de fuentes secundarias de instituciones nacionales y extranjeras. El mercado está estructurado por productores que entregan su producto directamente a empresas exportadoras y en algunos casos a intermediarios, con precios a productor que fluctúan entre los \$ 500 y \$750 Kg⁻¹. Este producto es destinado preferentemente a los mercados de exportación, alcanzando un valor de US\$6.141.900, un volumen exportado de 2.256 t y un precio promedio de US\$ 2,7 Kg⁻¹. Los principales mercados son Taiwán, Japón y EEUU, con valores de US\$2.085.300, US\$1.382.000 y US\$1.209300 respectivamente. Se pudo establecer que de las quince empresas que exportan el producto, cinco de ellas concentran el 77% del valor total exportado.

35

ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE MANZANA DESHIDRATADA

KERN W. y SCHWARTZ M.

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

La presente investigación plantea un análisis de viabilidad económica para la instalación de una planta deshidratadora de manzana en la zona de Angol, IX Región de Chile. Se simula la utilización como materia prima del excedente de exportación de variedades bicolors de manzana producidas en un conjunto de huertos del sector señalado. El volumen a procesar co-

rresponde a aproximadamente 1.100 toneladas de fruta. La proyección se realiza a 10 años, considerando una tasa de descuento de 12%. Los indicadores de resultado que revelan la viabilidad del proyecto en la situación base corresponden a un VAN 12% de US\$ 312.367, en tanto la TIR se sitúa en 44,92 %. Se plantean escenarios de sensibilización considerando dos variables críticas para este negocio: el costo unitario de la materia prima, considerando un rango entre \$40 y \$60 Kg⁻¹ y el precio de exportación de las manzanas deshidratadas, dentro de un rango de 3,0 a 3,6 dólares por Kg. Los resultados de la sensibilización se muestran positivos en todos los escenarios, lo que indica un negocio que ofrece promisorias perspectivas, bajo la condición de que técnica- y cualitativamente pueda ser viable la deshidratación de este tipo de manzanas, para su conversión en snacks de baja humedad.

36

OFERTA MAYORISTA DE AJO: UN MODELO CON AJUSTE PARCIAL

MARCHANT R. y KERN W.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento Economía Agraria, Casilla 1004, Santiago. E-mail: ricardo.marchan@vtr.net

La oferta de ajo a nivel de mercado mayorista, refleja la información acerca de los consumidores disponibles con que cuentan los operadores en este mercado, y la información acerca de la oferta primaria de este producto, a nivel de los productores agrícolas. En esta investigación se caracteriza el proceso de ajuste en las cantidades, ante variaciones de precios y las elasticidades oferta-precio de corto y de largo plazo, a nivel del mercado mayorista de ajo. Se analizan las series de precios y volúmenes transados en el mercado mayorista de Santiago, y se estima un modelo de oferta con ajuste parcial Nelrove (1958), para el período 1975-2005. Se encontró que los agentes mayoristas ajustaron en promedio un 0,25% su precio ante una variación de volumen ofrecido de 1%. Con esto se encontró que la elasticidad oferta- precio de corto plazo fue de 0,44 y la de largo plazo de 1,76.

37

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS MANEJOS ORGÁNICO Y CONVENCIONAL DE LA PRODUCCIÓN DE UVA CV. CHARDONNAY EN EL VALLE DE CASABLANCA, CHILE

RODRÍGUEZ J.¹, ROMERO G. y KERN W.¹

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

Esta investigación se realizó con el propósito de corroborar la viabilidad económica de producir uva orgánica cv. Chardonnay en el Valle de Casablanca, Chile. El objetivo del estudio fue evaluar económicamente la producción, desarrollada dentro del concepto de agricultura orgánica en comparación a la producción convencional de la misma variedad. Con los antecedentes obtenidos a partir de un estudio de caso, se construyeron flujos de caja con un horizonte de evaluación de 20 años para cada tipo de manejo. Los resultados de la proyección indican que el flujo de la producción orgánica muestra una TIR de 17,1% y un VAN descontado al 13,34% de US\$ 6.292. En tanto, el flujo convencional origina los siguientes indicadores de viabilidad económica: TIR 13,9 % y VAN descontado al 13,34% de US\$ 685. Con esto se demuestra la viabilidad de la producción de uva en ambos casos y la mayor conveniencia del proyecto orgánico. Con respecto a la TIR y el VAN descontado al 13,34% el parámetro más sensible es el precio de la uva.

38

DESEMPEÑO DE LA INDUSTRIA CHILENA DE MIEL: FLUJO DE EXPORTACIONES AL MERCADO ALEMÁN

SCHWARTZ M.¹, BRUNA G.¹, FÖRSTER K., MARCHANT R.¹ y KERN W.¹

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Casilla 1004, Santiago. E-mail: mschwartz@uchile.cl

La presente investigación releva la im-

portancia del mercado alemán como destino de las exportaciones chilenas de miel de abeja y sus expectativas de crecimiento frente al amplio potencial de mercado de este país. El objetivo de este trabajo fue determinar la posición competitiva de la industria de la miel chilena ante la expectativa de aumentar el valor de sus exportaciones en ese mercado. Para tal efecto se describe el desempeño de la industria chilena de miel, focalizando el análisis en las exportaciones chilenas de este producto hacia el mercado alemán en el período 1993-2004. Alemania es el principal país importador de miel del mundo, con un consumo aparente anual promedio en el período bajo estudio de 94.000 toneladas. Chile participa como proveedor de un 5% de las importaciones de miel por parte de ese mercado, concentrando sus ventas en dos empresas y con una marcada estacionalidad verano-otoño, en los tres últimos años de la serie anual estudiada. Una estrategia adecuada de marketing puede mejorar las expectativas de posicionamiento del flujo exportador chileno de miel en el mercado alemán, al desplazar parcialmente a sus principales proveedores: Argentina, México y Brasil.

39

SEMILLAS: ANÁLISIS DE LAS EXPORTACIONES DE SEMILLAS EN CHILE DURANTE EL PERIODO 1995 - 2005

LÓPEZ X., MARCHANT R. y DEL PINO P.

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

La producción, comercialización y exportación de semillas, en el ámbito mundial, generaron US\$ 4.456 millones en el año 2003, cifra 33% superior a la del año 1995. En los últimos 10 años, el sector semillero en Chile ha generado una cifra histórica de exportación de US\$ 171 millones en el año 1995, logrando una participación en el mercado mundial del 5%, el cual es liderado por EEUU y la Unión Europea que proveen más del 60% de la

demanda. Se estima, que para la temporada 2007/2008 éstas alcancen valores aproximados de US\$ 200 millones. La superficie destinada a la producción de semillas en Chile, según el último Censo Nacional Agropecuario de 1997, fue de 29.778 hectáreas, correspondiente a un 1% de la superficie total sembrada en el país. Estimaciones de la Asociación Nacional de Productores de Semillas señalan una superficie de 38.000 hectáreas en la temporada 2004/2005. El maíz es la principal especie exportada, aportando con más del 50% de las exportaciones totales, le siguen en importancia las semillas hortícolas, principalmente sandía, melón pimiento y tomate, las que en su totalidad generaron el 35% de los valores exportados. Se espera que Chile, en los próximos años, siga siendo un actor relevante en cuanto a la multiplicación de semillas de contra estación del Hemisferio Sur, siempre y cuando, potencie sus ventajas competitivas y fortalezca aquellos puntos en los cuales se pierde competitividad.

40

OPORTUNIDAD PARA EXPORTAR CARNE DE CERDO A POLONIA, HUNGRÍA Y REPÚBLICA CHECA

SCHWARTZ M.¹ y MANRÍQUEZ M.²

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agro-nómicas, Dpto. Agroindustria y Enología. Casilla 1004. Santiago. Chile. E mail: mschwartz@uchile.cl

² Universidad Tecnológica Metropolitana. Escuela de Administración Agroindustrial.

Desde febrero del 2003, está vigente

el Acuerdo de Asociación Político, Económico y de Cooperación entre Chile y la Unión Europea (UE) y sus estados miembros. En él se estableció el ingreso de 3.500 ton (+ 350 t año⁻¹) de carne de cerdo chilena libres de arancel. En este sentido, en este trabajo se trazaron tres objetivos: determinar si este acuerdo representa una oportunidad para exportar carne de cerdo a tres países de Europa Oriental que se incorporaron recientemente a la UE, cuantificar la demanda potencial por cerdo chileno e identificar los competidores intra y extra-UE. Los resultados indican que el mercado potencial por cerdo chileno, en Hungría, Polonia y Rep. Checa, alcanza 200.000 t por unos US\$ 420 mill. De este volumen, Polonia compraría el 50% y Rep. Checa, 30%. Esto tiene sentido sólo en la medida que los importadores de esos mercados estén dispuestos a pagar lo mismo que los asiáticos. En efecto, desde el Acuerdo, las exportaciones sólo fueron de US\$ 12,5 mill. en el 2005, debido a que el mercado japonés ha estado dispuesto a pagar más que el europeo en promedio (2,6 US\$ kg⁻¹ vs 1,7 US\$ kg⁻¹, ambos FOB). Aquellos proveedores que no tienen preferencias arancelarias tiene asociados un arancel de 53,6 euros 100kg⁻¹. Los competidores de Chile intra-UE son Alemania, Dinamarca, Francia, Italia, Austria, Holanda y Bélgica, en tanto, los Extra-UE, Canadá y EE.UU.

ESPECIES NATIVAS

41

NIVEL FREÁTICO EN LA PAMPA DEL TAMARUGAL Y CRECIMIENTO DE *Prosopis tamarugo* Phil.

ORTIZ M., SILVA P. y ACEVEDO E.

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

La Pampa del Tamarugal está ubicada en la depresión intermedia de la I Región de Chile, donde crece *Prosopis tamarugo* Phil., abarcando una superficie de 25.000 ha. Una parte importante de esta área muestra un fuerte deterioro, el que se debería al descenso del nivel freático producto de la extracción de agua para uso humano e industrial. El objetivo de este trabajo es observar el efecto del descenso del nivel freático sobre el estado hídrico, el normal crecimiento y desarrollo de los tamarugos del Salar de Llamara. Allí se comenzó a extraer agua en marzo de 2006. Se diferenciaron cuatro estratos en base a distintos niveles de descenso del nivel freático proyectados de acuerdo a un modelo. En cada estrato se seleccionaron cuatro árboles a los que se les midió el potencial hídrico foliar, la resistencia estomática y la temperatura del follaje. Se seleccionaron cuatro ramillas en cada árbol y se midió su crecimiento durante la temporada. Bajo la copa de un árbol por estrato se midió mensualmente el contenido de agua del suelo a los 10, 20, 30, 40, 60 y 100 cm de profundidad. La profundidad del nivel freático se registró en pozos de observación distribuidos en la zona de estudio. Luego de cinco meses de extracción de aproximadamente 120 L s⁻¹, el descenso del nivel freático ha sido de 3,68 m en el estrato 1, 2,86 m en el estrato 2, 0,26 m en el estrato 3 y 0,13 m en el estrato 4. Los parámetros fisiológicos potencial hídrico foliar, resistencia estomática y diferencia de temperatura copa-aire no mostraron diferencias entre estratos de descenso del nivel freático, ni

entre fechas de muestreo. El crecimiento de las ramillas y el contenido de agua del suelo bajo la copa tampoco mostró variaciones producto del descenso del nivel freático.

Financiamiento: CONICYT, Sociedad Química y Minera de Chile S.A.

42

CARACTERIZACIÓN ANATÓMICA Y PRE-DICCIÓN DE LA REGENERACIÓN DE *Cordia decandra* H. et al. BASADO EN EL REBROTE A PARTIR DE YEMAS EPICÓRMICAS

SEPÚLVEDA C., OLATE E. ¹, MONTENEGRO G. ¹, GÓMEZ M. ¹ y JORDÁN M.

¹ Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Departamento de Ciencias Vegetales. Casilla 306 – 22, Santiago, Chile. E-mail: csepulva@uc.cl

Carbonillo (*Cordia decandra*, Boraginaceae), arbusto endémico de la zona mediterránea xérica de la III y IV regiones de Chile, ha sido catalogado como vulnerable debido a la disminución en el número de ejemplares existentes. Esta especie, de abundante y llamativa floración primaveral y atractivo follaje, es una excelente alternativa para diseños paisajísticos de zonas áridas cuyo factor limitante sea el agua y la salinidad del suelo. El objetivo de este estudio fue caracterizar las adaptaciones anatómicas de *C. decandra* a climas xéricos, y generar un modelo predictivo de regeneración vegetativa basado en el conocimiento de sus estrategias de adaptación a eventos severos de poda. Mediante análisis histológico fue posible identificar diversas estructuras adaptativas que constituyen una protección ante la sequía, entre ellos la evidencia el desarrollo temprano de la peridermis y presencia de xilema secundario con vasos de gran tamaño dispersos en él. Del mismo modo, en las hojas, se desarrolla una gruesa cutícula, conteniendo un mesófilo de varias capas de células compactas de parénquima en em-

palizada a ambos lados de ella y la presencia de estomas protegidos por criptas con abundantes tricomas filamentosos. Se analizó la dinámica del desarrollo de yemas epicórmicas en especímenes de uno y tres años de edad. La decapitación total de la parte aérea indujo la aparición de nuevos brotes desde la activación de yemas preformadas bajo la corteza de los tallos. Se obtuvo un modelo predictivo lineal de regeneración, el cual fue validado en forma cruzada, sin encontrar diferencias estadísticas significativas entre los datos reales y los obtenidos por el modelo.

43

GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE *Linum chamissonis* Schiede (Linaceae)¹

ALTAMIRANO, G., WILCKENS R., FISCHER S., FINOT L. e INOSTROZA L.

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

Linum chamissonis (ñanco) usada como medicinal es considerada vulnerable. El objetivo fue determinar los requerimientos de germinación. Las semillas se colectaron en Chillán (Na-109) y Hualpén (Na-110). El diseño experimental correspondió a uno completamente al azar con un arreglo factorial de (2x2x3) (factores: dos accesiones; con luz y sin luz; temperatura 5°, 12° y 20° C), con 4 repeticiones y 10 semillas por repetición. Las semillas húmedas estuvieron a 5°, 12° y 20° C con luz continua u oscuridad por 30 días. Se evaluó porcentaje de germinación, índice de vigor y velocidad de germinación (TG₅₀). Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza. Accesoión: El porcentaje de germinación a 12° C fue 61,9% para Na-110, diferente a Na-109 y germinaron a los 9-11 días. El vigor de Na-110 (1,3719) fue mayor que el de Na-109. Luz: No hubo diferencia en el porcentaje de germinación (36,9-45,0%), días a inicio de germinación e índice de vigor entre las accesiones, con luz u oscuridad. Temperatura: No germinaron a 5° C, aumentando a 12° C (48,75%)

respecto a 20° C. A 20° C germinaron a los 7 días y el índice de vigor fue mayor (1,0315). La luz no influyó sobre la germinación, pero es inhibida por una temperatura muy baja. El índice de vigor está correlacionado con el porcentaje de germinación.

Financiado por Proyecto FONSA G C3-83-08-34

44

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT, FENOLOGÍA Y GERMINACIÓN DE LA HIERBA DEL CLAVO (*Geum quellyon* SWEET)

FISCHER S.¹, WILCKENS R.¹, INOSTROZA L.¹ y DEL POZO A.²

¹ Universidad de Concepción. Facultad de Agronomía, Departamento Producción Vegetal, Casilla 537, Chillán. Email: sfischer@udec.cl

² Universidad de Talca. Facultad de Ciencias Agrarias. Departamento de Producción Agrícola.

Numerosas especies vegetales en Chile son endémicas y han sido un componente importante en la herbolaria indígena, siendo hasta hoy en día reconocidos los usos en la medicina popular y por lo tanto demandados constantemente. La intervención antrópica y explotación indiscriminada de las especies endémicas y nativas representan una amenaza constante para su diversidad y el equilibrio ecológico (FIA 2001). Entre las especies endémicas presentes en Chile se encuentra *Geum quellyon* Sweet distribuida entre los paralelos 32°55' latitud sur, 70°40' longitud oeste y 41°23' latitud sur, 71°34' longitud oeste. Pertenece a la familia Rosaceae. Con respecto a la especie no existe información relacionada con la ecofisiología, por lo que se colectaron nueve poblaciones de *G. quellyon* en la Octava Región de Chile, con los objetivos de caracterizar el hábitat de crecimiento y estudiar la germinación de las semillas durante dos temporadas (2004-2005). Para el segundo objetivo se utilizó un diseño experimental factorial completo al azar siendo los factores luz y ausencia de luz, y tres niveles de temperatura (5, 12 y 20° C), con 4 repeticiones. Las nueve poblaciones comparten muchas de las propiedades edáficas

evaluadas. En general, estas poblaciones crecen en forma natural en suelos de texturas livianas (franco arenoso a franco limoso con niveles de pH medios y altos (rango 5,5-6,3). La germinación de las semillas bajo condiciones controladas aumentó con incrementos en la temperatura. Poblaciones colectadas sobre los 1200 m de altura no germinaron a temperaturas de 5° C.

45

REGENERACIÓN DE GENOTIPOS DE *Rhodophiala splendens* (RENGIFO) TRAUB. EN MEDIO LÍQUIDO ADICIONADO CON RETARDANTES DE CRECIMIENTO

JARA G., MUÑOZ M. y SEEMANN P.

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

A partir del Banco de Germoplasma Chileno de *Rhodophiala* se realizó una selección de 65 genotipos de *R. splendens*, los cuales fueron divididos en un grupo de 64 genotipos individuales y en un grupo con clones de un genotipo específico (N° 363), para realizar ensayos independientes. En ambos ensayos los microbulbillos fueron sembrados en el medio de Murashige y Skoog (1962), líquido, adicionado con diferentes combinaciones de Meta-topolina (0-22,2 µM) y Paclobutrazol (0-17µM), incubándose durante 2 meses bajo condiciones controladas. Se realizaron evaluaciones pre y post incubación sobre las variables peso de planta y de bulbo (g), número y diámetro de bulbo (cm), altura de brotes (cm), para obtener un Índice de multiplicación y un Índice de crecimiento. Además se determinó visualmente la presencia de hiperhidricidad y de contaminación. Después de aplicar las pruebas estadísticas, no se observaron diferencias significativas para el ensayo con genotipos múltiples, presentando coeficientes de multiplicación iguales a 1. No obstante, en el ensayo con un solo genotipo se determinaron diferencias significativas para el número de bulbos. Al contrastar los resultados de ambos ensayos (mezcla de genotipos) y el genotipo 363, se determinó que existe una mayor

capacidad de multiplicación de este último genotipo, con un coeficiente de 3,8 en el medio adicionado solo con 2,2 µM de Meta-topolina.

Financiamiento: Proyecto BID-PI-C-2001-1-A-071

46

COLECTA, CARACTERIZACIÓN MOLECULAR Y MULTIPLICACIÓN DE LA ESPECIE *Solanum fernandezianum*

SOLANO J., ANABALÓN L. y MORALES D.

Universidad Católica de Temuco, Escuela de Agronomía, Laboratorio de Biotecnología y Mejoramiento Vegetal. Casilla 15-D, Temuco.

Solanum fernandezianum, pertenece a la serie Etuberosa, es una planta leñosa de tallos y hojas glabras, flores azul violeta, que alcanza dos metros de altura. Es diploide, perenne y se encuentra en peligro de extinción. Es endémica de la isla Masatierra en el Archipiélago de Juan Fernández. En el presente trabajo, se colectaron bayas durante los meses de Marzo y Abril del año 2002, correspondiendo el sitio de colecta al sendero que conduce a Plazoleta Yunque (UTM, Datum PSAD 56, Este: 699.999 metros; Norte: 6.274.583 metros relativo al Huso 17 Sur). Las semillas obtenidas se almacenaron a 4° C por un año. Los resultados del análisis de germinación alcanzaron un porcentaje de 14,3 % al cabo de dos semanas. A las 22 semanas, las plantas iniciaron la floración y fructificación con desarrollo de abundante follaje. La producción de bayas por planta promedió el número de 20 y la cantidad de semillas por fruto osciló entre 40 y 70. El análisis molecular de *S. fernandezianum*, mediante la técnica de AFLP y aplicando el algoritmo UPGMA, estableció divergencia genética de esta especie frente al germoplasma chileno de papa de origen continental (*Solanum tuberosum*). En el dendograma generado, *S. fernandezianum* aparece como rama distante, con un coeficiente de similaridad cercano a 0.40 resultando como un "outgroup" respecto al resto del germoplasma analizado. Lo anterior, revela claramente el origen

monofilético de esta especie. Estos resultados podrían contribuir a reducir el peligro de extinción de *Solanum fernandezianum*.

AFLP: Amplified Fragment Length Polymorphism
UPGMA: Unweighted Pair Group Method with Arithmetic mean

UTM: Unidad Transversal de Mercator
Datum PSAD 56: Datum Provisional Sud Americano, La Canoa Venezuela 1956.

47

ANÁLISIS EXPLORATORIO DE TRES RELICTOS DE *Gomortega keule* (Mol.) Baillon

MISLE E.¹, GARRIDO E.¹, SEGURA J., OPAZO M., MUÑOZ D.¹, GARRIDO A.¹ y RODRÍGUEZ M.

¹ Universidad Católica del Maule, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Casilla 7-D. Curicó.
E-mail: emisle@ucm.cl, egarrido@ucm.cl, dmunoz@ucm.cl, agarrido@ucm.cl

El queule (*Gomortega keule*) es una especie nativa de Chile propia del bosque caducifolio de Concepción, que presenta interés frutal y debido a su grave estado de conservación debe ser estudiado por métodos mínimamente destructivos. Se visitaron las localidades de Ralbún (VII Región), Tomé y Hualqui (VIII Región) donde existen relictos, para recopilar antece-

dentos relevantes de los sitios, muestras de suelo y muestras de hojas de queule y especies arbóreas presentes; las más comúnmente encontradas fueron canelo, arrayán, olivillo y lingue. Los suelos son poco profundos (<40 cm) sobre sustrato granítico, de pendientes elevadas (> 45%), encontrándose en Concepción en laderas de exposición norte y en Ralbún en exposición sur. Son muy pobres en N, P, así como bajos en Ca y B, mientras que el Al es variable con pH entre 5 y 6, y MO entre 4 y 9 %. Se realizó un muestreo foliar para determinación del área foliar específica (AFE). La observación de la anatomía foliar reveló que el queule presenta la lámina de mayor espesor y la única con epidermis de tres capas celulares. Exhibe una disposición de células ordenada, incluso en el parénquima esponjoso, con poco espacio intercelular en relación al resto de las especies analizadas, lo que es consistente con los valores de AFE determinados, frecuentemente <60 cm² g⁻¹. Los antecedentes recogidos presentan al queule como una especie de lento crecimiento, con hojas de alta longevidad, capaz de desarrollarse en suelos pobres. Esto plantea un gran desafío al considerarlo como especie con potencial frutal.

FRUTICULTURA

48

CONDUCTA POLINIZADORA DE *Bombus terrestris* (HYMENOPTERA: APIDAE) SOBRE KIWI (*Actinidia chinensis* Planch).

ESTAY P. y VITTA N.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), CRI La Platina, Casilla 439-3, Santiago.
E-mail : pestay@inia.cl

Durante la temporada 2005-2006, en la localidad de Lontué, Curico, se evaluó la actividad polinizadora de los abejorros (*B. terrestris*) y de abejas (*A. Mellifera*) sobre

kiwi Cv Hayward. El experimento se inició cuando los árboles presentaban un 7% de flores abiertas. Se instaló un número de 10 colmenas/hectárea de *B. terrestris*. Las colmenas de *B. terrestris* utilizadas, correspondieron a material reproducido en Chile, a través del Proyecto FONDEF DO1 I 1028. Durante el periodo comprendido entre el 11 y el 18 de Noviembre de 2005, se estableció la actividad de visita a las flores, traslado de polen, entrada y salida de la colmena de *B. terrestris* y de *A. mellifera*, en tres horarios (09:00-12:00-15:00 horas). En laboratorio se analizó el polen transportado por abejorros y abejas colectadas al azar al in-

greso de la colmena. Se determinó porcentaje de flores cuajadas, número y peso total de frutos cosechados /ramillas, número y peso promedio de semillas por fruto. Se observó que un abejorro de la especie *B. terrestris* es capaz de visitar en promedio 8,35 flores kiwi /minuto con diferencias significativas con la abeja que visita 5 flores /minuto. Se observaron diferencias significativas en el porcentaje de frutos cuajados superando en un 3,5% el tratamiento con *B. terrestris* al de *A. mellifera*. Se determinó un mayor peso promedio de frutos y semillas al utilizar como polinizador *B. terrestris*.

49

EFFECTO DEL TAMAÑO Y MADUREZ DE LOS FRUTOS EN EL ABLANDAMIENTO DE KIWIS

GONZÁLEZ L.¹ y COOPER T.¹

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Casilla 1004, Santiago.
E-mail: tcooper@uchile.cl

El ablandamiento de los frutos de kiwi en almacenamiento refrigerado ha sido relacionado con el tamaño y con el estado de madurez con que son cosechados. Los ensayos fueron realizados en la temporada 2003/2004 y tuvieron como objetivo determinar el efecto de estos factores en el ablandamiento de los kiwis. En el ensayo de tamaño se cosecharon frutos grandes (> a 120 g) y chicos (75-80 g) de una misma planta, cuando estos alcanzaron 6.2-6.5° Brix. En el ensayo de madurez los distintos tratamientos fueron cosechados cuando estos alcanzaron 5.5, 6.2-6.5, >7.5 y >9° Brix. En ambos ensayos una vez cosechados los frutos estos fueron almacenados en cámaras refrigeradas a 0°C con métodos de control de etileno. Cada 15 días se tomaron muestras de frutos para determinar firmeza y se estimó el tiempo que los frutos demoraron en llegar a los 18 N. El diseño estadístico fue completamente al azar, se rea-

lizó ANDEVA y pruebas de comparación múltiple (Tukey). Los resultados indican que el ablandamiento es afectado por el tamaño de los frutos y por el estado de madurez de estos. Frutos más grandes y cosechados mas tempranos retienen por mas tiempo la firmeza.

50

FACTORES PREDISONENTES AL ABLANDAMIENTO PRECOZ DE LOS KIWIS CHILENOS

SAGREDO K., VARGAS A. y COOPER T.

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Casilla 1004, Santiago.
E-mail: alvargas@uchile.cl

El ablandamiento precoz es un problema para la exportación chilena de kiwis. Este ha sido relacionado con factores de huerto, cosecha y postcosecha. Mediante un proyecto FONDEF estos factores han sido estudiados, determinando la influencia de las condiciones de crecimiento y las características de huerto y fruto más importantes en la tasa de ablandamiento de kiwis cultivados en diferentes zonas de Chile entre la V y VII Región (35 huertos). Para ello fueron evaluadas diversas características de las plantas y de los huertos, posteriormente se cosechó fruta con 6,2-6,8° Brix y fue almacenada en cámaras refrigeradas a 0° C con métodos de control de etileno. Cada 15 días se tomaron muestras de frutos para determinar firmeza y se estimó el tiempo que los frutos demoraron en llegar a una firmeza de 18 N. Los resultados indican que el ablandamiento puede ser afectado por la exposición de las plantas y los frutos a la luz, vigor y nutrición de las plantas y características de la fruta a cosecha (% de materia seca, contenido de sólidos solubles, firmeza y color). Un buen manejo de la canopia, vigor moderado, exposición adecuada de la planta y de la fruta a la luz ayuda a una mejor retención de la firmeza de los frutos.

51

ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR EN MANZANOS Y CEREZOS USO DE FOTOGRAFÍA HEMISFÉRICA Y DESHOJE MANUAL

LEPE V., YURI J. A. y MOGGIA C.

Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias, Centro de Pomáceas. Casilla 747, Talca, Chile.
E-mail: vlepe@utalca.cl

Para validar el uso de la fotografía hemisférica como método de determinación del índice de área foliar (IAF), se realizó un estudio en manzanos y cerezos durante las temporadas 2002-2004, en dos huertos de la VII Región. En manzanos se utilizaron los cvs. Royal Gala, Red Chief, Braeburn y Fuji, todos sobre patrón franco, a una densidad de 740-1250 plantas ha⁻¹ (año plantación 1990 – 1992). En cerezos los cvs. utilizados correspondieron a Lapins, Summit, Van y Bing, plantados el año 1997 a 800-1000 plantas ha⁻¹ sobre portainjerto Mahaleb. Se utilizó un total de 5 árboles por variedad, a los cuales se les tomó 4 fotografías/árbol en la temporada 2002/2003 y 15-24 fotografías/árbol durante la temporada 2003/2004, dependiendo de la densidad de plantación, mediante una cámara digital provista de un lente hemisférico (fisheye). Con la finalidad de validar la capacidad de interpretación del software, los mismos árboles fueron desfoliados manualmente, de modo de obtener el IAF real. El nivel de ajuste logrado para la estimación del IAF de manzanos a través de fotografía hemisférica, fue bastante bajo para la primera temporada de análisis ($r = 0,27$); sin embargo, en la temporada 2003/2004 se obtuvo un aumento importante en el nivel de correlación entre ambos indicadores ($r = 0,52$), siendo el número de fotografías por árbol altamente determinante en la estimación del IAF real. En cerezos el coeficiente de correlación fluctuó entre 0,73-0,84, donde el número de fotografías por árbol pareciera ser menos determinante en la obtención de una mejor estimación del IAF.

52

EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE MANZANOS 'GALA' SOBRE DIFERENTES PORTAINJERTOS

REGINATO G., GARCÍA DE CORTÁZAR V., MAURO C. y CALLADO D.

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

Durante la temporada 2005-06, en Paine, se evaluaron árboles de manzana 'Gala' injertados en patrones M9, MM 106 y MM111 en un arboreto de Univiveros. A la cosecha, se evaluaron en cuanto a su producción y tamaño, este último expresado en cm² de área de sección transversal de tronco (ASTT) o como la fracción de *PAR* interceptada al momento de cosecha (radiación fotosintéticamente activa, por m²). Al momento de montar el ensayo, los árboles fueron raleados a niveles crecientes de carga frutal (1,2 a 6,4 frutos/cm² ASTT; 14 a 101 frutos/ m² *PAR* interceptado). La productividad y la carga frutal se expresaron por árbol, o normalizada por ASTT (kg cm⁻² ASTT) o *PAR* (kg m⁻² interceptado). En general, a mayor carga frutal menor tamaño de fruto, aunque la relación entre ambas variables no fue muy estrecha. La productividad fue función directa de la carga frutal, no obstante al expresar en términos del árbol se confunde el efecto tamaño del árbol con eficiencia productiva. Las diferencias detectadas entre portainjertos fueron perfectamente explicadas por diferencias en el tamaño de los árboles o en los niveles de carga frutal usados en el ensayo, por lo que no es posible atribuirle mayor eficiencia a ninguno de los portainjertos. Se discutirá la importancia de efectuar un análisis que incluye carga frutal cuando se evalúan características de portainjertos.

Proyecto FONDECYT N° 1030695

53

NUEVOS ANTECEDENTES SOBRE HONGOS ASOCIADOS A PUDRICIONES DE MANZANAS EN PRE Y POSCOSECHA

MONTEALEGRE J. R., HENRÍQUEZ J. L., HERRERA R. y ARIAS M.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Sanidad Vegetal, Santiago. Casilla 1004.

E-mail: jhenriqu @uchile.cl

En Chile existen unas 36.000 ha plantadas con manzanos, que significaron 250 millones de dólares para el país en exportaciones entre enero a julio del 2005. La producción mundial de manzanas se incrementa a una tasa de 4,1% anual, tomando cada vez más importancia la producción orgánica e integrada. La Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, participa en el Proyecto CYTED de Cooperación Internacional: Desarrollo de tecnologías para Manejo Integrado de enfermedades del manzano junto a España, Portugal, Brasil, Argentina, Uruguay y Ecuador. Uno de los objetivos del proyecto es actualizar la información sobre los diferentes patógenos que están afectando este frutal tanto en precosecha como en poscosecha en Chile. En la temporada 2005-06 se realizó una prospección de frutos con síntomas de pudrición en huertos y en fruta de descarte de packings de producción orgánica, de transición y convencionales de manzanos ubicados entre Requinoa y Chimbarongo, así como también en huertos convencionales ubicados en Los Niches, Temuco y Valdivia. Se identificó los siguientes hongos fitopatógenos afectando manzanas en precosecha: *Alternaria sp.*, *Botrytis cinerea*, *Botryosphaeria dothidea*, *Botryosphaeria obtusa*, *Phomopsis sp.*, *Stemphyllium sp.* y a los siguientes hongos en postcosecha: *Alternaria sp.*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium sp.*, *Gliocladium roseum.*, *Neofabraea alba*, *Penicillium expansum* y *Phytophthora sp.*

Proyecto CYTED: 106 9I 0302.

54

DIVERSIDAD GENÉTICA DE LA PAPAYA (*Vasconcellea pubescens* (A. DC.) Badillo) CULTIVADA EN CHILE

CARRASCO B.,¹ ÁVILA P.², PÉREZ J.¹, MUÑOZ P.¹, LELEGARD J.F.¹, RETAMALES J.B.² y CALIGARI P.D.S.¹

¹ Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, Universidad de Talca; bcarrasc@utalca.cl

² Facultad de Agronomía, Universidad de Talca; jretamal@utalca.cl

Chile es el único país en donde se cultiva *Vasconcellea pubescens* en forma comercial. Preferencialmente su zona de cultivo se concentra en las regiones IV y V. Sin embargo, también es posible encontrarla en huertos casero de las regiones VI, VIII y VIII. Si bien su cultivo en la zona norte, al parecer data desde antes de la llegada de los conquistadores españoles, este se mantiene con escasa aplicación de tecnología, lo cual incide en su baja productividad. Adicionalmente, la carencia de variedades, acentúa aún más los problemas productivos de esta especie. Para la implementación de un programa de mejoramiento genético de la papaya es necesario en una primera instancia, tener información básica acerca de la diversidad de algunos caracteres de interés comercial y de la organización de su diversidad genética. Al respecto es posible suponer que su diversidad genética está fuertemente estructurada debido a la amplia gama de condiciones ambientales y culturales bajo las cuales se ha llevado a cabo su cultivo. Para probar esta hipótesis se analizaron marcadores moleculares Inter-Simple Sequence Repeats (ISSR) en 200 muestras de papaya colectadas entre la IV y VIII regiones de Chile. Los resultados muestran que a excepción de Lipimávida (Curico a la costa), la diversidad genética es escasa en las poblaciones cultivadas entre las VII y VIII regiones. Por el contrario, en los huertos de la IV y V regiones los niveles de diversidad ISSR fueron superiores. Se discute la relación de estos resultados con la historia biológica de la especie.

55

EVALUACIÓN DE DIFERENTES TIPOS DE INJERTOS EN PISTACHO (*Pistacia vera* L.), UTILIZANDO LAS VARIETADES PETERS, KERMAN Y AEGINA SOBRE *Pistacia terebinthus* EN TRES ÉPOCAS DEL AÑO

CANESSA D. y CASTRO M.

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Casilla 4-D, V Región. E-mail: mcastro@ucv.cl

Se evaluó el efecto del tipo de injerto sobre el prendimiento en diferentes variedades de *Pistacia vera* sobre *P. terebinthus* a comienzos de otoño, mediados de agosto y diciembre. El diseño estadístico empleado fue un DCA con arreglo factorial de dos factores: tipo de injerto y variedad, con tres niveles cada uno. Los injertos utilizados en otoño fueron: astilla, yema en T y parche. En agosto, el material vegetal se encontraba en receso y los injertos fueron: astilla, hendidura apical y empalme lateral. En diciembre, se probaron los injertos de yema en T, parche y hendidura apical. Los ensayos se realizaron en Limache, sobre patrones de un año y medio a dos años de edad a una altura de 20 cm. En otoño, Kerman con injerto de astilla y Peters con injerto de parche y astilla, presentaron los mayores porcentajes de prendimiento 32%, 22% y 20%, respectivamente. En agosto los mayores porcentajes de prendimiento se lograron con los injertos de empalme lateral en Kerman (56%) y Peters (50%), y de hendidura apical en las mismas variedades con 34% y 38%, respectivamente. En diciembre, Aegina con injerto de hendidura apical presentó un 16% de prendimiento. En las plantas que detuvieron su crecimiento, se observó anatómicamente una menor superficie de coincidencia entre la zona del cambium de la astilla o púa y el portainjerto, produciendo un bajo desarrollo del cambium vascular. Las plantas que se desarrollaron activamente, presentaron formación y organización del tejido cambial iniciándose la conexión vascular.

56

EFFECTOS DEL ESTRÉS POR ALTAS CONCENTRACIONES FOLIARES DE MANGANESO EN *Vaccinium corymbosum* var. O'NEAL

SALVATIERRA¹, RUIZ K.², SIERRA C.¹ Y CARRASCO M.I.³ Y TORRIGIANI P.⁴

¹ INIA Intihuasi, Casilla 36 B, La Serena.

E-mail: asalvatierra@inia.cl, csierra@inia.cl.

² Centro de Estudios Avanzados en Zona Áridas (CEAZA) E-mail: kruiz@inia.cl

³ Universidad de La Serena

⁴ Università di Bologna, Italia.

E-mail: patricia.torrighiani@unibo.it

El arándano, recientemente introducido en la región de Coquimbo, se caracteriza por presentar concentraciones foliares 5 veces por sobre el nivel máximo tolerable (350 ppm). La hipótesis es que altas concentraciones foliares de manganeso afectan negativamente los parámetros vegetativos, productivos y fisiológicos en la variedad O'Neal. En Agosto de 2005, 40 plantas de 2 años, provenientes de vivero, fueron trasladadas a bolsas de 10 L con perlita como sustrato y puestas bajo techo. Desde el comienzo todas las plantas se fertirrigaron con solución nutritiva según Poonachit y Daud (2004). Una vez que las raíces se extendieron hacia la perlita, Febrero de 2006, se iniciaron los tratamientos: desde 0 ppm hasta 64 ppm de manganeso, continuando con igual solución nutritiva base. El diseño estadístico fue completamente al azar. Se realizó seguimiento de crecimiento de brotes, altura de plantas y número de yemas frutales inducidas, y análisis foliar. Se midió tasa fotosintética (Li Cor 6400-40) en tres periodos: verano, invierno y primavera (las plantas no perdieron sus hojas) y se determinó el contenido de clorofilas (método de Porra *et al.* 1989). La fotosíntesis bajo condiciones de alta irradiación y altas concentraciones de Manganeso resultó ser menor en un 15%, que durante el invierno. La medición de la fluorescencia del PSII en el invierno no arrojó diferencias significativas entre los tratamientos y el control, sin embargo en primavera este

parámetro se ve más afectado. El contenido foliar invernal de clorofilas en los distintos tratamientos con Manganeso resultó menos afectado que en las hojas maduras activas en primavera. Se analizaron los contenidos de poliaminas en hojas maduras, juveniles y en frutos mediante HPLC (Urano *et al*, 2003).

57

APORTES Y TRANSFERENCIAS DE NITRÓGENO DESDE CUBIERTAS VEGETALES DE LEGUMINOSAS A LA PLANTA DE FRAMBUESA (*Rubus idaeus*), USANDO TÉCNICAS ISOTÓPICAS CON N¹⁵

OVALLE C.¹, GONZÁLEZ M.I.¹, HIRZEL J.¹, PINO I.² y DEL POZO A.³

¹ INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán.
E-mail: mgonzale@inia.cl

² CCHEN

³ Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias.

El objetivo fue determinar el efecto de las cubiertas vegetales de leguminosas sobre el crecimiento y la producción de las plantas de frambuesas y cuantificar los aportes de nitrógeno realizados por las leguminosas a la planta de frambuesa. El estudio se realizó sobre una plantación orgánica de frambuesa de 5 años. Los tratamientos fueron a) cubierta vegetal de trébol blanco solo (*Trifolium repens*), b) mezcla de trébol blanco con festuca (*Festuca arundinacea*), y c) testigo sin cubierta vegetal. El tamaño de las parcelas fue de 60 m². La marcación del suelo fue realizada con NH₄SO₄ enriquecido con N¹⁵ 10% átomo exceso. Se aplicó una dosis de 80 kg N ha⁻¹. Las praderas de trébol blanco y trébol blanco + festuca, produjeron altos niveles de biomasa, con adecuados contenidos de N (sobre 3,3%). El contenido de N, P y K experimentó un significativo incremento por efecto de la asociación con las leguminosas. El contenido de MO no fue afectado y el pH evidenció una tendencia a la baja. No existió efecto detrimental de las cubiertas sobre la producción de biomasa de frambuesa. La transferencia de N se verificó principalmente en

hojas y tallos, en donde en promedio entre un 18 y un 22% del N contenido en la biomasa provenía de la leguminosa.

58

VALIDACIÓN DEL ÍNDICE NDVI UTILIZANDO EL ÍNDICE DE EQUILIBRIO DE RAVAZ

FREDES C.

Universidad Católica del Maule. Escuela de Agronomía. Carmen 684, Curicó. E-mail: cfredes@ucm.cl

El diagnóstico del equilibrio vegetativo productivo, es clave para la determinación del potencial enológico del viñedo. El índice de Ravaz, que relaciona el peso de cosecha con el peso de poda de la misma temporada, es un método tradicional de diagnóstico. La fotografías multiespectrales, procesadas por el índice de vegetación diferenciado y normalizado (NDVI), es un indicador del vigor e, indirectamente del equilibrio. El objetivo de la investigación fue comparar el 3 niveles de vigor entregados por el NDVI, con el índice de balance de Ravaz. Esta investigación se realizó en la temporada 2004 sobre 2 sectores de viñedos destinados a vinos premium, dispuestos a 1,7 m x 1,2 m en espaldera vertical simple, del valle de Colchagua, área Peralillo. Las unidades experimentales fueron estaciones de 12 metros lineales de plantas, dispuestas en las repeticiones que se indican: 12 estaciones en sectores equilibrados, 12 estaciones en sectores semivigorosos y 6 estaciones en sectores vigorosos, según clasificación del índice NDVI. Para comparar las medias, se realizó un ANDEVA y para la separación de las medias, se utilizó el Test de Turkey (p<0,05). Los índices de Ravaz, en sectores equilibrados según NDVI, fue 7,45 y 7,67. En sectores semivigorosos según NDVI, fue 4,22, 3,98 y 5,36. En sectores vigorosos, según NDVI, fue 1,96. Se observó concordancia entre los índices de Ravaz, medido en terreno y el NDVI, medido por teledetección, excepto en un grupo de estaciones, que se ubicó en el límite geográfico del sector semivigoroso, según NDVI.

RESPUESTAS DE PLANTAS DE PINO PIÑONERO (*Pinus pinea* L.) A LA INOCULACION CON TRUFA (*Tuber borchii*)

SOTO J.¹, BAGINSKY C.¹, VEGA A.² y KAUAK C.²

¹ Universidad de Chile Facultad de Ciencias Agronómicas. Casilla 1004, Santiago.

² Universidad Mayor Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias. Camino la Pirámide 5750, Huechuraba, Santiago. E-mail: alexis.vega@umayor.cl

El pino piñonero es una planta doble propósito, forestal y frutal, constituyendo una alternativa interesante para ciertas zonas agroclimáticas de Chile. La inoculación con hongos micorrizógenos en plantas forestales a nivel de vivero, constituye una actividad habitual en programas de propagación para mejorar la calidad y sobrevivencia al trasplante de las plantas. Esta investigación se realizó en un invernadero de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile. Se inocularon plantas de pino piñonero de 5 meses de edad con micelio vegetativo desarrollado en un medio de cultivo sólido (PDA) de *T. borchii* proporcionado por el Departamento de Protección y Valorización Agroalimentaria de la Universidad de Bologna, Italia. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar, con estructura factorial 3x2, donde los factores evaluados fueron el suelo (Series Taqueral, Cauquenes y Mayulermo) e inoculación (con y sin inóculo). Se utilizaron 10 repeticiones por tratamiento. La inoculación se realizó en dos oportunidades: al inicio del ensayo y después de 15 días. Las variables evaluadas fueron: micorrización, altura de planta, diámetro del cuello, biomasa seca radical y aérea, tasa fotosintética y concentración de macro y microelementos. Se observaron bajos y moderados porcentajes de micorrización en los tres tipos de suelo, de ellos, los con mayor porcentaje de micorrización fueron las Series Taqueral y Mayulermo. En las variables de crecimiento estudiadas se presentaron diferencias significativas con respecto al control. Se concluyó que existe un efecto benéfico para la

planta huésped cuando está micorrizada con *T. borchii*.

EFFECTO DE APLICACIONES DE CIANAMIDA HIDROGENADA y H₂O₂ SOBRE LA BROTA-CIÓN Y COSECHA EN VID, EN CONDICIONES DE LA PAMPA DEL TAMARUGAL, I REGIÓN

POBLETE I.¹, LANINO M.² PINTO M.³ RIQUELME A.³

¹ Universidad Arturo Prat -Centro de Investigación del Hombre en el Desierto. E-mail: ipoblete@unap.cl

² Universidad Arturo Prat, Casilla 121, Iquique

³ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Casilla 1004, Santiago.

Con el objetivo de evaluar el efecto de dos estimuladores de la brotación sobre la vid, accesión Canchones, en condiciones de la Pampa del Tamarugal, I Región, se llevó a cabo un ensayo en la Estación Experimental Canchones, dependiente de la Universidad Arturo Prat, durante el período comprendido entre julio 2004 y marzo 2005. Los productos evaluados fueron cianamida hidrogenada (CH) (2,5% producto comercial) y peróxido de hidrógeno (H₂O₂), aplicados mediante aspersión manual hasta el punto de goteo. Se determinaron las variables de fecha brotación, considerando el estado de punta verde, porcentaje de brotación, fecha de cosecha establecida mediante el análisis de sólidos solubles. Se utilizó un diseño completamente al azar con 4 repeticiones, la unidad experimental correspondió a una planta. Los resultados se sometieron a un ANDEVA y a la prueba de comparación de medias múltiple de Tukey. Los resultados de brotación indicaron que el tratamiento con CH fue significativamente diferente al resto de los tratamientos, el cual brotó a los 45 días después de la aplicación de los tratamientos, en cambio el tratamiento con H₂O₂ y el testigo fueron iguales entre sí cuya brotación se registró entre los 63 y 68 días posterior a la aplicación. No hubo diferencias con respecto al porcentaje de brotación y para la fecha de cosecha el tratamiento con CH fue

significativamente diferente, provocando un adelanto de 13 días con respecto al testigo.

61

EXPERIENCIAS EN EL USO DEL SISTEMA DE INMERSIÓN TEMPORAL (SIT) UTILIZANDO BIOREACTORES EN LA MICROPROPAGACIÓN DE PLANTAS

PAREDES M.¹, ZUÑIGA M.², BECERRA V.¹ y AVILÉS R.¹

¹ INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán.

E-mail: mparedes@inia.cl

² Hortifrut S.A. Providencia, Santiago.

El uso del sistema de inmersión temporal en bioreactores (SIT) ha permitido aumentar los niveles de automatización de algunas etapas de la micropropagación de especies vegetales y su uso implica una reducción importante en costos, un aumento en las tasas de multiplicación, mejoramiento del porcentaje de enraizamiento y sobrevivencia de plantas en la etapa de aclimatización. El objetivo general de esta investigación fue evaluar la factibilidad del uso de la técnica de inmersión temporal en bioreactores para mejorar la eficiencia de la micropropagación de arándano, vid y papa. Los resultados obtenidos indican que el SIT es superior al sistema de micropropagación convencional, cuando se considera la tasa de multiplicación, peso seco de los brotes y alturas de ellos. Sin embargo, es importante considerar que las variedades de arándano y vid son altamente sensibles al cultivo en medio líquido en comparación con las variedades de papa. Las mejores frecuencias de inmersión para las características evaluadas fueron de 18 y 24 horas, respectivamente y con 3 min como tiempo de inmersión. El uso de marcadores moleculares no detectó cambios en los patrones genéticos del material micropropagado. El mejor número de brotes y volumen de medio de multiplicación fue de 9 en 250 mL. El uso del SIT permitió reducir los costos de producción en la multiplicación de plantas de arándano, vid y papas.

Financiamiento FIA-INIA-Hortifrut S.A.

62

INFECCIÓN Y COLONIZACIÓN MICORRÍZICA DE RAÍCES LUEGO DE LA INOCULACIÓN CON GENOTIPOS EXÓGENOS EN VIDES CV. CABERNET SAUVIGNON

VON BENNEWITZ E.

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

Las micorrizas vesicular arbusculares (MVA) pueden contribuir a las demandas de nutrientes y resistencia a condiciones de estrés bióticas y abióticas en *Vitis vinifera*. En la Universidad Católica del Maule (Los Niches, VII Región) se realiza un estudio de dos años para evaluar y caracterizar los efectos de la inoculación micorrízica de vides cv. Cabernet Sauvignon. Se utilizan vides de un año cultivadas en contenedores de 20 L, con receptor de lixiviados, con un sustrato de mezcla de suelo franco arcilloso no esterilizado y arena 1:1. El suelo presenta niveles altos de P, Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn y bajo de K, pH 5,6 y CE 0,173 dS m⁻¹. Como inoculante micorrízico se utilizó MYCOSYM TRI-TON®, compuesto por propágulos micorrízicos infectivos (PMI) del género *Glomus* (>200PMI m⁻¹) en mezcla con un acarreador de arcilla expandible (300 g L⁻¹). Los tratamientos fueron: sin inoculación (T0); 2,5 mL planta⁻¹ (T1); 5,0 mL planta⁻¹ (T2); 10 mL planta⁻¹ (T3). Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y separación de medias según Duncan. Previo a la inoculación se observó un 5% de infección radicular por genotipos nativos. Luego de la inoculación se realizaron tres evaluaciones (28.09.5, 28.11.05 y 16.01.06). Todos los tratamientos mostraron infección micorrízica en raíces. El mayor grado de infección fue observado generalmente para T3 (17,6%, 24% y 34,8% de infección). Bajo las condiciones del estudio los hongos micorrízicos del inóculo son capaces de infectar y colonizar raíces de vid e incrementar notablemente su población durante la estación de crecimiento.

63

EFFECTO DE LA INOCULACIÓN MICORRÍ- CICA SOBRE PARÁMETROS VEGETATIVOS EN VIDES CV. CABERNET SAUVIGNON

VON BENNEWITZ E., GUTIÉRREZ L.

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

Las micorrizas vesicular arbusculares (MVA) pueden favorecer una mayor absorción de nutrientes, resistencia a condiciones de estrés bióticas y abióticas. Es posible esperar en *Vitis vinifera* un mayor nivel de crecimiento en plantas donde existe dicha asociación. Se realiza un estudio de dos años en la Universidad Católica del Maule para evaluar y caracterizar los efectos de inoculación micorrícica en vid cv. Cabernet Sauvignon sobre diversos parámetros. En este caso se presentan resultados de parámetros vegetativos. Se utilizan vides de un año cultivadas en contenedores de 20 L con una mezcla de suelo franco arcilloso no esterilizado y arena 1:1 como sustrato. El producto inoculante micorrícico utilizado fue MYCOSYM TRI-TON®, compuesto por propágulos micorrícicos infectivos del género *Glomus*. Los tratamientos fueron (T0) Sin inoculación, (T1) 2,5 mL planta⁻¹, (T2) 5,0 mL planta⁻¹, (T3) 10 mL planta⁻¹, en un diseño completamente aleatorio. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y separación de medias, mediante Duncan. Se evaluó crecimiento de brotes, largo de internudos, diámetro de brotes, incremento en el área de sección transversal de tronco (ASTT), número de hojas y feminelas, área foliar y de feminelas, y peso de poda. En el crecimiento de brotes hubo un aumento significativo respecto del testigo para los tratamientos con inoculación (aumentos T1:37%, T2:43,2%, T3:26,9%). En largo de internudos, T2 fue 5% más largo que el testigo. Para diámetro de brotes, ASTT, número de hojas y feminelas, área foliar y de feminelas no se producen diferencias significativas. En el peso de poda los tratamientos con inoculación presentan valores significativamente mayores al testigo.

64

INFLUENCIA DE PORTAINJERTOS SO- BRE EL VIGOR Y PRODUCCIÓN EN LA VARIEDAD DE VID MOSCATEL DE ALE- JANDRÍA

IBACACHE A.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA. Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas, CEAZA. Casilla 73, Vicuña. E-mail: antonioibacache@tie.cl

MoscateL de Alejandría es una de las principales variedades utilizadas para la elaboración de pisco, principalmente por la cantidad y calidad de sus compuestos aromáticos. En zonas con clima de influencia marítima y suelos de fertilidad media a alta, esta variedad alcanza altas producciones que varían entre 40 y 60 t ha⁻¹. Sin embargo, en la zona interior de los valles del norte chico, caracterizada por una condición de clima árido con temperaturas y radiación altas, baja humedad relativa y presencia de suelos poco fértiles, los rendimientos son bajos (20 a 30 t ha⁻¹). En este caso, las condiciones edafoclimáticas restringen el vigor de las plantas y como consecuencia afectan negativamente la producción. Teniendo como hipótesis que los portainjertos incrementan el vigor de algunas variedades de vid, en el año 2001 se inició un ensayo en el Centro Experimental Vicuña del INIA con el objetivo de determinar la influencia de diez portainjertos americanos sobre el vigor y la producción de la variedad MoscateL de Alejandría. El ensayo se dispuso en un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y 4 plantas como unidad experimental. Los resultados se sometieron a un análisis de varianza y las medias se separaron mediante el test de Duncan. Luego de cuatro temporadas de evaluación los resultados señalan que los portainjertos Freedom, Harmony, Ruggeri 140, Courdec 1613 y Richter 110 han alcanzado los mayores valores de peso de poda y producción, siendo ellos significativamente superiores a las plantas testigo sin injertar.

65

BÚSQUEDA DE GENES ASOCIADOS CON LA HARINOSIDAD DE *Prunus persica*, MEDIANTE ANÁLISIS DE CAMBIOS EN SUS PATRONES DE EXPRESIÓN

GONZÁLEZ-AGÜERO M.¹, PAVEZ L.², IBÁÑEZ L.², GONZÁLEZ M.² y CAMBIAZO V.²

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI La Platina, Casilla 439-3, Santiago

² Universidad de Chile, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos.

E-mail: maugonzalez@inia.cl

Duraznos y nectarinos bajo ciertas condiciones de almacenamiento a bajas temperaturas manifiestan una serie de desórdenes durante la maduración, siendo el más importante la harinosidad. Esta alteración se traduce en una disminución del contenido de jugo libre, dando como resultado un fruto de baja calidad. Bajo el supuesto de que fluctuaciones en la abundancia relativa de genes relacionados con el metabolismo de pared celular y otros procesos estarían involucrados en el desarrollo de harinosidad, se realizó un estudio de la expresión de múltiples genes que permite aproximarse a los mecanismos que dan cuenta de esta alteración fisiológica. La expresión de 880 genes fue examinada mediante hibridaciones en *macroarrays* con cDNAs representativos de duraznos no harinosos (NH) y harinosos (H), indicando que el 44,7% de los transcritos, cuyos niveles de expresión son consistentes en todas las réplicas biológicas, se activan exclusivamente en la condición NH y sólo el 10,5% en la condición H. Del 44,8% restante (transcritos comunes a ambas condiciones) 106 genes presentaron cambios significativos en su expresión en los frutos harinosos y estarían relacionados con diversos procesos fisiológicos que explicarían los cambios generados durante la maduración anormal de estos frutos. Los resultados sugieren que alteraciones en la expresión de componentes involucrados en el tráfico de endomembranas, además de elementos relacionados con la pared celular, podrían

ser claves para el desarrollo del fenotipo harinoso.

Financiamiento proyecto FDI G02-P1001 y becas: Abraham Stekel Nestle Chile – INTA, Universidad de Chile, Beca Conicyt de Apoyo Para la Realización de Tesis Doctoral 24050114.

66

CARACTERIZACIÓN DEL VIGOR DE LA MADERA COMO PRODUCTORA DE AMENTOS Y DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE LA ÉPOCA DE APLICACIÓN DE AVG SOBRE LA ABCISIÓN DE FLOR PISTILADA Y CALIDAD DE LA FRUTA DEL NOGAL 'SERR'

CABALLERO D.², LEMUS G.¹ y NÚÑEZ J.²

¹ INIA CRI La Platina, Casilla 439/3, Santiago.

E-mail: glemus@inia.cl

² Universidad Santo Tomás, Ejército 146, Santiago.

E-mail: jnunez@santotomas.cl

Con el objeto de conocer el vigor de madera susceptible de eliminar en la poda para disminuir la cantidad de amentos, fuente del polen responsable de la abscisión de flor pistilada (AFP) del nogal 'Serr', de corroborar la óptima época de aplicación de inhibidores de etileno para disminuir dicho problema fisiológico y de analizar la calidad de la fruta resultante, se estableció en la temporada 2005-2006 un ensayo en un nocal adulto ubicado en el Campo Experimental Los Tilos INIA – La Platina, Buin, RM. Se evaluó la relación de brotes y amentos por diámetro de 200 dardos por planta, 4 plantas como repetición. Para responder el segundo objetivo, se utilizó un árbol como bloque con 4 repeticiones, marcando flores pistiladas en estados de pre-receptividad, inicio de receptividad, receptividad y post-receptividad como tratamientos, las que fueron asperjadas con ReTain^R (AVG 15%) en dosis única de 830 gha⁻¹. El vigor de la madera de 1 año no se relacionó con el número de brotes ni de amentos provenientes de ésta, indicando que la poda de raleo diferenciado por vigor no tendría un efecto sobre la disminución de flores masculinas. La aplicación de AVG en estado de inicios de receptividad hasta post-recep-

tividad obtuvieron reducciones significativas de AFP (promedio de 60%) respecto al testigo sin tratar, mientras que la época de preceptividad no fue diferente al testigo ni a los demás tratamientos, aunque se detectaron valores diferentes al evaluar rendimiento frutal. Adicionalmente, los tratamientos no afectaron el peso de la fruta.

67

EVALUACIÓN DEL PRODUCTO ReTain^R SOBRE EL ABORTO POR EXCESO DE POLEN EN NOGAL 'SERR' EN LAS TEMPORADAS 2004-2005 Y 2005-2006

LEMUS G. y GONZÁLEZ C.

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

En dos temporadas, se estudió el efecto de ReTain^R sobre el aborto por exceso de polen en nogal 'Serr'. Se aplicó ReTain^R en dosis 32; 64; 125 g i.a ha⁻¹ con 1000 y 2000 litros de agua, y se evaluó su efecto a lo largo de la rama y estado de receptividad de la flor al momento de la aplicación. Además, se estudió con y sin fungicidas cúpricos. Se aplicó con 15 a 20% de flores receptivas. Se evaluó, al cabo de un mes, el porcentaje de cuaja en cada tratamiento. El momento ideal de aplicación se determinó al analizar la cuaja por estados de receptividad. Posteriormente, se evaluó características de calidad en la nuez. En ambas temporadas, la dosis de 125 g i.a ha⁻¹ con 1000 litros de agua, aumenta significativamente la cuaja, respecto a los no tratados. Aplicar con 15 o 20% de flor receptiva es adecuado. ReTain^R actúa en toda la rama y no disminuye su efecto al aplicarlo con fungicidas cúpricos. No se observó fitotoxicidad por mezclar o secuenciar ReTain^R y fungicidas cúpricos, y no está asociado al eventual deterioro del color ni de la apariencia de la nuez, además, no está relacionado a la ocurrencia de frutos vanos y resecos.

68

CARACTERIZACIÓN DE LA FLORACIÓN Y SU EFECTO SOBRE LA ABCSIÓN DE FLOR PISTILADA DEL NOGAL 'SERR' EN 2 LOCALIDADES DE LA ZONA CENTRAL DE CHILE

NÚÑEZ J., BENAVIDES J., TAPIA F., WYLIE A. y RUSTOM A.

Universidad Santo Tomás, Área de Recursos Naturales, Escuela de Agronomía. Ejército 146, Santiago.
Correo-e: jnunez@santotomas.cl

La presente investigación se realizó con el objetivo de evaluar la abscisión de flor pistilada (AFP) del nogal 'Serr' según el comportamiento de la fenología de la floración y la ubicación de las flores en la canopia. En la primavera de 2005, se estudiaron 2 huertos adultos: el primero ubicado en la localidad de Maipo, Comuna de Buin y el otro en la localidad de la Marquesa, Comuna de Cartagena, distantes 63 Km y ubicados en similar Latitud. En ambos ensayos, se realizó un seguimiento de la fenología de la floración y se correlacionó con la AFP resultante. Paralelamente, se evaluó la AFP en 3 alturas relativas de árboles. En la localidad de Buin, la liberación de polen tuvo una duración de 24 días, la que cubrió totalmente al estado de receptividad de polen de la flor femenina, que duró 12 días. En la localidad de Leyda, en cambio, se detectaron 2 alzas notorias de ambos estados entre diferentes plantas y secundariamente dentro de cada una. La liberación de polen se desarrolló durante 67 días y la receptividad de la flor pistilada, 58 días, ocurriendo un traslape total entre flor masculina y femenina. Esta sincronía extendida detectada en Leyda resultó en altos porcentajes de aborto de flor pistilada, superiores a Maipo. El comportamiento de la AFP en diferentes alturas de las plantas no mostró un patrón comparable entre zonas, pero con valores importantes en todas ellas, justificándose las aplicaciones foliares de los inhibidores de etileno a toda la canopia.

69

IDENTIFICACIÓN DE ALELOS-S ASOCIADOS A LA AUTOINCOMPATIBILIDAD EN DAMASCOS (*Prunus armeniaca* L.) POR MEDIO DE MARCADORES MOLECULARES

DONOSO J.M.¹, AROS D.², MENESES C.², INFANTE R.² y NARVÁEZ C.

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA Rayentué), Casilla 890, Rengo. E-mail: jdonoso@inia.cl

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

La autoincompatibilidad gametofítica, gobernada por el locus-S, opera en diversas especies de *Prunus*, entre ellas, el damasco. El conocimiento de los genotipos-S en variedades de damasco es esencial para establecer huertos productivos definiendo combinaciones de variedades compatibles. La identificación y clonación de RNAs en especies relacionadas, ha permitido el uso de técnicas moleculares para caracterizar genotipos-S en variedades de damascos. Para la identificación de los alelos-S, asociados a la autoincompatibilidad, se probaron tres pares de partidores específicos de PCR, evaluando 31 genotipos de damasco. Sólo la combinación EM-PC2 y EM-PC3, desarrollados por Sutherland et al., (2004), produjo amplificaciones satisfactorias para las variedades estudiadas. Los resultados obtenidos permitieron caracterizar 10 variedades de damascos, clasificándolas como dadoras universales de polen cuando se presentaban heterocigotas para el alelo Sc y homocigotas para el mismo alelo, por el contrario, se clasificaron como autoincompatibles las variedades que presentaron dos formas alélicas-S.

70

EFFECTO DE LA DECLINACIÓN Y BRAZO MUERTO EN LA CALIDAD DE LA UVA CV. RED GLOBE

AUGER J. ¹, CARRERAS C. ¹, ESTERIO M. ¹ y NAULIN P.²

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agro-

nómicas, Departamento de Sanidad Vegetal, Casilla 1004, Santiago, Chile. E-mail: jauger@uchile.cl.

² Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Departamento de Silvicultura.

El cultivar Red Globe es afectado por el síndrome denominado Declinación y Brazo muerto, con síntomas foliares de clorosis intervenal, enrojecimiento prematuro, necrosis parcial o total de la lámina y enrollamiento del margen de hojas. Además, las plantas presentan defoliación temprana, fruta de menor tamaño y racimos deshidratados. Asociados a síntomas de pudrición oscura y dura en forma de cuña en madera, y a puntuaciones oscuras en xilema en plantas afectadas se han identificado respectivamente, a *Botryosphaeria obtusa* y *Acremonium alternatum*, hongos que interfieren en la acumulación de agua, minerales y azúcares, afectando el crecimiento y desarrollo de los frutos. Para determinar los daños causados por esta enfermedad se compararon plantas sanas y enfermas, en distintas etapas de desarrollo del fruto, mediante los siguientes parámetros: calibre, peso fresco y seco, color, sólidos solubles, contenido de azúcar, acumulación de calcio y potasio, número y lumen de vasos xilemáticos, área xilemática en pedicelo y pérdida de funcionalidad del xilema. En las plantas enfermas existe un retraso del crecimiento, maduración y pérdida de funcionalidad del xilema de 2 semanas aproximadamente, en comparación con las plantas sanas. La menor superficie fotosintética y el estrés generado por los hongos causaron una menor acumulación de sólidos solubles y mayor acumulación de potasio. Las plantas sanas presentaron mayor área xilemática total y mayor acumulación de agua, manifestándose en un mayor calibre, volumen y peso fresco. En plantas enfermas se observaron vasos de mayor lumen, más eficientes, pero más propensos a cavitación; y necrosis y producción de goma en el xilema secundario de los brazos de éstas plantas.

71

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE 6 CULTIVARES DE CEREZAS (*Prunus avium*), SOBRE 3 PORTAINJERTOS CLONALES, EN EL VALLE DE CHILE CHICO, REGIÓN DE AYSÉN

ARRIBILLAGA G. D.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Las Lenguas 1450, Coyhaique, E-mail: darribil@inia.cl

Con el propósito de evaluar la influencia del uso de portainjertos clonales sobre cultivares de cerezo (*Prunus avium*), se estableció durante el año 2003, un ensayo de cultivares - portainjertos en la localidad de Chile Chico, XI Región, determinando el calibre, peso y sólidos solubles de los frutos. Se utilizaron los cultivares Bing, Lapins, Kordia, Regina, Late María y Sweet Heart, sobre portainjertos Maxma 14, Santa Lucía 64 y Cab 6 P. El diseño experimental fue completamente al azar, con tres repeticiones por cada combinación. Los resultados de esta cosecha, que corresponden a la tercera hoja, permiten concluir por un lado que la mayor productividad se obtuvo en los cultivares Sweet Heart y Lapins, sobre el portainjerto Cab 6 P, con una cosecha promedio de 1665,5 y 405,2 gramos respectivamente, diferencia estadísticamente significativas, en relación a los otros cultivares y portainjertos. Por otro lado, la menor productividad individual se obtuvo en Bing y Late Marías sobre portainjerto Santa Lucía 64, con una cosecha promedio de 49,8 y 88,5 gramos respectivamente. En relación a la época de cosecha, Bing, se presenta como el cultivar de cosecha más temprana 28 de diciembre (18,6 ° Brix), Lapins de cosecha intermedia 10 de enero (19,6° Brix) y Sweet Heart, como el de cosecha más tardía, 22 de enero (21,2° Brix).

72

CARACTERIZACIÓN DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE CEREZO (*Prunus avium* L) DE LAS COMUNAS DE CODEGUA Y SAN

FRANCISCO DE MOSTAZAL EN LA VI REGIÓN

ALMARZA P.

INIA CRI Rayentué.
Salamanca s/n , Rengo, VI Región. E-mail:
palmarza@inia.cl

La exportación de cerezas se ha incrementado en los últimos años, teniendo como principales productores a la mediana y gran empresa frutícola, aunque se advierte en el último tiempo la conversión de pequeños productores de cerezo orientados al consumo interno al mercado externo, proceso que ha sido gatillado por los bajos e inestables precios que acusa el mercado interno. A partir del año 2004 se inició un trabajo de Transferencia de Tecnología con un grupo de pequeños propietario usando la metodología GTT, los cuales son productores de cerezo, algunos de los cuales ya habían iniciado procesos de exportación al mercado de USA. Es así que de un universo de alrededor de 150 productores, al menos un 20% realizaba exportación, con diferentes exportadoras de la zona y la VII Región. A nivel del GTT que se formó, al menos un 70% exportaba parte de su producción, destinando el resto a mercado Interno. La caracterización de estas empresas arrojó los siguientes resultados: El promedio de superficie de las explotaciones es de 4,3 há con un rango que oscila entre 1,5 y 10,2 ha. La superficie promedio de los huertos de cerezo es de 1,41 ha con un rango entre 0,5 a 2,6 ha. Las variedades presentes son Bing en un 100% de los casos, Van en un 90%, Lapins en un 70%, Early Burlat en un 50%, Black Tartarian en un 20% y Napoleón en un 10%. Los rendimientos obtenidos oscilaron en las dos últimas temporadas entre 700 y 11.500 Kg ha⁻¹. La edad promedio de los productores es de 53,3 años, con un 60 % de personas mayores a 45 años. El porcentaje de exportación logrado por algunos de los productores ha oscilado entre el 65 y 85%, lo que muestra una importante brecha tecnológica a cubrir.

73

EVALUACIÓN DEL PRIMER AÑO DE CRECIMIENTO DE PORTAINJERTOS DE DURAZNERO Y CIRUELO EN CONDICIONES DE REPLANTACIÓN

REGINATO G. y CÓRDOVA C.

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

Durante la temporada 2005-06, en diferentes huertos (Antumapu, Santiago y Parlier, Paine), se establecieron diferentes tratamientos para superar los problemas de replantación; y evaluar el efecto de la rotación duraznero-duraznero y duraznero-ciruelo. En Antumapu, (ex duraznero) los tratamientos fueron: fumigación (Triclor, 1,3 dicloropropeno, 300 kg/ha); secado de plantas (1 año antes); nematocida (Mocap 6EC, 7 L/ha) y testigo; y los portainjertos: Nema-guard, Nemared, Chuchepicudo, GxN15, Adesoto, Avimag, Vicking y Atlas. En Parlier, los tratamientos fueron: fumigación (Telone 330 L ha⁻¹, i.a. 1,3 dicloropropeno) y testigo; y los portainjertos: GxN15, Nemared, Chuchepicudo, Adesoto y Nema-guard para duraznero; y Adara, Adesoto, Nema-guard, Hamyra y Marianna 2624 en ciruelo. En Antumapu, la fumigación estimuló el crecimiento (respecto del testigo) 6,9; 4,4 y 3,6 veces para Nemared, Chuchepicudo y Adesoto; en valores cercanos a 2 (límite para indicar de problemas de replantación) se encuentra Vicking (2,2) y Atlas (1,8). Nema-guard y Avimag, con 1,5 y 1,4 presentarían problemas medios, mientras que GxN15, sería insensible a problemas de replantación, pues presentó una relación de 1,1. Los demás tratamientos no se diferenciaron del testigo. En Parlier, el tratamiento de fumigación no estimuló el crecimiento, no obstante, se aprecia que al plantar duraznero después de duraznero el crecimiento se ve más afectado que cuando se planta después de ciruelo. En tanto, el ciruelo fue indiferente de la especie que existía previamente.

Proyecto FIA-PI-C-2003-1-A-10

74

RECESO INVERNAL EN VIDES CHARDONNAY: UN CASO DE ENDO Y ECODORMANCIA

ORMEÑO J.¹, PÉREZ F.², IBACACHE A.³, SERRA I.⁴, y DE VAL C.⁵

¹ INIA C.R.I. La Platina, Casilla 439-3, Santiago
E-mail: jormeno@inia.cl

² Universidad de Chile, Facultad de Ciencias, Casilla 653 Santiago

³ INIA C.R.I. Intihuasi, Camino Peralillo, Vicuña

⁴ Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Casilla 537 Chillán

⁵ Universidad Santo Tomás Facultad de Agronomía, Ejército 146, Santiago.

Durante otoño/invierno 2006 se recolectaron simultáneamente yemas de plantas comerciales en Vicuña (30°02'S 643 msnm), Pirque (33°36'S 820 msnm), Leyda (33°37'S 194 msnm) y Chillán (36°35'S 142 msnm) sometiénolas a brotación en cámara de crecimiento (21°C ±2°C fotoperíodo 16h) y cuantificando su brotación cada 5 días. Se hicieron 7 muestreos cada 3 semanas comenzando el 26 abril hasta el 9 agosto y en Santiago a partir de la fecha inicial sarmientos enteros se hicieron brotar en un invernadero mantenido a 18°C rango 16-25°C fotoperíodo natural. Bajo condiciones forzadas, el período que demoraron los codos individuales en iniciar la brotación (punta verde) indicó la profundidad de dormancia de las yemas y según esto la mayor profundidad de la vid ocurrió en abril y a partir de esa fecha los días requeridos para brotar se redujeron. Asimismo, en invernadero yemas nunca sometidas a frío invernal comenzaron a brotar desde mediados de junio en adelante (solsticio invernal). En terreno las plantas de Chardonnay brotaron en Vicuña 19 julio, luego Leyda 26 de julio y en Pirque y Chillán un mes después. Con estos resultados se concluyó que las yemas de Chardonnay entran al estado endodormante por acortamiento del fotoperíodo otoñal y pueden comenzar a brotar en invierno dependiendo exclusivamente de las temperaturas ambientales (ecodormancia) no requiriendo exposición a bajas temperaturas para salir del receso invernal.

Trabajo financiado por FONDECYT 1050285

75

RELACIÓN ENTRE EL DESARROLLO DEL SISTEMA RADICAL Y EL CICLO FENOLÓGICO DE LA PARTE AÉREA EN KIWI (*Actinidia deliciosa*) cv. Hayward

VON BENNEWITZ E., SUAZO S.

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

El conocimiento detallado de las relaciones entre el crecimiento radicular y los órganos aéreos es fundamental para desarrollar sistemas racionales de fertilización, riego y manejo de canopia, entre otros. Los sistemas radicales son difíciles de estudiar al encontrarse en un medio opaco. Se propone una metodología simple y de bajo costo para caracterizar bajo tres diferentes situaciones de cultivo el desarrollo radicular en Kiwi (espacial y temporalmente) para estudiar las relaciones existentes entre ese desarrollo y los órganos de la parte aérea (crecimiento de brotes y desarrollo de frutos). Este estudio se realiza en tres huertos de la VII Región, comunas de Romeral y Sarmiento. Son suelos de textura francoarenosa y francoarcillosa y árboles de 11 años. Para cada situación se estudia un árbol mediante la técnica de calicatas abiertas (dimensiones 1,2x1,2x1,2 m). Estas calicatas poseen en la zona de raíces una cubierta acrílica cuadrículada (5x5 cm). Se evaluó en el espacio y tiempo (semanalmente a partir de Agosto del año 2005) el largo total de raíces para un área determinada. Las raíces fueron clasificadas en muy finas (< 2 mm), finas (2-5 mm), medias (5-10 mm) y gruesas (10-20 mm). Se evaluó semanalmente el desarrollo de brotes (épocas y porcentaje de brotación, tasa de crecimiento y crecimiento total) y el de frutos (diámetro polar y ecuatorial, número y tamaño final). El crecimiento de brotes se inicia antes que el de raíces. Las raíces presentan dos picos de crecimiento (Nov-Dic. y Febrero-Marzo). Para este estudio se utilizan procedimientos de estadística descriptiva.

76

EVALUACION DE 6 NUEVOS PORTAINJERTOS DE DURAZNERO EN CHILE

SOTOMAYOR C., CASTRO J. y HERREROS A.

Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Casilla 306-22, Santiago. E-mail: csotomas@uc.cl

Durante la temporada 2004-2005 se evaluaron las características agronómicas inducidas por el portainjerto tradicional Nema-guard y por los nuevos portainjertos Atlas, Cadaman, GF 677, GN-15, MRS 2/5 y Viking, sobre durazneros Rich Lady y Ryan Sun y los nectarinos Ruby Diamond y Venus, plantados en 2001 e injertados sobre aquéllos. Los resultados indican que las plantas injertadas sobre Cadaman, GN-15, Atlas y GF 677 fueron significativamente más vigorosas que sobre Nema-guard, Viking fué similar a este y MRS 2/5 más desvigorizante. Cadaman y GN 15 mostraron producciones más altas y mayor número de frutos por planta. Los más eficientes (kg de fruta cm⁻² y N° frutos cm⁻²) fueron MRS 2/5 y Nema-guard, seguidos de Cadaman y Viking. Los portainjertos que otorgaron menor vigor (MRS 2/5 y Nema-guard) lograron mayores contenidos de sólidos solubles en la fruta que los más vigorizantes. Cadaman, GF 677 y GN 15 presentaron mayor firmeza de fruto y retrasaron la fecha de cosecha comparados con Nema-guard. MRS 2/5 en cambio indujo un adelanto de la cosecha en relación con Nema-guard. Los nuevos portainjertos para duraznero pueden mejorar el comportamiento agronómico de durazneros y nectarinos en relación a Nema-guard tanto en vigor de planta como en productividad y calidad de frutos.

77

EFFECTO DE APLICACIONES FOLIARES DE BORO EN LA FRUCTIFICACIÓN DEL KIWI

SOTOMAYOR C.¹ y MORALES F.¹

¹Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Casilla 306-22, Santiago. E-mail: csotomas@uc.cl

Se evaluó el efecto de aspersiones foliares de boro sobre el número de semillas y

tamaño final de frutos de kiwi cv. Hayward en un huerto de la V Región. Los tratamientos fueron aspersiones de ácido bórico al 0,1% y 0,02% en flores semiabiertas, flores completamente abiertas y sobre hojas distales del brote, además de un testigo sin aplicación. A la cosecha se midió peso, diámetro y largo de frutos, número y peso de semillas. Se analizó B total en hojas y frutos a lo largo de la temporada en el tratamiento al 0,1% sobre hojas y flores abiertas. Todos los tratamientos alcanzaron un significativo mayor número de semillas en comparación al testigo, en un rango de 1000 a 1300 semillas. El tratamiento 0,02% sobre flores semiabiertas alcanzó el mayor número de semillas, incrementándolas en un 46% en comparación al testigo. Enseguida se ubicaron las aplicaciones sobre flores completamente abiertas y finalmente sobre hojas distales de los brotes, que tuvieron incrementos de 38, 32 y 26% respectivamente. En el peso promedio de frutos, el tratamiento sobre flor semiabierta mostró la cifra mayor, diferente significativamente del testigo, con valores promedio de 110 g, con un aumento del 29% en comparación al testigo. En relación al nivel de boro foliar, la aplicación en flores abiertas incrementó la concentración en el fruto recién cuajado en un 66% respecto del testigo, para luego igualarse con él a los 30 días. La aplicación en hojas incrementó el contenido en 42% aunque a los 30 días igualó al testigo. En conclusión, la aplicación foliar de boro en floración incrementó el número de semillas de los frutos, asimismo su peso y tamaño. Se demostró la absorción del elemento aplicado a través de los incrementos temporales observados en hojas y frutos y su aparente movilidad dentro del brote mixto.

78

EVALUACIÓN DE PATRONES DE MANZANO BAJO CONDICIONES DE REPLANTACIÓN, AL SEGUNDO AÑO

REGINATO G. y CÓRDOVA C.

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

Durante la temporada 2004-05, se establecieron en dos localidades (Talca y Paine) la variedad Granny Smith, sobre 6 portainjertos: Pajam 2, Budagowsky 118, MM 106, MM 111, M 9 y M 26; bajo dos condiciones de suelo, fumigado y no fumigado. La fumigación, en Paine, se realizó el 4 de Octubre de 2004, utilizando Triform i.a. 1,3-dicloropropeno, 300 L ha⁻¹. En Talca, la fumigación se realizó el 18 de noviembre de 2004, con bromuro de metilo, 97 g m²; la plantación se realizó el 9 de noviembre en Paine y el 8 de diciembre en Talca. En ambos casos las plantas estuvieron conservadas en frío previo a la plantación. En ambas unidades, y en todos los portainjertos, existe una marcada diferencia entre los tratamientos, similar a lo observado en el primer año, confirmando la gravedad de los problemas de replantación en ambas zonas. Sin embargo, las diferencias entre portainjertos observadas en la temporada anterior tienden a desaparecer. Considerando el crecimiento de ambos años y ambas unidades, el portainjerto más afectado fue M7 con relaciones de crecimiento 2,7 y 3,2 (fumigado:no fumigado) en Paine y Talca, respectivamente. El menos afectado, en Paine, fue Bud 118 (1,6); y en Talca Bud 118 y MM 106 (1,3). Los demás portainjertos se encuentran en posiciones intermedias, aunque el orden no fue el mismo en ambas unidades.

Proyecto FIA-PI-C-2003-1-A-10

79

EFFECTO DE LA CARGA FRUTAL SOBRE EL CRECIMIENTO VEGETATIVO EN CIRUELO (*Prunus salicina* Lindl.) var. FRIAR

ESCOBAR C., REGINATO G., GARCÍA DE CORTÁZAR V. y MAURO C.

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

Se realizó un ensayo, durante la temporada 2005-2006, en ciruelos de 7 años, de la variedad Friar, en la Comuna de Malloa, VI región, con el objetivo de conocer el efecto de la carga frutal, dentro de los niveles de producción normalmente usados en

fruta de exportación, sobre el crecimiento vegetativo. Se utilizaron 16 árboles chicos y 16 árboles grandes, separados en función de su área de sección transversal del tronco (ASTT), a los cuales se les dejó niveles de carga frutal variables. Se coleccionaron 20 dardos, 20 ramillas y 20 brotes vigorosos una vez a la semana, desde inicios de temporada hasta el cese completo del crecimiento de éstos, a los que se les midió el área foliar. Durante la cosecha se contabilizó el número de frutos por árbol. Se obtuvieron curvas de crecimiento de tipo logística para dardos y ramillas, en las cuales se observa que la detención del crecimiento de dardos y ramillas ocurre los días 21 de octubre y 19 de noviembre respectivamente; los brotes vigorosos siguen su crecimiento durante parte del verano. Por medio de análisis de regresión se determinó que la carga frutal (frutos cm^{-2}) no influye sobre el desarrollo del área foliar, aunque al comparar las diferencias en incrementos de ASTT, en cada árbol, se observó una tendencia a la disminución de éstas al aumentar la carga frutal, aunque no significativa.

80

EFFECTO DE LA INTERCEPTACIÓN SOLAR Y CARGA FRUTAL EN LA PRODUCTIVIDAD Y TAMAÑO DEL FRUTO EN CIRUELO 'FRIAR'

URRA C., GARCÍA DE CORTÁZAR V., REGINATO G. y MAURO C.

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

Se realizó un ensayo en ciruelos 'Friar', de 5 años de edad, conducidos en túnel, injertados sobre Mirobálano, plantados a 5 x 3 m, durante la temporada 2005 – 2006, en el fundo El Boldar, ubicado en la Comuna de Malloa, VI Región, con el objetivo de establecer la relación que explica la productividad y el tamaño del fruto, como función de la interceptación de radiación solar y la carga frutal. Se eligieron 32 árboles, los cuales se separaron en dos grupos: pequeños y grandes, de acuerdo al área de sección transversal del tronco (ASST). La carga frutal se ajustó mediante un raleo

manual en cada uno de los grupos de árboles, estableciéndose niveles de carga entre 2 y 6 frutos cm^{-2} de ASTT. Cada 20 días se determinó la radiación interceptada mediante un equipo Sunscan SS1 (Delta-T Devices). A cosecha se evaluó la productividad y tamaño de fruto. La productividad por árbol (kg cm^{-2} de ASTT) expresada en función de la carga frutal (frutos cm^{-2} de ASTT) presenta un $R^2=0,94$ tanto para los árboles grandes y pequeños; la productividad expresada como kg/fracción interceptada, en función de la carga, en frutos/fracción interceptada, presenta un $R^2=0,94$ tanto para árboles grandes y pequeños. En el rango de carga probado, se encontró poca relación entre peso de fruto y la carga frutal.

81

MEJORAMIENTO GENÉTICO DE MANZANO II. SELECCIONES AVANZADAS 2005/06 CON RESISTENCIA A VENTURIA Y OÍDIO

CRUZ M.

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

La Venturia del manzano causada por el hongo *Venturia inaequalis* es la enfermedad más importante de este frutal, seguida por el oídio (*Podosphaera leucotricha*). La incorporación de resistencia genética para ambas enfermedades en los programas de mejoramiento responde a la necesidad de reducir el uso intensivo de pesticidas por razones de salud, conservación del ambiente y costos de producción. El programa de mejoramiento genético de manzano del INIA Quilamapu iniciado en 1995 tiene como objetivos la incorporación de resistencia a Venturia y Oídio en variedades comerciales y el aumento de la diversidad genética de su germoplasma. El método de trabajo ha sido la técnica tradicional de cruzamientos mediante polinización manual, utilizando polen de variedades portadoras del gen de resistencia Vf de *Malus floribunda*, principalmente (Cruz, M. 56^o Congreso Agronómico). En la temporada 2005/06 fueron evaluadas por característi-

cas de calidad 195 selecciones resistentes. 109 de éstas fueron escogidas para ser multiplicadas y evaluadas al cabo de tres años por rendimiento y calidad de acuerdo a las normativas de la UPOV (sigla en francés de la Unión Internacional para la Protección de Variedades de Plantas). Estos resultados se agregan a las 50 selecciones obtenidas en temporadas anteriores que están en segunda hoja en la etapa de multiplicación para evaluación de rendimiento en el Campo Experimental Santa Rosa (Camino a Cato Km 20, Chillán).

82

CARACTERIZACIÓN DE FRUTOS DE PALTO (*Persea americana* Mill.) VARIEDAD ESTHER CULTIVADOS EN LA ZONA DE CABILDO, V REGIÓN

COVARRUBIAS J.I., LIZANA L.A.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago. E-mail: jcovarru@uchile.cl, alizana@uchile.cl

El objetivo del estudio fue determinar en esta variedad de aparición reciente en el mercado nacional, la evolución de distintos parámetros de calidad durante el período terminal de crecimiento del fruto en distintas fechas de cosecha. Se utilizaron 12 árboles de 8 años de edad, efectuándose siete muestreos cada 15 días a partir del 19 de diciembre de 2005. En cada recolección se tomaron 12 frutos, de los cuales a 3 se les analizó el contenido de aceite (soxhlet) y peso seco, a 5 frutos se les analizó color de piel y pulpa, forma de la semilla y relación pulpa / semilla y los 4 restantes se sometieron a análisis sensoriales. Los resultados de los parámetros color de piel, color de pulpa y relación pulpa / semilla, fueron analizados mediante ANDEVA de acuerdo a un diseño al azar. Los resultados indican que el porcentaje de aceite comienza con un 4,5% a mediados de diciembre, con un 13,5% de peso seco y alcanza como máximo un 13,6% de aceite a mediados de marzo, con un 23,3% de peso seco. Se encontró una alta relación ($R^2 = 0,96$) entre el % de

aceite y el % de peso seco. Mediante análisis químico y sensorial se determinó que la fecha de cosecha óptima se ubica a partir del 17 de febrero. Los parámetros, color de pulpa y relación pulpa / semilla no mostraron diferencias significativas, mientras que el color de piel sí mostró diferencias.

83

EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO INVERNAL DE RAÍCES DE VID, VARIEDAD SULTANINA, EN LA III REGIÓN

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

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

En el marco del proyecto de investigación FIA (PI-C-2003-1-A-037), llevado a cabo en la III Región, se realizó un estudio para determinar el crecimiento anual de la raíz de la vid "Sultanina", para lo cual, se instalaron "rizotrones" en parronales tanto en el Valle de Copiapó, como en el Huasco. La información obtenida confirma la tendencia de dos "peak" de crecimiento del sistema radical, el primero alcanzado en el estado fenológico de plena flor y el segundo a finales de enero, después de que la fruta fue cosechada. Sin embargo y a diferencia de otros estudios, se determinó la existencia de crecimiento radical durante todo el invierno principalmente bajo los 50 cm de profundidad, haciéndose más intenso en la segunda quincena del mes de junio y la primera del mes de julio. Este crecimiento invernal, estaría relacionado a las temperaturas de suelos, las que se muestran superiores a los promedios obtenidos en otras localidades del país. Estos antecedentes ameritan ser considerados en el manejo anual de las vides en esa región, ya que la generación de sistemas radicales sanos y vigorosos, requeriría de una mayor preocupación del uso del agua de riego en invierno y mejorar las estrategias de control de nemátodos.

84

EFFECTO DE LA PODA DE RAÍCES Y APLICACIONES COMPLEMENTARIAS EN VID "SULTANINA", A DOS AÑOS DEL INICIO DE LOS TRATAMIENTOS

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

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

La poda de raíces, al realizarse continuamente, es una herramienta de manejo utilizada con éxito en el control del exceso de vigor, ya que la tasa de crecimiento de brotes es regulada por el tamaño del sistema radical. Por el contrario, desde hace un tiempo se estudia esta técnica como una buena alternativa para incrementar el vigor de las vides, cuando los sistemas radicales se encuentran en mal estado, ineficientes y deprimidos. La hipótesis de este

trabajo plantea que la poda de raíces, con y sin aplicación de productos complementarios, produce un aumento en el número de raíces finas (menores a 0,5 mm) y delgadas (entre 0,5 y 2 mm) en el área de suelo a evaluar. Para esto, se cuantificó el efecto de cada tratamiento luego de dos años de ser efectuados. Los tratamientos fueron: testigo (sin poda de raíces), poda de raíces, poda de raíces + aplicación de Biorradicante®, poda de raíces + aplicación de fósforo y guano, y poda de raíces + aplicación de fósforo y compost. La poda de raíces fue realizada en febrero del año 2004, hasta los 50 cm de profundidad a ambos lados de la hilera. La evaluación se llevó a cabo mediante calicatas, realizando un conteo detallado de raíces por categoría de tamaño. Los resultados indican que la poda de raíces, por sí sola y complementada con productos, produce un incremento en el número de raíces con respecto al tratamiento testigo. El incremento es mayor en los tratamientos con productos complementarios.

HORTALIZAS Y ORNAMENTALES

85

EFFECTO DE DIVERSOS COMPOST Y FERTILIZANTES SOLUBLES EN LA PRODUCCIÓN DE ALMÁCIGOS ORGÁNICOS DE LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN CONTENEDORES EN LA REGIÓN DE COQUIMBO

ROJAS L.

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

Se evaluaron 3 compost (C1, C2, C3) y turba (T), en combinación con aminoácidos (aa), té de compost (té), solución nutritiva (sn) y agua sola (A). Se utilizó un diseño factorial de 4x4 en bloques completos al azar, con 3 repeticiones de 20 plantas. Se establecieron plántulas de lechugas mediante repique en vasos plásticos de 30 mL.

Se midió a los 21 días el peso seco de parte aérea, longitud de hojas, número de hojas y diámetro de cuello, cuyos resultados fueron sometidos a ANDEVA y separación de medias por DMS con $P \leq 0,05$. El ANDEVA mostró interacción en todas las variables. El peso seco varió entre 0,081 g (turba + agua) y 0,513 g (turba + sn). La longitud de hojas varió entre 5,86 cm (turba + agua) y 14,61 cm (turba + sn). El efecto de los fertilizantes fue notable en la turba, donde sn resultó significativamente más alta y A, la más baja. En los 3 compost, las diferencias fueron menos marcadas, siendo sn siempre mayor o igual a los demás tratamientos. En los compost, en general no hubo diferencias entre la fertilización con agua, aa y té. Entre los 3 compost se apreció diferencias significativas de C2 sobre los otros dos en todas las fertilizaciones, pero

la analítica disponible no permitió explicar este efecto. Se concluye que los fertilizantes orgánicos solubles probados no tuvieron efectos apreciables sobre el desarrollo de los almácigos en compost en comparación al agua sola, detectándose efecto del tipo de compost.

86

COMPORTAMIENTO DE LOS CARACTERES INDUSTRIALES DEL TOMATE PARA PROCESAMIENTO DURANTE LA TEMPORADA DE COSECHA

SAAVEDRA G.¹, CORTACANS D.² y ABRIL D.²

¹ INIA - CRI La Platina, Departamento Mejoramiento Genético y Biotecnología, Casilla 439-3 Santiago. E-mail: gsaavedr@inia.cl

² Aconcagua Foods, Planta Talca, Casilla 857 Talca. E-mail: DCortaca@aconcaguafoods.cl

La industria chilena del tomate para procesamiento corresponde a un 2% del mercado mundial, por lo tanto la pasta producida debe presentar calidad superior para competir con los grandes productores mundiales. Dentro de los factores que afectan la calidad de frutos, la temperatura ambiental y radiación solar son muy importantes. Esta investigación planteó la hipótesis que las variaciones climáticas durante la temporada afectan la calidad industrial del tomate para procesamiento. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de las variaciones climáticas durante la temporada en la calidad de fruta cosechada en la VII Región y su comportamiento durante el procesamiento. Muestras de la materia prima, del tamizado, vaporizado y pasta fueron tomadas diariamente, cada 4 horas, desde Febrero a Marzo 2004 en la planta de Aconcagua Foods en Talca. Se analizó su contenido de sólidos solubles y licopeno, colores L*, a*, b* y relación a/b*. Con los datos se realizó ANDEVA y las medias fueron discriminadas por la prueba DMS 5%. Los resultados fueron correlacionados con los datos climáticos de dos estaciones meteorológicas portátiles de la VII Región. Los resultados mostraron significativas di-

ferencias entre semanas de cosecha para todos los factores analizados. Los factores climáticos también presentaron diferencias significativas entre semanas. Correlaciones fuertes y respuestas lineares fueron encontradas entre los caracteres de procesamiento y los datos climáticos. Los resultados sugirieron que plantaciones tempranas y maduración de Diciembre a Enero corresponden a la época más apropiada para producir pasta de tomate de calidad con el mejor color y contenido de licopeno.

87

DETECCION DE ENFERMEDADES VIRALES EN DISTINTOS ESTADOS FENOLÓGICOS DE LA LECHUGA

ROSALES I.M., ARAYA C., MORA R., SALAZAR E., ALJARO A. y BATTAGLIA M.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)- CRI-La Platina. Casilla 439-3, Santiago. E-mail: mrosales@inia.cl

La lechuga (*Lactuca sativa* L.) puede ser infectada en forma natural por más de una veintena de virus. Estos patógenos provocan sintomatología variada, los que a menudo inducen a confusión dificultando su identificación, por lo que es conveniente emplear diferentes técnicas de laboratorio para detectarlos e identificarlos con certeza. El objetivo del presente trabajo fue optimizar técnicas serológicas y moleculares que permitan identificar los virus que afectan el cultivo de la lechuga en Chile en estados fenológicos tales como semilla, plantines y plantas jóvenes/adultas, y su aplicación en prospecciones de estos agentes virales. Las técnicas utilizadas incluyeron métodos inmunoenzimáticos serológicos y técnicas moleculares (PCR, hibridación no radioactiva). Los resultados obtenidos indican que las técnicas serológicas serían apropiadas para la detección de virus en estados más avanzados del desarrollo de la lechuga, y que por su sensibilidad, las técnicas moleculares serían las recomendadas para semillas y plantines. Estas técnicas fueron utilizadas para realizar una prospección viral en 681 muestras provenientes

de las regiones IV, V y RM, donde la prevalencia de virus en orden decreciente fue MilBVV>LMV>LBVaV>TSWV>BWYV, en algunos casos como infecciones mixtas de dos o más virus. A nivel de plantines y semillas sólo se ha detectado la presencia del virus LMV. Se discutirán las posibles implicancias epidemiológicas de estos resultados.

88

EVALUACIÓN DEL ANCHO DE MESA DE PLANTACIÓN EN DOS VARIEDADES DE FRUTILLA

GONZÁLEZ M.I.¹ y ACUÑA A.²

¹ INIA Quilmapu, Casilla 426, Chillán.
E-mail: mgonzale@inia.cl

² Comercial Frutícola S.A., Chillán.

La población y distribución de las plantas son factores que pueden afectar el rendimiento y calidad de frutos en un cultivo de frutilla. Considerando esta información, se estableció un ensayo en enero de 2003 en el Campo Experimental Santa Rosa de INIA en Nuble, para evaluar dos tipos de mesas, una con dos hileras de plantas y 70 cm de ancho (44.444 plantas ha⁻¹) y otra con cuatro hileras y 1,3 m de ancho (66.666 plantas ha⁻¹), en dos variedades de frutilla, Camarosa y Aromas. El diseño experimental fue bloques al azar en arreglo factorial, con cuatro repeticiones. Al analizar los datos acumulados de dos temporadas de cosecha, no se presentó interacción entre ambos factores en ninguno de los parámetros evaluados. Tanto el rendimiento acumulado total como el comercial fue superior ($P \leq 0,05$) en la mesa de 4 hileras, alcanzando un promedio de 179,9 Mg ha⁻¹ y 122,9 Mg ha⁻¹, respectivamente. La variedad Aromas tuvo un rendimiento total y comercial significativamente mayor que 'Camarosa'. No hubo efecto de la población y distribución de plantas sobre el tamaño del fruto ni sobre el porcentaje de desecho y sus causas. La variedad Aromas presentó un mayor porcentaje de frutos grandes (diámetro > 32 mm) y un me-

nor porcentaje de frutos pequeños (diámetro < 22 mm), no difiriendo con 'Camarosa' en el porcentaje de frutos de tamaño medio (diámetro 22-32 mm). La variedad Aromas tuvo un mayor porcentaje de desecho, presentando una mayor proporción de frutos deformes o "cara de gato".

89

EVALUACIÓN DEL USO DE NITRATO DE SODIO EN PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE MELÓN (*Cucumis melo* var. *reticulatus* L) PARA FRUTO PRIMOR

PAILLÁN H.¹, TEJEDA H.² y VÁSQUEZ C.¹

¹ Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias. E-Mail: hpaillan@utalca.cl
cavasquez@utalca.cl

² SOQUIMICH. hernan.tejeda@sqm.com

Se condujo una investigación en Producción Orgánica de melón (*Cucumis melo* var. *reticulatus* L.), con el objetivo de evaluar la complementación de la fertilización nitrogenada con nitrato de sodio y compost. Para llevar a cabo dicho ensayo se utilizó la variedad Araucano, el trasplante fue el 14 de octubre del 2005 en mesas de 1 m de ancho y a doble hilera. Cabe destacar que previo al establecimiento del ensayo había sido incorporado abono verde. Los tratamientos se basaron de acuerdo a la extracción de nitrógeno por parte del cultivo y de esta se determinó un aporte de nitrato, fertirrigación y la diferencia en compost. Las evaluaciones realizadas fueron rendimiento total, comercial, descarte y distribución de los calibres en estas categorías, además de la calidad del fruto (sólidos solubles y presión). El ensayo se condujo como un diseño de bloques completos al azar. Los resultados se sometieron a un ANDEVA y la comparación de medias se realizó con el test LSD ($p \leq 0,05$). Se encontró que la fertilización con nitrato de sodio en un nivel de 20% de la demanda del cultivo no mejoró significativamente los rendimientos comerciales y totales respecto a los tratamientos en los cuales no se empleó. Los tratamientos con 10% y 20% de nitrato de

sodio sugieren un desbalance entre el nitrógeno aportado y la oferta de potasio proveniente del suelo y de los fertilizantes orgánicos empleados respecto a los frutos de descarte por peso.

90

EFFECTOS DE LA APLICACIÓN DE 2,4-DI-HIDROXI -1,4-BENZOXAZIN-3-ONA EN CUATRO CULTIVARES DE LECHUGA (*Lactuca sativa* L.)

MELLA R., RIQUELME A. y TAPIA M.L.

Universidad de Chile Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Agrícola.
E-mail: rodromel@icaro.dic.uchile.cl

Aplicaciones de bajas concentraciones de 2,4-dihidroxi-1,4-benzoxazin-3-ona (DIMBOA) estimularían el crecimiento y desarrollo de plantas. Sobre la base de esta hipótesis se realizó un ensayo en un sistema de cultivo hidropónico N.F.T. con 4 cultivares de lechuga bajo un diseño de parcela dividida, donde las parcelas principales son: la aplicación de ácido hidroxámico a (2 μ mol), y una sin aplicación (testigo); las sub parcelas correspondieron a cada uno de los cuatro cultivares de lechuga en estudio (Granada, Lollo Bionda, Grand Rapids y Sanguine), con 5 repeticiones. El estudio se efectuó durante enero-febrero 2006 en un invernadero de investigación ubicado en la Base Militar Antártica Bernardo O'Higgins Riquelme, islote Isabel Riquelme, Tierra de O'Higgins, Península Antártica. Para estimar el estado de la fotosíntesis se evaluó la recuperación del parámetro de fluorescencia F_v/F_m después de 20 minutos de oscuridad al quinto día de iniciados los tratamientos. Se determinó la concentración de clorofila espectrofotométricamente después de 13 días de aplicado el DIMBOA. Las plantas de los cuatro cultivares tratadas con DIMBOA presentaron contenidos significativamente menores ($p \leq 0,05$) de clorofila respecto del testigo. Ésto concuerda con los valores de F_v/F_m obtenidos 8 días antes, sugiriendo que en las condiciones experimen-

tales empleadas, DIMBOA no produjo el efecto positivo esperado.

Programa de Investigación Fisiología Vegetal en plantas domésticas: Universidad de Chile - Ejército de Chile:

Agradecimientos: Ejército de Chile (CJE, CALE, CESIM, DAE).

Universidad de Chile: Programa Institucional Antártico (PIA).

91

ADAPTACIÓN DE LÍNEAS PURAS DE POROTO PARA VAINA GRANADA DEL TIPO COSCORRÓN (*Phaseolus vulgaris* L.)

BASCUR G.¹

INIA, CRI La Platina, Departamento Mejoramiento Genético y Biotecnología, Casilla 439/3. Santiago.
E-mail: gbascur@inia.cl

El poroto tipo "coscorrón" que se cultiva en el país para consumo en vaina granada es propio de la raza Chile, por lo que se considera un germoplasma único dentro de la especie. Presenta una planta indeterminada con emisión de guías y es altamente susceptible al complejo de virus que afecta su cultivo. El proyecto de mejoramiento genético que realiza el CRI La Platina del INIA ha seleccionado 53 líneas puras F-8 provenientes de cruzamientos, que fueron evaluadas en las temporadas 2004-05 y 2005-06 en La Platina y las sobresalientes en las localidades de La Serena, Melipilla y La Platina durante la última temporada. Los ensayos fueron establecidos en diseños de bloques alazar con tres repeticiones evaluándose el hábito de crecimiento, comportamiento a virus, características de vaina y la producción en vaina granada y grano seco. Los resultados obtenidos indican que todas las líneas presentan un hábito de crecimiento tipo III, resistente al virus del mosaico común pero susceptible al virus del mosaico del pepino. Se identificaron dos líneas con producciones de 12 y 14 t ha⁻¹ de vaina granada en la temporada 2004-05 y 14 líneas con rendimientos sobre 12 t ha⁻¹ en La Platina durante el período 2005-06; del mismo modo, dos líneas presentaron los mayores rendimientos en las localidades de La Serena y Melipilla, que junto a sus muy buenas carac-

terísticas de vaina aparecen como muy promisorias para el desarrollo de una nueva variedad para uso en vaina granada y grano seco.

92

EFFECTO DE DIFERENTES TAMAÑOS DE ALVÉOLOS EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE BRÓCOLI, COLIFLOR Y REPOLLO

ALVARADO P., TAPIA M.L., NAVAS C.

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

En el verano del 2005 se realizó un ensayo en la Estación Experimental Antumapu de la Universidad de Chile donde se evaluó el crecimiento y desarrollo de plantines de brócoli (*Brassica oleracea* L. var *italica* Plenck.L.) cv. Marathon, coliflor (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.) cv. Incline, repollo (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) cv. Blue vantage, sembrados en bandejas con 4 volúmenes de alvéolos: 12, 16, 32 y 43cc. El diseño experimental utilizado en la etapa de almácigo y en campo correspondió a un diseño de bloques completos aleatorizados. Los parámetros evaluados en la etapa de almácigo correspondieron a: días grado, altura, área foliar, peso fresco aéreo y radical, peso seco aéreo y radical. Aquí se observó que las tres hortalizas presentan el mismo comportamiento, mostrando un mayor desarrollo de los plantines provenientes del alvéolo de 43cc, y 32cc, en comparación con los alvéolos de menor volumen 12cc y 16cc. Aunque no hay diferencias estadísticas entre los dos tamaños mayores y entre los dos tamaños menores. Este comportamiento no se produce en las variables días grado a 1ª y 2ª hoja verdadera, peso fresco radical, peso seco radical. Posteriormente se transplantaron a campo los plantines provenientes de los 4 volúmenes de alvéolo estudiados, evaluándose estos 20 días después del trasplante pero no se presentaron diferencias estadísticas significativas en los 4 tratamientos, para las variables clorofila total y pérdida de

plantines. Sólo se presentaron diferencias estadísticas significativas entre algunos de los tratamientos para la variable número de hojas.

93

CULTIVO *in vitro* EN MEDIO SEMISÓLIDO Y LÍQUIDO EN *Rhodophiala*: INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO Y ACLIMATIZACIÓN DE BULBILLOS

MUÑOZ M., SEEMANN P., RIEGEL R. y JARA G.

Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Instituto de Producción y Sanidad Vegetal. Casilla 567, Valdivia. Email: mamunoz@uach.cl

Rhodophiala Presl. (Amaryllidaceae) es un género nativo de Chile, con notorio potencial ornamental, que se distribuye desde la II a la X región encontrándose también en Argentina y Bolivia. Debido a la baja tasa de propagación natural, el cultivo de tejidos *in vitro* puede constituir una valiosa herramienta que permita la propagación rápida y masiva de material genéticamente homogéneo para futuro uso ornamental. En este trabajo, durante el año 2005, se realizaron diversos experimentos empleándose el medio Murashige Skoog (1962) semisólido o líquido en contacto permanente e intermitente, mediante cultivo en inmersión temporal de *R. splendens*, *R. montana* y *R. ananuca*. En un primer ensayo, se evaluó la tasa de propagación e incremento en biomasa de estas especies en medio semisólido (agar 8 g/L) versus medio líquido con un soporte de algodón en la base del frasco. Para el análisis estadístico se realizaron las pruebas de T-student o Mann Whitney dependiendo del parámetro analizado. Existió mayor crecimiento de bulbos *in vitro* en *R. montana* utilizando medio líquido, aunque la aclimatación fue menos exitosa. En cambio, en bulbos provenientes de cultivo en medio sólido la aclimatación fue más uniforme y controlable para las tres especies en estudio. En un segundo ensayo, se aplicó inmersión temporal frente a formas de cultivo en medio estacionario sólido y líquido. El análisis estadístico consistió en ANOVA y Test

de Tukey. La aplicación intermitente del medio MS permitió reducir la hiperhidratación de los explantes, no detectándose diferencias significativas en biomasa y número de microbulbillos producidos.

Investigación financiada por la Fundación para la Innovación Agraria Proy. BID-PI-C-2001-1-A-071

94

PROPAGACIÓN DEL LISIANTHUS cv. Azul POR ESQUEJES EN MACETAS DE TURBA BAJO NEBULIZACIÓN, CON DISTINTAS CONCENTRACIONES DE ÁCIDO β -INDOLBUTÍRICO

SOTOMAYOR LEÓN E.¹, MAZUELA P.¹, URRESTARAZU M.² y ROSAS C.¹

¹ Universidad de Tarapacá, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Agrícola, Campus Azapa, Km 12, Arica, Chile. E-mail: esotomay@uta.cl

² Universidad de Almería, Departamento de Producción Vegetal, Ctra de Sacramento s/n. La Cañada de San Urbano, CP 04120, Almería, España. E-mail: mgavilán@ual.es

El *Lisianthus* es un cultivo para flor cortada con una clara tendencia al alza en su producción, al ser una especie novedosa, vistosa, con larga duración en florero y un precio final ajustado. Su propagación normalmente se realiza por semillas y el objetivo de este trabajo fue evaluar el porcentaje de enraizamiento del *Lisianthus* cv. Azul propagado vegetativamente en macetas de turba bajo nebulización con distintas concentraciones de ácido β -indolbutírico (IBA). La aplicación del ácido β -indolbutírico, se realizó mediante la inmersión de los dos centímetros basales de los esquejes, en una solución hidroalcohólica al 50%, cuyas concentraciones fueron 0, 250, 500 y 1.000 ppm, durante 5 segundos. Como sustrato se empleó una mezcla de turba (67%) y perlita (33%) y a los 60 días se hizo el recuento del número de macetas con raíces en cada uno de los tratamientos. El diseño experimental fue completamente aleatorizado. Los resultados obtenidos se sometieron a un análisis de varianza y para la separación de medias se utilizó la prueba t de

Student. Los mejores resultados de enraizamiento se obtuvieron con las concentraciones de IBA a 1000 y 500 ppm., equivalente a 100 y 92% de enraizamiento respectivamente. Con este sistema de propagación se aprovecha el material vegetal del raleo, con ello, se obtiene mayor precocidad en el desarrollo de la planta y en menor tiempo.

95

RESPUESTA MORFOGÉNICA *in vitro* DE *Leucocoryne purpurea* (Alliaceae), GEÓFITA ENDÉMICA DE USO ORNAMENTAL

ESCOBAR L.H., OLATE E., JORDÁN M., GEBAUER M. y BARRALES L.

Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Vegetales. Casilla 306 – 22, Santiago, Chile. E-mail: lhescoba@uc.cl

La inducción de callo, formación de brotes y posterior formación de bulbillos fueron estudiados en *Leucocoryne purpurea*, geófito endémico de Chile. El plato basal de bulbo, la sección basal de la hoja y el ápice radical de plantas *in-vitro* fueron usados como explante. Los tratamientos incluyeron los tres tipos de explantes cultivados en medio MS suplementado con diferentes fuentes y concentraciones de reguladores de crecimiento vegetal. Los explantes fueron iniciados en medio basal MS suplementado con vitaminas, 30 gL⁻¹ sacarosa, 6,0 gL⁻¹ agar y pH ajustado a 5,7. Los experimentos de inducción de callo se desarrollaron en cámara de crecimiento a 20±1° C en condiciones de oscuridad. La formación de brotes a partir de callo y la formación directa de brotes se llevaron a cabo en condiciones ambientales similares pero con fotoperíodo de 16 h de luz. La inducción de callo sólo fue exitosa utilizando plato basal de bulbo. El mejor tratamiento para inducción de callo fue 4,52 μ M 2,4-D + 0,45 μ M BA. La frecuencia de inducción varió entre 40 y 100%. La formación de brotes, a partir de callo, se observó después de 16 semanas, siendo el mejor tratamiento el medio con 0,45 μ M TDZ, con una frecuencia de formación entre 13 y 20% y una tasa

media de casi 3 brotes por callo organogénico. La formación directa de brotes sólo se logró en explante de plato basal de bulbo, obteniendo una frecuencia de formación entre 40 y 60%, y una tasa de formación superior a 4 brotes/ explante para los tratamientos de MS suplementados con 0,45 y 2,26 μ M de TDZ. La formación de bulbillos se evidenció luego de cuatro meses de cultivo en medio MS basal sin reguladores de crecimiento.

96

DETERMINACIÓN DEL AGENTE CAUSAL DE ESCOBA DE BRUJA EN PLANTAS DE CHAURA (*Gaultheria mucronata* (L.F.) HOOK. ET ARN.), EN EL SUR DE CHILE

ANDRADE N., ARISMENDI N. y RIEGEL R.

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

La chaura es un arbusto frondoso de 30 a 150 cm de alto, de la familia Ericaceae de hojas simples de 3 cm, coriáceas, de color verde oscuro, brillantes, de bordes aserrados, con flores blancas, solitarias, axilares, colgando de pedúnculos delgados, de 6 a 8 mm de largo. Su floración se produce de octubre a noviembre y su fruto es una baya de color morado oscuro. Se usa como ornamental o como alimento de fauna silvestre. Plantas de chaura presentan una enfermedad de carácter destructivo denominada "escoba de bruja", que provoca fuerte reducción del tamaño de los brotes y ramificación excesiva de éstos en un solo punto; las hojas se empequeñecen y aprietan tomando una coloración rojiza o amarillenta, además limita el desarrollo de frutos y cuando hay, son de mal sabor. El objetivo fue conocer el agente causal de la sintomatología de escoba de bruja, asociada a la especie en estudio. Se colectaron ramillas frescas de chaura que presentaban síntomas característicos de la enfermedad y también ramillas sanas como control. Se colectó en diferentes zonas de la Décima Región (Valdivia, Puyehue, Calbuco). Se realizaron observaciones bajo lupa estereoscópica

y microscopio óptico de ramillas enfermas. Se sometieron ramillas enfermas y sanas a la Técnica de Tinción DAPI (diclorhidrato de 4',6-diamidino-2-fenilindol) para la visualización de cuerpos fitoplasmáticos, todo ello en el Laboratorio de Fitopatología de la Universidad Austral de Chile. Examinadas las ramillas se determinó que la enfermedad escoba de bruja que afecta a las plantas de chaura, es causada por un fitoplasma.

Financiamiento: Proyecto DID/UACH S- 2006- 06

97

EVALUACIÓN DE LA GERMINACIÓN DE DISEMÍNULOS DE *Stipa caudata* Trin. MEDIANTE TRATAMIENTOS DE ESCARIFICACIÓN Y APLICACIÓN DE ÁCIDO GIBERÉLICO

LÓPEZ X., FAÚNDEZ L. y VEGA M.

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

La introducción del cultivo de *Stipa caudata* Trin. en Chile, con uso paisajístico y de recuperación de suelos erosionados, pasa necesariamente, por el desarrollo de técnicas de reproducción masiva, vía siembra directa, especialmente en condiciones de acceso restringido y topografía abrupta. Para ello es imprescindible establecer los protocolos de germinabilidad. El objetivo del estudio fue evaluar germinación de disemínulos de *Stipa caudata* Trin. mediante tratamientos de escarificación con ácido sulfúrico, ácido clorhídrico y escarificación mecánica, y aplicación de ácido giberélico como promotor de crecimiento. Los tratamientos correspondieron a distintos tiempos de escarificación, con aplicaciones de AG_3 al 0,06%, a temperatura constante de 26 °C. La unidad experimental correspondió a una placa Petri, con 50 semillas de *Stipa caudata* Trin. (sin lema y palea), con 4 repeticiones, en un diseño completamente al azar, con una estructura que consideró el tiempo de exposición de las semillas (11, 14, 17, 20 y 23 minutos respectivamente) a los agentes escarificadores: ácido sulfúrico

al 96% de concentración, ácido clorhídrico al 100%, escarificación mecánica (lijado 4 minutos) y solución de ácido giberélico al 0,06% de concentración. Los parámetros evaluados fueron: porcentaje de disemínulos embebidos, muertos, y germinados y con emisión de radícula. Los tratamientos que presentaron los mayores porcentajes de germinación, fueron los escarificados con ácido sulfúrico al 96% por 17 minutos y adición de AG_3 .

98

EVALUACIÓN DE 5 VARIEDADES DE MELÓN AMARILLO (*Cucumis melo* var. *inodorus*) CON POTENCIAL DE EXPORTACIÓN A BRASIL EN LA ZONA DE OVALLE, IV REGIÓN

ALCAÍNO E.¹ y ROJAS L.²

¹ INIA, CRI Intihuasi, Ovalle, Covarrubias 185, eduardoalcaino@terra.cl

² INIA, CRI Intihuasi, La Serena, Casilla 36 - B, lrojas@inia.cl

Agricultores brasileños han manifestado interés en producir melones del tipo "amarillo" en verano en Chile, puesto que en Brasil las lluvias estivales son un serio problema para este cultivo. Dado que este tipo de melones es poco conocido en Chile, se estableció un experimento para evaluar 5 variedades (V1 a V5) en cultivo de plena temporada. El ensayo se realizó en la Comuna de Ovalle, Región de Coquimbo, establecido por transplante sobre mesas cubiertas con polietileno negro, con riego por goteo y marco de plantación a 1,8 x 0,35 m en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. En todas las variedades, la cosecha se inició a los 73 días y concluyó a los 90. No hubo diferencias estadísticas en el número total de frutos comerciales (> 1Kg), siendo entre 32.000 y 37.000 frutos ha^{-1} . El peso total de frutos comerciales fluctuó entre 46 y 58 t ha^{-1} , resultando V1 significativamente superior a tres de las cuatro variedades restantes. La distribución por calibres mostró diferencias significativas de V1 sobre las demás variedades en número y peso, en la cate-

goría > 2 Kg (preferida del mercado brasileño). No obstante, el resultado general del ensayo mostró sólo entre 3 y 20 % de este calibre respecto del número total comercial. Los sólidos solubles fueron adecuados, fluctuando entre 10,8 a 13,3 ° Brix. Se concluye que el melón amarillo mostró un comportamiento adecuado como cultivo de pleno verano, pero deberá ajustarse el manejo para aumentar el calibre de los frutos.

99

EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE ESPÁRRAGO VERDE EN ÑUBLE

GONZÁLEZ M.I.

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

El ensayo se estableció en diciembre de 1999, con plantas de tres meses de edad, en un suelo derivado de cenizas volcánicas en Chillán. El diseño experimental fue de bloques al azar con 4 repeticiones. Las parcelas tenían cuatro hileras de plantas de 6 m de largo. La distancia entre hileras fue de 1,5 m y sobre la hilera de 0,2 m. Los cultivares evaluados fueron: 'Atlas', 'Grande' y 'Apollo' de Asparagus Seeds and Transplants (California), 'Jersey Giant', 'Jersey Gem', 'Jersey General', 'Jersey King', 'Jersey Knight' y 'Jersey Supreme' de Jersey Asparagus Farms (New Jersey), y los testigos 'UC-157' F_1 y F_2 . Las parcelas se cosecharon de lunes a sábado durante un mes en 2001, y hasta fines de noviembre los cuatro años siguientes. Los turiones se cortaron a 18 cm después de cosechados. El rendimiento comercial acumulado más alto ($P \leq 0,05$) lo obtuvo 'J. Supreme' (43 Mg ha^{-1} en cinco años) y el más bajo, 'Apollo' (17,8 Mg ha^{-1}). El rendimiento comercial de ambos testigos 'UC-157' F_1 (24,9 Mg ha^{-1}) y F_2 (24,3 Mg ha^{-1}) fue similar ($P \leq 0,05$) al de los otros cultivares Jersey, pero más alto que el de 'Apollo'. Una desventaja de 'J. Supreme' es la coloración púrpura de sus brácteas y de la base de los turiones, lo que la limitaría solamente al mercado del congelado. Otra desventaja es que sus turiones tienden a abrirse a

menor altura que 'UC-157', teniendo un 10% más de su producción destinada al mercado interno (categoría País).

100

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DEL GEN *LeAP1.1*. IMPLICADO EN EL DESARROLLO REPRODUCTIVO DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

DULANTO P.¹, ANGOSTO T.¹, CAPEL J.² y LOZANO R.²

¹ Universidad de Almería, Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Carrera de Sacramento s/n. C.P. 04120. Almería – España

² Universidad de Almería, Departamento de Biología Aplicada. Carrera de Sacramento s/n. C.P. 04120. Almería – España
E-mail: padulantob@hotmail.com / pdulanto@ual.es

La transición floral es un proceso de interés agronómico toda vez que de él dependen caracteres importantes en la productividad de los cultivos como precocidad y calidad del fruto. Ocurre a partir del cambio en la identidad del meristemo apical que se convierte en floral después de producido el crecimiento vegetativo. El análisis genético y molecular de dicho proceso en especies modelo como *Arabidopsis thaliana* ha permitido identificar dos genes clave en la determinación de la identidad floral del meristemo: *LEAFY* y *APETALA1*. Los objetivos en esta investigación fueron: clonar y caracterizar molecularmente un gen de tomate homólogo al gen *APETALA1* y estudiar su patrón de expresión en los distintos órganos de la planta y mutantes de tomate. Se utilizaron los cultivares San Marzano, Lukullus, Gardener, Platense y diferentes mutantes: *blind2*, *single flower truss*, *self prunning*, *uniflora*, procedentes del TGRC (California). Mediante amplificación por PCR de dominios conservados se clonó un nuevo gen de tomate, *LeAP1.1*, cuyo cDNA contiene 1186 pb (incluye las regiones 5' y 3' no traducidas) y la proteína codificada que contiene 247 aminoácidos, un peso molecular de 28.616 daltons y un punto isoelectrico estimado de 8,96. Mantiene porcentajes de identidad elevados con los dominios reguladores característicos de

los factores de transcripción de genes MADS. Los análisis de expresión realizados indican que los transcritos del gen *LeAP1.1* se acumulan predominantemente en meristemas florales y flores tamaño 2 (1 cm de longitud), siendo inapreciable su presencia en raíces y hojas, lo que confirma su papel en el desarrollo reproductivo de tomate.

TGRC: Tomato Genetic Resource Center

101

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE UN CULTIVO DE TOMATE PARA DESHIDRATAR EN CULTIVO SIN SUELO, EN EL VALLE DE AZAPA, ARICA

MAZUELA P.¹, INOSTROZA A.¹, TORRES, A.¹ y URRESTARAZU M.²

¹ Universidad de Tarapacá, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Agrícola, Campus Azapa, Km 12, Arica, Chile.

E-mail: pmazuela@uta.cl

² Universidad de Almería, Departamento de Producción Vegetal, Ctra de Sacramento s/n. La Cañada de San Urbano, CP 04120, Almería, España.

E-mail: mgavilán@ual.es

El valle de Azapa tiene más de 400 hectáreas dedicadas al cultivo de tomate. El monocultivo de tomate al aire libre ha significado una alta incidencia de plagas y enfermedades y una forma de controlarlas es utilizando malla antiáfido y el cultivo en sustrato. La malla sirve de protección al cultivo y minimiza el uso de pesticidas. El cultivo en sustrato es un buen sustituto al bromuro de metilo y permite un ahorro en agua y fertilizantes. Los tratamientos fueron los sustratos, T0: perlita y T1: diatomita. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con 4 repeticiones. Para el análisis de varianza y separación de medias se utilizó la prueba *t* de Student. El tomate fue de la variedad Río Grande que se cultiva en forma rastrera y se utiliza para deshidratar. Para el manejo del fertirriego se evaluaron las características físicas y físico químicas de los sustratos y los parámetros de fertirriego fueron conductividad eléctrica y pH del agua de riego y del drenaje, y porcentaje de drenajes. Se

evaluó la producción precoz y total en kg y número de frutos. Para evaluar la calidad de frutos se midió la firmeza del fruto, sólidos solubles totales y porcentajes de materia seca. Los resultados obtenidos sugieren que no existe diferencia significativa en producción y calidad de frutos al utilizar distintos sustratos, siempre que el manejo del fertirriego se haga de acuerdo a sus características físicas. Se observó que el cultivo en diatomita consumió menos agua por kilo producido.

102

CULTIVO DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.) HIDROPÓNICO CON AGUA DESALINIZADA Y DESBORIFICADA

ALBORNOZ F.¹; TAPIA M.L.¹; TORRES A.²; ACEVEDO E.¹

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Laboratorio de Relación Suelo-Agua-Planta, Casilla 1004, Santiago, Chile.

E-mail: eacevedo@uchile.cl

² Universidad de Tarapacá, Facultad de Agronomía, Arica.

Se realizó un cultivo hidropónico de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en invernadero en el Campus Azapa de la Universidad de Tarapacá bajo la hipótesis que con esta tecnología es posible maximizar la Eficiencia en el Uso del Agua y la Eficiencia de Transpiración, aumentando los rendimientos del cultivo. Se cuantificó el rendimiento de tomate cv. Naomi cultivado en sustrato de diatomea en ambiente controlado, utilizando agua desalinizada y desborificada proveniente del Río Lluta (LL-S-B). Los tratamientos fueron: T1, solución nutritiva preparada con agua del Río Lluta (CE 4,0 dS m⁻¹; 7,1 ppm B); T2, solución nutritiva preparada con agua (LL-S-B) + boro (CE 3,1 dS m⁻¹; 7,1 ppm B); T3 solución nutritiva preparada con agua (LL-S-B) + sulfato de magnesio (CE 4,0 dS m⁻¹; 0,8 ppm B); y, T4 solución nutritiva preparada con agua (LL-S-B) (CE 3,1 dS m⁻¹; 0,8 ppm B). El diseño fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las plantas se cosecharon hasta el quinto racimo (120 días desde el transplante). El rendi-

miento fue de 60 Mg ha⁻¹ y se redujo a 40 Mg ha⁻¹ en los tratamientos con exceso de boro. El exceso de boro redujo el calibre de los frutos, el contenido de sólidos solubles y la firmeza.

103

EFFECTO DE TRES CEPAS DE RIZOBIOTERIAS PROMOTORAS DEL CRECIMIENTO EN PLÁNTULAS DE TOMATE¹

BRUTTI L., GUZMÁN C.

Universidad Mayor, Escuela de Agronomía, Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias
Email: lucreciabrutti@yahoo.com.ar

La obtención de plántulas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) con buen sistema radicular es una de las etapas más importantes del cultivo. Se evaluó el efecto de la aplicación de bacterias promotoras del crecimiento de las plantas, *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium* y *Bacillus licheniformis* sobre el crecimiento de las plántulas de tomate. Se utilizó semilla de la variedad "Romina", se sembraron en bandejas de cincuenta cavidades sobre sustrato mezcla. Las bacterias se inocularon en dos momentos, cuando las plantitas tuvieron los cotiledones totalmente expandidos y al momento de la siembra en dosis de 10⁶ UFC/ml. Se usó un diseño de parcelas divididas con tres repeticiones cuyo tratamiento principal fue el momento de inoculación y los sub tratamientos, la combinación de las tres cepas y un testigo sin inocular. Se determinó peso fresco y seco de las plántulas, se usó el programa WinRhizo® para analizar las raíces en cuanto a, largo total, área superficial, largo total de raíz por volumen de suelo, volumen radicular, número de tips, forks y crossings. Se hizo el análisis de varianza y se utilizó la prueba de la diferencia mínima significativa. Se encontró diferencia significativa (P005) en los momentos de inoculación. En el número de tips hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos, el mejor fue el que adicionaba *Bacillus subtilis* más *Bacillus megaterium*.

¹Proyecto patrocinado por empresa Biogram, Los Canteros 8534, La Reina, Santiago

MECANISMOS DE RESISTENCIA A PLAGAS EN *Fragaria chiloensis* (L.) Duch. VI. CONTENIDO TOTAL DE FENOLES Y DENSIDAD DE TRICOMAS EN HOJAS DE GENOTIPOS SUSCEPTIBLES Y RESISTENTES A PLAGAS

VEGA, A.

Universidad Mayor Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias. Camino la Pirámide 5750, Huechuraba, Santiago. E-mail alexis.vega@umayor.cl

Se realizaron tres ensayos entre 1999 y 2000: a) Caracterización de 27 genotipos de *Fragaria sp.*; b) Caracterización de los padres y 48 genotipos F₁ de un cruzamiento entre 'Totem' (*F.* x *ananassa*, susceptible a plagas) y ZB-15 (*F. chiloensis*, resistente a plagas) y c) Respuesta al daño ocasionado a los padres por *Otiorhynchus sulcatus* (*Curculionidae*). En cada ensayo, seis repeticiones por genotipo fueron distribuidas en bloques completos al azar bajo invernadero. Un extracto alcohólico de fenoles foliares se hizo reaccionar con el reactivo Folin-Ciocalteu, cuantificándose espectrofotométricamente a 765 nm, usando ácido gálico como estándar. La densidad de tricomas fue cuantificada en a) y b) mediante microscopio óptico a 100x. En a) tres genotipos tenían mayor concentración de fenoles foliares que el genotipo estándar susceptible a plagas, dos de ellos estándares de resistencia a plagas y el tercero fue una selección avanzada. La densidad de tricomas fue variable y sólo 'Totem' y *F. Virginiana* mostraron una menor densidad que *F. chiloensis*. En b) sólo un genotipo F₁ mostró una mayor concentración de fenoles comparado con los padres, sugiriendo que este carácter puede ser transferido mediante mejoramiento genético convencional. Los genotipos F₁ no fueron diferentes a sus padres en la densidad de tricomas, sólo entre algunos F₁. En c) Cuando 'Totem' estaba bajo el ataque de la plaga, incrementó en forma sistémica la concentración foliar de fenoles (respuesta defensiva facultativa), en tanto, en ZB-15 no se observaron cambios (defensa constitutiva), sin embargo, una menor área foliar fue consumida por el insecto.

EFFECTO DEL TIPO DE COBERTURA DE SUELO SOBRE EL DESARROLLO Y EL RENDIMIENTO DE ARVEJAS «SUGAR SNAP»

MEJÍAS J.¹, KEHR E.¹, MERA M.¹, IHL M.² y BIFANI V.²

¹ INIA, Carillanca, Casilla 58-D, Temuco.

E-mail: jmejias@inia.cl.

² Universidad de La Frontera, Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración, Casilla 54-D, Temuco.

La introducción de arveja de vaina comestible tipo "sugar snap" (*Pisum sativum* L.) se ha evaluado como alternativa de diversificación productiva para el rubro hortícola de la novena Región. El objetivo fue medir el efecto de dos tipos de cobertura de suelo sobre el desarrollo y el rendimiento de tres variedades de arveja. Dos unidades experimentales con un arreglo factorial de los tratamientos fueron establecidas en Agosto de 2005 en Carillanca y Maquehue. Los tratamientos para el factor cobertura fueron polietileno naranja (CPO) y cobertura de paja de avena (CPA), y un tratamiento control sin cobertura (SC). Los niveles del factor variedad fueron Sugar Lace II, Sugar Prince y Sweet Ann. Temperaturas de suelo fueron medidas a 15 cm de profundidad. Se midió la altura, la tasa de crecimiento relativa (TCR) y la producción de vainas/ha. No se observó interacción entre las variedades y el tipo de cubierta sobre los parámetros medidos. La TCR fue mayor en plantas con cubierta de polietileno en Maquehue. No existieron diferencias en rendimiento de vaina debido al efecto simple de la cubierta, excepto en Carillanca donde se obtuvo mayor rendimiento con polietileno versus cubierta de paja. No existieron diferencias de rendimiento de vainas entre variedades, excepto en Maquehue donde Sugar Prince y Sweet Ann fueron superiores a Sugar Lace II. Los resultados indican que bajo las condiciones del estudio, el uso de paja o polietileno como cubiertas de suelo no tiene efectos significativos claros en el aumento de rendimiento de arvejas tipo "sugar snap".

106

COMPORTAMIENTO DE ARVEJAS "SUGAR SNAP" EN LA ARAUCANÍAMERA M.¹, KEHR E.¹, MEJÍAS J.¹, IHL M.² y V. BIFANI²¹ INIA-Carillanca, Casilla 58-D, Temuco.
E-mail: mmera@inia.cl.² Universidad de La Frontera, Fac. Ingeniería, Ciencias y Administración, Casilla 54-D, Temuco

Seis variedades de arveja de vaina comestible tipo "sugar snap" (*Pisum sativum* L.) se evaluaron en dos temporadas (2004-05 y 2005-06) en Carillanca y Maquehue: "Sugar Snap", "Sugar Daddy", "Sugar Lace II", "Sugar Prince", "SP895", y "Sweet Ann". Se sembró en agosto, a razón de 90 semillas/m². Se fertilizó con fósforo y potasio, y se aplicó simazina de preemergencia. Las variedades "sugar snap" alcanzaron rendimientos inferiores que una variedad para grano congelado, sin diferencias importantes entre ellas. No obstante, se obtuvo alrededor de 10 t/ha de vaina y sobre 20 t/ha en condiciones favorables. Sweet Ann y SP895 se presentan como las más convenientes, la primera por buen

rendimiento y excelente calidad; la segunda, por buen rendimiento y resistencia a la tendadura, gracias a su follaje áfilo. Con siembras a salidas de invierno, el riego puede ser innecesario o requerido en escasa cantidad, y se escapa a enfermedades (complejo *Ascochyta*, *Colletotrichum pisi*, *Pseudomonas syringae*) que atacan siembras más tempranas. Según la época de siembra, la cosecha es la segunda quincena de diciembre o primera de enero. Las vainas de las variedades evaluadas presentan haces de fibra en suturas dorsal y ventral, en magnitud dependiente del ambiente, que deben ser retirados antes del consumo. Sugar Daddy las presenta en menor grado. Bajo condiciones húmedas, los pétalos se adhieren al extremo distal de algunas vainas, favoreciendo el desarrollo de hongos. En estas arvejas, una helada suave puede también deteriorar la apariencia de la vaina. Las arvejas "sugar snap" son un producto delicado, pero con un buen manejo podría ser adoptado en Chile para diversificar la oferta hortícola.

Financiamiento FIA, Proyecto FIA-PI-C-2003-3-A-015.

POST COSECHA Y AGROINDUSTRIA

107

EFFECTIVIDAD DE 1-MCP Y ATMÓSFERA CONTROLADA PARA EXTENDER LA POST-COSECHA DE CAQUI (VAR. FUYU)DEFILIPPI B.¹, BECERRA O.¹, MANRÍQUEZ D.² y CAMPOS-VARGAS R.¹¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI La Platina, Casilla 439-3, Santiago.

E-mail: bdefilip@inia.cl

² Agrofresh Inc., Chile

Aparte de los atributos organolépticos del caqui, la mantención de firmeza y color externo son características deseables en fruta enviada a mercados distantes. El objetivo de este trabajo fue evaluar el uso

de 2 tecnologías para el almacenamiento prolongado de esta especie. En el estudio se evaluó por un lado el efecto de la aplicación de 300 ppb de 1-MCP (Smart FreshSM) en tres diferentes estados de madurez según color de cáscara o piel (anaranjado, rojo y rojo oscuro) para fruta proveniente de 2 productores. Además se evaluó la efectividad del uso de 1-MCP en combinación con una concentración de atmósfera controlada (4% O₂ y 6% CO₂). El tratamiento con 1-MCP fue capaz de retrasar cambios que ocurren con el avance de la madurez, lo que resultó principalmente en la obtención de fruta más firme que la fruta no tratada al final del período de almacenamiento y simulación de venta. Este efecto fue independiente del esta-

do de madurez de la fruta. El efecto de 1-MCP en el desarrollo de color fue variable de acuerdo al productor. Además, el tratamiento de 1-MCP fue capaz de disminuir el número de frutos senescentes observados en el período de shelf-life, especialmente en la fruta de madurez más avanzada. En general, la combinatoria de 1-MCP y AC mantuvo mayores niveles de firmeza que al utilizar las tecnologías por separado.

108

1-MCP COMO HERRAMIENTA PARA REDUCIR EFECTOS DE CONTAMINACION POR ETILENO DURANTE ALMACENAMIENTO DE KIWI

DEFILIPPI B.¹, BECERRA O.¹, MANRÍQUEZ D.² y CAMPOS-VARGAS R.¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI La Platina, Casilla 439-3, Santiago. E-mail: bdefilip@inia.cl
² Agrofresh Inc., Chile

Una de los principales problemas durante almacenamiento de kiwi lo constituye la presencia de etileno, el cual afecta principalmente la pérdida de firmeza de la fruta. Por lo tanto el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del inhibidor de la acción de etileno 1-MCP (SmartFreshSM) bajo condiciones de contaminación por etileno. A fruta proveniente de dos productores con distinto potencial de ablandamiento, se aplicó 1 ppm de 1-MCP por 24 horas y se almacenó por 90 días a 0° C en aire. Se realizó una contaminación de etileno de 400 ppb por 72 horas en 4 oportunidades distintas durante almacenamiento: inicio, 30 días, 60 días y fin de almacenamiento. Las mediciones de calidad se basaron principalmente en firmeza y sólidos solubles. En general en las evaluaciones realizadas a salida de almacenamiento, la fruta aplicada con 1-MCP mantuvo niveles mayores de firmeza que la fruta no tratada, independiente del origen de la fruta y momento de contaminación. En kiwi con mayor potencial de ablandamiento y después de 60 días de almacenamiento con contaminación de etileno, el tratamiento sin aplica-

ción de 1-MCP presentó más de un 50% de la fruta bajo 3 lb de firmeza, mientras que la fruta tratada no superó el 10%. Por lo tanto, se puede inferir de esta investigación que el 1-MCP presenta un efecto positivo en la protección a contaminaciones que ocurran durante el almacenamiento de kiwi.

109

EFECTO DEL TIPO DE ENFRIAMIENTO SOBRE LA INCIDENCIA DE DAÑOS EPIDERMIALES EN MANZANAS GRANNY SMITH TRATADAS CON 1-MCP

MOGGIA C., PEREIRA M. y HERNÁNDEZ O.

Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias, Centro de Pomáceas, Casilla 747, Talca.
E-mail: cmoggia@utalca.cl

Durante la temporada 2004/2005, se realizó un estudio para determinar el efecto del tipo de enfriamiento y aplicación de 1-Metilciclopropeno (1-MCP), sobre la incidencia de daños en manzanas Granny Smith. Para ello se recolectó fruta sin y con rubor a cosecha, desde un huerto comercial (Colbún, VII Región), la que fue almacenada en Frío Convencional (0,5°C) por 6 meses. Se consideró un enfriamiento normal: 0,5°C desde el inicio del almacenaje y uno lento: 10°C x 10 días, 4°C x 20 días y 0,5°C por el resto del periodo. Las dosis de 1-MCP fueron 0 y 625 ppb. Se evaluó la evolución de madurez, compuestos químicos relacionados con escaldado superficial (antioxidantes totales, AO, α -farneseno, AF y trienos conjugados, Tc) e incidencia de desórdenes fisiológicos. El estudio se condujo bajo un diseño completamente al azar en arreglo factorial de 2x2 (2 tipos de enfriamiento y 2 dosis de 1-MCP). La aplicación de 1-MCP mantuvo valores de firmeza alrededor de 18 lb y disminuyó la concentración de AF, AO y Tc, durante almacenaje. La incidencia de escaldado superficial en fruta con 1-MCP fue nula e independiente del tipo de enfriamiento. En los tratamientos sin 1-MCP, el más efectivo fue el enfriamiento lento, ya que presentó sólo 1,3% de incidencia

respecto a 75,6% en el normal. La incidencia de "sunscald" fue superior a 20% y menor a 1% en fruta con y sin rubor, respectivamente. La presencia de pardeamiento interno superó el 50%, siendo aquella fruta tratada con 1-MCP la que mostró menores valores.

110

COMPORTAMIENTO DE POSTCOSECHA DE CUATRO VARIEDADES DE DURAZNOS

BERGER H., CARO F. y GALLETTI L.

Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Centro de Estudios Postcosecha (CEPOC). Casilla 1004, Santiago. E-mail: hberger@uchile.cl

A inicios de 2005 se realizó una investigación para determinar el potencial de almacenamiento refrigerado de cuatro variedades de duraznos (Snow King, August Princess, Snow Giant, Sweet September). Para ello se cosechó fruta de un huerto en Requínoa, VI Región, en tres estados de madurez; se utilizó el color de fondo como índice de cosecha. Los frutos se almacenaron a 0° C y 95% HR, por 7, 14, 21 o más días. Las mediciones y evaluaciones se hicieron después de un periodo de comercialización simulado de 5 días. Los parámetros evaluados o medidos fueron: pérdida de peso, color de fondo, porcentaje de color de cubrimiento, firmeza de pulpa, sólidos solubles, acidez titulable, pH. Además, se evaluaron desórdenes fisiológicos como pardeamiento interno y harinosidad. Los resultados se sometieron a un ANDEVA, en forma independiente para cada variedad, siendo la unidad experimental cada fruto de un total de 20 para cada evaluación y grupos de cuatro frutos para algunos parámetros como acidez titulable. Se determinó que el color de fondo no es, por sí solo, buen índice de cosecha. Las variedades mostraron potenciales de almacenamiento distintos y sólo Sweet September alcanzó cuatro semanas de duración en buena condición. Los desórdenes

fisiológicos, junto con la disminución de firmeza, fueron las principales causas de deterioro. El estado de madurez menos avanzado presentó mejor comportamiento en almacenaje refrigerado en todas las variedades. Las pudriciones (tipo botritis y rizopus), también fueron limitantes para la conservación.

111

CARACTERIZACIÓN DE PPO DE CHIRIMOYA: ASPECTOS MOLECULARES Y ENZIMÁTICOS

CAMPOS-VARGAS R.¹, DEFILIPPI B.¹, VALDÉS H.², CASTRO A.¹, UTZ D.³, GONZÁLEZ-AGÜERO M.¹ y PRIETO H.¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA La Platina, Santa Rosa 11610, Santiago.

E-mail: rcampos@inia.cl

² U. de la Serena, Facultad de Ciencias, Escuela de Agronomía.

³ U. de Santiago, Facultad de Química y Biología.

El fruto de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) es susceptible al pardeamiento cuando los frutos son dañados mecánicamente como resultado de un procesamiento mínimo. El desarrollo de superficies pardeadas ha sido asociado a la acción de polifenoloxidasas (PPO). Debido a esta razón nuestro estudio esta enfocado a entender los cambios enzimáticos y moleculares que ocurren con la PPO de chirimoya en relación a procesos de pardeamiento. Se determinó que el transcrito de PPO es de aprox. 2 kb, con una proteína predicha que posee varios motivos que comparten otras PPOs descritas. La abundancia relativa del PPO mRNA fue mayor en tejidos de la cáscara y pulpa de frutos maduros que en otros órganos de la planta. Por otro lado la actividad de PPO fue mayor en la cáscara que en la pulpa, encontrándose un gradiente de intensidad, cuyo menor valor se observa en pulpa cercano al centro del fruto.

Financiamiento: proyecto FONDECYT 1040011.

112

USO DE L-CISTEÍNA COMO ANTIOXIDANTE EN CHIRIMOYA (*Annona cherimola* MILL.) MÍNIMAMENTE PROCESADACAMPOS-VARGAS R.¹, ROMERO P.² ROBLEDO P.³ y DEFILIPPI B.¹¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación La Platina, Santa Rosa 11610, Santiago. E-mail: rcampos@inia.cl² Universidad de las Américas, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Escuela de Agronomía, Santiago³ Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas

Se estudió el efecto de L-cisteína como antioxidante en chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) mínimamente procesada. Chirimoyas cosechadas en octubre y noviembre fueron maduradas a 20° C hasta alcanzar madurez de consumo, momento en el cual se procesaron. Los tratamientos consistieron en agua, e inmersión por dos minutos en soluciones de cisteína de 0,125; 0,25 y 0,5%. Los trozos de chirimoya se almacenaron por 6 y 12 días a 0°C. La chirimoya mínimamente procesada no presentó cambios en el contenido de sólidos solubles, acidez titulable, o-quinonas y actividad de polifenoloxidasas en los respectivos tratamientos. El contenido de fenólicos totales mostró una tendencia a aumentar en los tratamientos con mayor contenido de cisteína. En relación a parámetros organolépticos medidos mediante un panel entrenado se determinó que el aroma no fue influenciado por la aplicación de cisteína, sin embargo en cuanto a apariencia y pardeamiento el tratamiento con 0,5% de cisteína fue el mejor evaluado.

Esta investigación se realizó gracias al proyecto FONDECYT 1040011.

113

MÍNIMO PROCESO PARA COMBINACIÓN APIO-PALTABERGER H., GONZÁLEZ H. y GALLETTI L.
Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agro-nómicas. Centro de Estudios Postcosecha (CEPOC). Casilla 1004, Santiago.
E-mail: hberger@uchile.cl

La ensalada de apio con palta es una de las preferidas en Chile, por lo que se pretende crear un producto mínimamente procesado (PMP) con esas características. El objetivo de esta investigación fue determinar las condiciones para que este producto tenga una duración mínima de siete días, sin presentar pardeamiento enzimático, principal problema de los PMP. El estudio se realizó con apio Gigante de Pascal y paltas Bacon y Hass. Para la conservación del apio, los tratamientos fueron previamente determinados por el CEPOC. Para las paltas se utilizaron dos rangos de firmeza entre 5-7 lb M1 y 3-5 lb M2, acompañados por el uso de dos antioxidantes: jugo de limón (A1) y ácido ascórbico (A2). La ensalada en recipientes plásticos y envueltos en bolsas BB4, se almacenó a 5 °C evaluándose a los cero, cuatro y siete días, pérdida de peso, color, concentración de CO₂ y O₂, aceptabilidad y recuento de coliformes. La unidad experimental fue el recipiente conteniendo apio y palta. Para cada variedad de palta se utilizó un diseño completamente al azar con estructura factorial 2x2 (M1, M2 y A1, A2), con cinco repeticiones. Los resultados fueron evaluados con ANDEVA, y al existir diferencias significativas entre tratamientos, se aplicó el test de TUKEY al 5%. Se concluye que sólo la palta Hass cumple el objetivo de durar siete días almacenada, cuando se usa el jugo de limón y M1 en forma combinada.

114

CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE PEPIÑO DULCE (*Solanum muricatum*) MÍNIMAMENTE PROCESADOVERA P.², GALLETTI L.¹, SÁENZ C.², y BERGER H.¹¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Casilla 1004, Santiago. CEPOC.
E-mail: lgallett@uchile.cl² Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Casilla 1004, Santiago, Departamento de Agroindustrias y Enología.

Se evaluaron tres tratamientos de pepino dulce mínimamente procesado, envasa-

dos en bolsas semipermeables tipo PD961, con distintas concentraciones de ácido cítrico y ácido ascórbico: T₁ 0,5% y 0%, T₂ 0,5% y 0,1 %, T₃ 0,5 % y 0,2 % respectivamente y un control C sin aditivos. Los ensayos se efectuaron por triplicado. Se caracterizó la materia prima inicial a tiempo cero y cada tratamiento a los 7 y 14 días de almacenamiento en refrigeración a $4 \pm 0,5^\circ$ C, determinando color, sólidos solubles, acidez titulable y pH. Además se efectuaron recuentos de microorganismos aeróbicos mesófilos en la materia prima y previo a los análisis sensoriales, de aceptabilidad (12 panelistas no entrenados) y de calidad (apariciencia, aroma, textura, sabor, color, dulzor, y acidez) efectuados por 12 panelistas entrenados. Se utilizaron pautas no estructuradas (0-15 cm). El diseño estadístico consistió en un muestreo aleatorizado. Se realizó ANDEVA y la prueba Tukey (5%). Los resultados sensoriales a los 7 y 14 días, indican que la muestra más aceptada fue T₂ (8,8; 9,6) seguida de T₁ (8,4; 7,7). T₂ presentó una textura, sabor y dulzor superior a T₁ y una acidez menor. A los 14 días T₂ fue superior a T₁ en apariciencia, textura, sabor, dulzor y presentó menor acidez. Tanto C como T₃ fueron rechazados a los 7 y a los 14 días; presentando ambos la más baja textura a los 7 días y observándose a los 14 días, un marcado pardeamiento y una baja textura en C.

115

EVALUACIÓN DEL USO DE ATMÓSFERA MODIFICADA EN (*Fragaria chiloensis* L.) ECOTIPO BLANCO

LOYOLA N.¹, BARRERA M.² y ACUÑA C.¹

¹ Universidad Católica del Maule, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Escuela de Ciencias Agrarias. Carmen 684, Curicó. E-mail: nloyola@ucm.cl

² Empresa Terranova.

En Chile se producen dos especies de frutillas, *Fragaria chiloensis* L. y *Fragaria ananassa* L. Duch. El uso de atmósfera modificada (AM) mediante una película plástica, es una alternativa que prolongaría la post cosecha y conservación de las propie-

dades organolépticas de los frutos de *Fragaria chiloensis* L., altamente perecible. El presente estudio evaluó la efectividad de las bolsas de AM (FF 604 de 200 μ UPVC/70 μ LDPE) en la conservación de las propiedades sensoriales y en la prolongación de la post cosecha de frutos de *F. chiloensis* L. producidos en Curepto, VII región, siendo evaluados por 11 días los tratamientos: (T₁) Fruta seleccionada, embalada a T° de campo (18° C) en bolsa AM, almacenada a 0° C y 90% HR; (T₂) Fruta seleccionada a 18° C, embalada y pre-enfriada hasta T° de pulpa 2° C, en bolsa AM, almacenada a 0° C con 90% HR; (T₀) Fruta seleccionada a 18° C, embalada sin bolsa AM y almacenada a 0° C y 90% HR. Se evaluó la concentración de CO₂ y O₂, y los atributos sensoriales: sabor, aroma, firmeza, color y aceptación general. El diseño experimental fue completamente al azar, con 4 repeticiones y la unidad experimental fueron 800g provenientes de 2 cestillos de 400g cada uno. T₁ y T₂ con AM, permitieron prescindir del pre-enfriado, sin afectar significativamente las propiedades organolépticas de la fruta. La AM en sus tratamientos T₁ y T₂ contribuyó, según los panelistas, a mantener aroma y firmeza de la fruta, no así respecto del color y sabor.

116

PRESENCIA DE HONGOS EN EL ALMACENAJE DE PIÑONES DE *Araucaria araucana* (MOL.) KOCH

GALLETTI L.¹, GÁLMEZ C.¹, HERRERA R.²

Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas.

¹ Centro de Estudios Postcosecha (CEPOC).

E-mail: lgallett@uchile.cl

² Departamento de Sanidad Vegetal. Casilla 1004, Santiago

En el almacenaje de piñones de *Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch. se presentan diversos problemas, siendo uno de los más significativos las pérdidas producidas por la contaminación por hongos. Se realizó un estudio en que se probaron diferentes tipos de envases: mallas plásticas y dos tipos de filmes plásticos para generar atmósferas

modificadas. Para ello se envasaron 500 g de piñones por envase y se almacenaron en una cámara de frío a 4°C y 85% HR durante 270 días, retirando material para su evaluación cada 45 días, con cuatro repeticiones por envase y por fecha de evaluación. A medida que pasó el tiempo fue aumentando la presencia de hongos en piñones, especialmente a partir de los 135 días, presentando las mallas una mayor presencia con respecto a las atmósferas modificadas, llegando hasta más de un 50% de piñones infectados por envase a los 270 días siendo las especies detectadas principalmente *Penicillium* y *Rhizopus*. Esta situación implicaría la conveniencia de usar atmósferas modificadas en el almacenaje de piñones, ya que las pérdidas provocadas por hongos disminuyen considerablemente en comparación al almacenaje en envases sin ninguna restricción hacia el medio ambiente.

PROYECTO FIA
FI-API-C-2003-1-F-92

117

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE PIÑONES DE *Araucaria araucana* (Mol.) KOCH, EN DIFERENTES FECHAS DE COSECHA

GALLETTI L., GÁLMEZ C. y LIZANA L.A.

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

La recolección de piñones es realizada tradicionalmente entre los meses de marzo y abril, cuando las semillas comienzan a caer al suelo con riesgo de pérdidas, contaminación, una menor calidad y vida de postcosecha. Cosechar conos directamente de las araucarias reduciría estos problemas. Se utilizaron piñones provenientes de tres árboles de Lonquimay, IX Región. De cada árbol se extrajo tres conos en tres fechas; F1, F2 y F3 (enero, febrero y marzo, respectivamente), evaluándose peso, tamaño y número de semillas. En piñones se evaluó peso, largo ancho y color (L^* , a^* y b^*), rendimiento, materia seca y humedad, proteínas, azúcares y almidón resistente.

Se realizó Andeva y prueba de Tukey. En las tres fechas se presentaron diferencias en peso (3,8 g a 5,7g) y rendimiento (40,11% en F1, 63,63% en F2 y 78,32% en F3). Entre fechas, se encontraron diferencias en H^0 (78,42; 57,4 y 45,39%), almidón resistente (59,29; 27,39 y 50,07%) y azúcares (15,5; 7,6 y 13,22%) en F1, F2 y F3 respectivamente. La proteína osciló entre 8 y 10%. En color externo, L^* disminuyó de 81.94 en F1 hasta 62.82 en F3 y a^* aumentó desde 3.12 a 17.27 en igual fecha, mientras b^* se mantuvo cercano a 20. Dados estos resultados, la fecha tradicional de recolección sería la correcta, pero habría que buscar formas para impedir que los piñones tomen contacto con el suelo y se contaminen.

Proyecto FIA-PI-C-2003-1-F-92

118

COMPORTAMIENTO DE PAPAYAS (*Vasconcella cundinamarcensis*) DURANTE EL ALMACENAJE

CAÑUMIR J., OCAMPO M., LABRAÑA L. y RAMÍREZ M.

¹ Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería Agrícola, Departamento Agroindustrias, Casilla 537, Chillán, Chile. E-mail: jcanumir@udec.cl

Desde el momento en que las frutas son cosechadas se inicia su deterioro natural, ya que mantienen sus procesos metabólicos tras la recolección, en consecuencia el proceso de almacenaje debe tener en cuenta dicha actividad. El objetivo de este estudio fue investigar el efecto de la temperatura en papayas (*Vasconcella cundinamarcensis*) cultivadas en Cobquecura, VIII Región, Chile. La fruta fue cosechada verde, en forma manual, al azar y almacenadas a 10°C. Los parámetros evaluados en un lapso de 20 días fueron: variación del peso, sólidos solubles y tasa de respiración a distintas temperaturas (2, 10, 20 y 30°C), se utilizó método de flujo de gas continuo, donde la concentración de CO₂ se determina por titulación ácida. Los resultados evidenciaron que la pérdida de peso fue del 12,3% en los días almacenados, la variación de los sólidos solubles desde un 5,2 hasta 6,1° Brix acompañados con el cambio de colo-

ración del fruto y dos peak en la tasa de respiración, a los 4 y a 16 días de almacenamiento. Sin embargo, la producción más alta de CO₂ (mg CO₂ kg⁻¹ h⁻¹) fue al cuarto día en las diversas temperaturas analizadas, siendo a 30° C el mayor valor encontrado (83,8) y a 2° C el menor (18,7).

119

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA Y PERIODOS DE CONSERVACIÓN FRIGORÍFICA SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LA MADUREZ Y CALIDAD ORGANOLÉPTICA DE FRUTOS DE COPAO (*E. ácida*)

BENAVIDES A.¹, SALVATIERRA A.², CAMPOS R.³, VALDÉS H.¹, LÓPEZ P. VILCHES P.¹, y LEÓN P.²

¹ Universidad de La Serena, Ovalle.

E-mail: abenavid2002@yahoo.com.mx

² INIA-Intihuasi, Casilla 36 B, La Serena.

E-mail: asalvatierra@inia.cl.

³ INIA-La Platina, Santiago

Eulychnia acida, cactácea columnar nativa conocida como Copao, presenta múltiples usos, sus frutos se comercializan informalmente en el Valle del Elqui, donde es apetecido por los turistas considerándolo un fruto exótico. El objetivo del trabajo fue evaluar la evolución de madurez y calidad de frutos a través de parámetros fisiológicos y físico-químicos, respectivamente a la recolección y postcosecha. Durante la primera quincena de Febrero 2006, frutos de copao se recolectaron en Gualiguaica (IV región). Los criterios de cosecha usados fueron color de piel y tamaño de frutos. 30 frutos cosechados fueron caracterizados en forma fisiológica y físico-química, los restantes fueron conservados a 5° C y 10° C, a 95% HR. Las muestras de frutas fueron removidas después de 5, 10, 15 y 20 días desde ingreso a cámaras de conservación. Se evaluó tasa respiratoria y producción de etileno, firmeza de frutos, color de cubrimiento, peso, diámetro ecuatorial y polar, acidez titulable, nivel de sólidos solubles, porcentaje de jugo y pH. El diseño estadístico fue un muestreo aleatorizado para la cosecha de frutos. Los resultados indican que los copaos son climatéricos con moderada tasa de respiración y de etileno.

Frutos recolectados en verano con diferente color de piel manifiestan un comportamiento parejo respecto al estado de madurez en cosecha. La acidez titulable y el nivel de sólidos solubles incrementa con temperatura de 10° C luego de 10 días de conservación, a diferencia de los frutos sometidos a 5° C. La temperatura más promisoría para conservar frutos de copao parece ser la de 5° C.

120

CAMBIOS EN LA ACUMULACIÓN DE METABOLITOS FERMENTATIVOS CAUSADO POR EL USO DE ATMÓSFERA CONTROLADA EN DURAZNO

DEFILIPPI B.¹, MUÑOZ M.² y ROMERO P.²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI La Platina, Casilla 439-3, Santiago.

E-mail: bdefilip@inia.cl

² Universidad de Las Américas, Escuela de Agronomía.

Una de las principales causas del deterioro de calidad en fruta es la pérdida de sabor en postcosecha, en especial el componente aromático. En el marco del proyecto Fundación Andes (C14060/4) se está estudiando el efecto del metabolismo fermentativo en la calidad de durazno, manzana y uva de mesa. El objetivo del presente trabajo fue identificar las variaciones en el perfil de estos compuestos durante almacenamiento a bajo O₂ o alto CO₂. El ensayo se desarrolló en la variedad O'Henry y se almacenó por 30 días en aire y 3 condiciones de AC (O₂/CO₂): 5/15, 1/15 y 5/25. Las mediciones de calidad de fruta incluyeron sólidos solubles, acidez, color, firmeza, aroma y desórdenes fisiológicos. Además se caracterizó el metabolismo fermentativo, donde se cuantificó la acumulación de etanol, acetaldehído y acetato de etilo, y se midió la actividad de las principales enzimas involucradas (alcohol deshidrogenada-ADH y piruvato decarboxilasa-PDC). De los resultados obtenidos se observa que para el desarrollo de metabolitos de fermentación, un alto nivel de CO₂ es más perjudicial que un bajo nivel de

O₂, especialmente para etanol. Este aumento en metabolitos fermentativos fue relacionado con una baja aceptabilidad por parte del panel sensorial. Respecto a las mediciones de actividad enzimática, ADH presentó mayores niveles bajo condiciones de alto CO₂, especialmente después de 20 días de almacenamiento. De los parámetros de calidad medidos, sólo se observaron diferencias en el grado de control de harinosidad por parte de los tratamientos con AC respecto al almacenamiento en aire.

121

DETERMINACIÓN DE LA RESPUESTA FÍSICO BIOLÓGICA DE PALTAS HASS (*Persea americana*) A CAMBIOS DE TEMPERATURA DURANTE EL ALMACENAMIENTO

CAÑUMIR J., LABRAÑA L. y OCAMPO M.

Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería Agrícola, Departamento Agroindustrias, Casilla 537, Chillán, Chile. E-mail: jcanumir@udec.cl

En Chile la superficie plantada de palta Hass ha aumentado considerablemente,

al igual que los volúmenes exportados. Para optimizar la vida poscosecha, se hace necesario conocer y entender el comportamiento de este fruto frente a cambios en la temperatura durante su almacenamiento. Se evaluó la pérdida de peso (g); cambios de color de la pulpa según las coordenadas L, a y b; y tasa de respiración a distintas temperaturas (2, 10, 20 y 30°C), para esta última se utilizó el método de "corriente de gas continuo", el cual mide cuantitativamente la cantidad de dióxido de carbono en 1kg de muestra. Los resultados arrojaron una pérdida de peso de 2,5%, en 20 días de almacenaje a 3° C. El color de palta Hass presentó una pérdida de brillantez de la pulpa, luego de su maduración climatérica, variando el parámetro L desde 70 hasta 57, la tonalidad de la pulpa fue amarillo-verdosa según los parámetros a y b. La tasa de respiración responde rápidamente a los cambios de temperatura, presentando un patrón respiratorio característico a un fruto climatérico en el tiempo. Sin embargo se relaciona de forma inversa con el cambio de color (ΔE).

SANIDAD VEGETAL

122

CONTROL DE MALEZAS CON LINURON Y PENDIMETALIN EN PUERRO

PEDREROS A. y GONZÁLEZ M.I.

INIA Quilimapu, Casilla 426, Chillán.
E-mail: alberto.pedrerros@inia.cl

Se realizaron experimentos durante dos temporadas en la provincia de Talca, para evaluar el efecto del control de malezas con herbicidas en el cultivo de puerro y determinar la posibilidad de llegar a la cosecha sin necesidad de realizar un control mecánico complementario. Para esto se evaluaron los herbicidas linuron y pendimetalin de pre trasplante incorporados y de post trasplante, en dosis de 0,75 y 1,65 L

ha⁻¹ y de 0,5 y 1,65 L ha⁻¹ de i.a., respectivamente. Los resultados se compararon con un testigo desmalezado con tres picas de azadón y un testigo enmalezado. El diseño utilizado fue bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Los resultados indican que el primer año se llegó a las cosecha de los puerros con una biomasa de malezas de 1057 g m⁻² en el testigo enmalezado y de 102,9 g m⁻² en el mejor tratamiento herbicida, que correspondió a pendimetalin de post trasplante. El rendimiento del cultivo en este tratamiento fue de 185 g m⁻², en comparación a 161,1 y 98,9 g m⁻² de los testigos desmalezado y enmalezado, respectivamente, siendo significativa ($P \leq 0,05$) la diferencia sólo con el enmalezado. La segunda temporada hubo una menor producción de malezas, ya que el

mejor tratamiento, pendimetalin de post, produjo 6,6 g m⁻², mientras que el cultivo produjo 363,5 g m⁻² y no presentó diferencias ($P \leq 0,05$) con el testigo desmalezado, que produjo 293,8 g m⁻². No se presentó fitotoxicidad aparente del cultivo en ninguna de las evaluaciones realizadas.

123

USO DE HERBICIDAS PARA CONTROLAR MALEZAS EN ESPINACA

PEDREROS A. y GONZÁLEZ M.I.

INIA Quilmapu, Casilla 426, Chillán.
E-mail: alberto.pedrerros@inia.cl

Se realizaron ensayos por dos temporadas para evaluar el efecto de herbicidas en la producción de espinacas de invierno y de primavera en la localidad de San Clemente, Región del Maule. Se utilizaron los herbicidas pyrazon de pre siembra incorporado (psi) y lenacil de pre emergencia (pre), aplicados en diferentes dosis y combinaciones y complementados con el herbicida triflurosulfuron-metil de post emergencia. Estos se compararon con un testigo desmalezado y otro sin control de malezas. El diseño fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. En primavera, pyrazon (2,6 L ha⁻¹ de i.a.) seguido de lenacil (1,6 L ha⁻¹ de i.a.), disminuyó la biomasa de malezas a la cosecha en comparación al testigo sin control y fueron iguales al testigo desmalezado ($P \leq 0,01$). De igual manera, el mejor rendimiento fue con pyrazon de psi (1,65 ó 2,6 kg ha⁻¹ de i.a.), seguido de lenacil de pre (1,6 kg ha⁻¹ de i.a.). Ambos rindieron sobre 200 g ha⁻¹ de materia seca de espinaca, en comparación a los testigos desmalezado y enmalezado, que rindieron 167 y 81 g ha⁻¹, respectivamente. En la siembra de otoño, el tratamiento lenacil (1,6 kg ha⁻¹ de i.a.) y pyrazon (2,6 kg ha⁻¹ de i.a.), tuvo un rendimiento promedio de 65 g ha⁻¹ de materia seca de espinaca, no siendo diferente a 46 g ha⁻¹ del testigo desmalezado ($P \leq 0,01$). El testigo enmalezado no tuvo producción comercial. La complementación con triflurosulfuron-metil, aumentó la fitotoxicidad aparente.

124

MALEZAS RESISTENTES A HERBICIDAS: I. ENCUESTA A AGRICULTORES ENTRE LA VIII A X REGIONES

DÍAZ J., ESPINOZA N. y GALDAMES R.

INIA Carillanca, Casilla 58-D, Temuco.
E-mail: jdiaz@inia.cl

Con el objetivo de determinar biotipos resistentes a herbicidas en trigo y otros cultivos extensivos, recopilar antecedentes y seleccionar áreas de colectas se realizó una encuesta durante marzo de 2006, dirigida a agricultores ubicados desde la VIII a X Regiones. Se utilizó una base de datos que registra a 318 agricultores, conformada por información propia y proporcionada por empresas de productos fitosanitarios. Este grupo es clasificado tipológicamente como grandes agricultores, dado que siembran anualmente superficies superiores a 100 ha de trigo y obtienen rendimientos no inferiores a 65 qqm ha⁻¹. De esta población objetivo, se seleccionó una muestra de 100 agricultores, en base a los siguientes criterios: 1) Áreas donde previamente los herbicidas ejercieron un control adecuado y se observa plantas que escapan al control, 2) Áreas donde la ineficacia del herbicida no es atribuible a condiciones de aplicación y/o climáticas y 3) Áreas con historial de uso continuo de uno o más herbicidas con igual mecanismo de acción. La encuesta consideró consultas sobre cultivos sembrados, rotaciones, sistema de siembra, malezas presentes y disminución en su control, herbicidas utilizados y frecuencia de uso, sospecha de poblaciones resistentes y superficie comprometida. Se obtuvo un nivel de respuesta del 40%, cuyos resultados indicaron que las principales malezas gramíneas que están presentando problemas de control corresponden a ballicas (*Lolium* sp), avenilla (*Avena fatua*) y cola de zorro (*Cynosurus echinatus*). Con esta información se seleccionaron sitios de colecta para la obtención de material utilizado en los estudios de resistencia a herbicidas.

Financiado por Proyecto FONDEF D04I1022

125

MALEZAS RESISTENTES A HERBICIDAS: II. COLECTA DE BALLICAS EN LA VIII, IX Y X REGIONES Y RESPUESTA A HERBICIDAS SELECTIVOS

ESPINOZA N., DÍAZ J. y GALDAMES R.

INIA Carillanca, Casilla 58-D, Temuco.
E-mail: nespinoz@inia.cl

Basados en los resultados de una encuesta dirigida a agricultores ubicados en la VIII, IX y X Regiones, se seleccionaron sitios de colecta de semillas y plantas de ballicas (*Lolium* spp.) en que se sospechaba la existencia de resistencia a herbicidas que controlan malezas gramíneas y que se utilizan en trigo y otros cultivos extensivos. Durante la temporada agrícola 2005-2006 se colectó material de ballica de 12 sitios diferentes. Este material permite contar con un total de 34 accesiones de ballica, de las cuales se seleccionaron 21 accesiones para ser asperjadas con distintos herbicidas del grupo de los inhibidores de la acetil-CoA carboxilasa (ACCasa) e inhibidores de la acetolactato sintasa (ALS) utilizados en trigo y poder confirmar preliminarmente la existencia o no de resistencia. Para esto, las semillas pregerminadas de cada accesión de ballica se sembraron en maceteros, las plantas se desarrollaron en condiciones controladas en invernadero y se asperjaron con los herbicidas durante el desarrollo vegetativo. Cada herbicida en cada accesión se aplicó en la dosis recomendada incrementada en un 50%. Se confirmó la existencia de nuevos biotipos resistentes (biotipos R) a herbicidas ACCasa y ALS. Además se discute cuales constituirán el material para futuros estudios que permitan identificar y caracterizar los mecanismos de resistencia a nivel fisiológico y molecular.

Financiamiento: Proyecto FONDEF DO4i1022

126

COMUNIDAD INFESTANTE DE MALEZAS PRESENTES EN SUELOS ARROCEROS Y SU PODER GERMINATIVO

FIGUEROA R., AZÓCAR M.P., KOGAN M. y GEBAUER M.

Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Casilla 306, Correo 22, Santiago. E-mail: rfe@uc.cl

Muestras de suelos y semillas provenientes de 24 campos arroceros (VII y VIII Región), fueron colectadas durante la temporada 2005-06, con objeto de determinar la importancia relativa de las especies de malezas comúnmente presentes en el cultivo de arroz. Luego de colectadas, las muestras permanecieron secas a temperatura ambiente hasta ser trasladadas a la unidad invernaderos de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Las muestras de suelo fueron ubicadas en bandejas de 10 L con un sistema permanente de inundación y fertilización. Periódicamente se evaluó la densidad y crecimiento de las especies emergidas. A fin de determinar un valor de importancia general entre especies, se sumó la densidad promedio de cada una y la frecuencia de aparición en cada campo. Según las evaluaciones realizadas, los valores de densidad fueron máximos para cortadera (*Cyperus difformis*), alcanzando un promedio superior a 4 millones pl ha⁻¹, y de sólo 1 a 2 millones para el resto de las especies: hualtata (*Alisma plantago-aquatica*), pasto cabezón (*Schoenoplectus mucronatus*) y hualcacho (*Echinochloa crusgalli*). Con respecto a frecuencia de aparición en los campos muestreados, cortadera también alcanzó el valor más alto (60%) de todas las especies identificadas. Es posible concluir que cortadera es la especie maleza predominante en los campos arroceros muestreados, seguida de hualtata, pasto cabezón y hualcacho. Además se pudo determinar que las semillas de cortadera no presentan dormancia; las de hualtata poseen dormancia por testa dura y las de pasto cabezón requieren un período de maduración post-cosecha.

Financiamiento: FONDECYT 1050807.

127

***Alisma plantago-aquatica* RESISTENTE A METSULFURON Y BENSULFURON (SULFONILUREAS) Y SENSIBLE A PENOXULAM (TRIAZOLOPIRIMIDINA) TODOS HERBICIDAS INHIBIDORES ALS RECOMENDADOS EN EL CULTIVO DEL ARROZ¹**

KOGAN M., MUÑOZ M.A., FIGUEROA R. y GEBAUER M.

Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Casilla 306, Correo 22, Santiago. E-mail: mkogan@uc.cl

Durante las temporadas 2003 y 2004 (Parral) se constató la falta de control de hualtata (*Alisma plantago-aquatica*) al usar bensulfuron y/o metsulfuron (Sulfonilureas, SU). Con el objeto de dilucidar si se trataba de resistencia a SU se realizó un trabajo para determinar la curva de respuesta de hualtata a diferentes dosis de bensulfuron, metsulfuron y a penoxulam (Triazolopirimidina). Se cosecharon semillas de plantas de hualtata que no controladas por SU en trabajos de campo. Estas semillas, después de escarificadas, fueron sembradas en vasos (120 mL) que contenían suelo esterilizado. Dichos vasos fueron introducidos en bateas circulares de plástico (12 L), que permitieron mantener una lámina de agua de una altura de 10 cm, con circulación constante. Cuando las plantas de hualtata alcanzaron 3-4 hojas, en las bateas se aplicaron las siguientes dosis equivalentes por hectárea: $0x$, Ωx , $1x$, $2x$, $4x$, $8x$ y $16x$, siendo x la dosis comercial recomendada para cada uno de los herbicidas (bensulfuron $72g \cdot ha^{-1}$, metsulfuron $5g \cdot ha^{-1}$ y penoxulam $40g \cdot ha^{-1}$). Además, se dejó un tratamiento control, sin aplicación, para cada caso. Cada tratamiento fue repetido cuatro veces. Una vez aplicado los tratamientos herbicidas (sobre el agua), se detuvo el flujo de agua entre las repeticiones y se restituyó cinco días después. Los resultados mostraron que las plantas de hualtata fueron resistentes a las dos SU, metsulfuron y bensulfuron (muy resistentes), incluso a las dosis mayores ($8x$ y $16x$). Por el contrario el herbicida pen-

oxulam (inhibidor ALS), fue muy efectivo, obteniéndose una curva de respuesta (biomasa y/o altura) decreciente al aumentar la dosis del herbicida, lo que indicó la alta sensibilidad de las plantas de hualtata a dicho herbicida.

¹FONDECYT 1050807

128

COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA A BENSULFURON EN PLÁNTULAS DE HUALTATA (*Alisma plantago-aquatica*) MEDIANTE ENSAYO ENZIMÁTICO *IN VIVO* DE ALS

GEBAUER M., CORDOVEZ G., FIGUEROA R. y KOGAN M.

Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Casilla 306, Correo 22, Santiago. E-mail: mgebauer@uc.cl

Se ha detectado que hualtata (*Alisma plantago-aquatica*) una de las principales malezas del cultivo de arroz en Chile, presenta resistencia a herbicidas inhibidores de la enzima acetolactato sintetasa (ALS), responsable de la síntesis de aminoácidos ramificados en plantas. En este trabajo el objetivo fue corroborar por medio de ensayos enzimáticos el nivel de resistencia que presentó hualtata al herbicida bensulfuron (BSM) en trabajos de campo. Para ello se utilizaron semillas provenientes de plantas colectadas en parcelas con aplicación de herbicidas, provenientes de las provincias de Parral y Linares. La germinación de las semillas se realizó mediante escarificación química y posterior siembra en medio de cultivo Murashige y Skoog (MS), con un fotoperíodo de 16/8 horas luz/oscuridad, $26 \mu mol/cm^2$ seg a $25^\circ C$. Las plántulas obtenidas se multiplicaron utilizando medio MS suplementado con $2 mg L^{-1}$ de Bensilaminopurina (BAP). Para la evaluación de resistencia se estandarizó un protocolo que permitió verificar la actividad de la enzima ALS en condiciones *in vivo* con $0,1$ y $1 \mu m$ de BSM. Se analizó un total de 13 líneas de hualtata con tres réplicas cada una. El análisis enzimático de ALS confirmó la presencia de resistencia a BSM en 10

de 13 de los individuos analizados, los que presentaron un porcentaje de absorbancia mayor al 40% respecto del control. Se identificaron tres individuos susceptibles, con un porcentaje de absorbancia menor al 40%. Se observaron diferencias en el nivel de resistencia entre los distintos individuos provenientes de semillas de una misma planta, lo que es resultado de la polinización abierta de hualtata.

FONDECYT 1050807

129

OPTIMIZACIÓN DE UN SISTEMA DE VAPO- RIZACIÓN ACTIVA PARA SU USO EN LA ESTERILIZACIÓN DE SUBSTRATO

CARRASCO J.¹, OSES R.¹ y GONZALEZ S.²

¹ INIA, Centro Regional de Investigación Rayentué.
E-mail: jcarrasc@inia.cl

² INIA, Centro Regional de Investigación La Platina.

El objeto del siguiente trabajo fue evaluar la eficiencia de un sistema de vaporización activa, en la cual se midieron las temperaturas del proceso de aplicación de calor en un sustrato compuesto por un 60% de tierra de hoja, 15% arena, 15% de compost, y 10 % de perlita. Se utilizó un equipo vaporizador de fabricación nacional formado por una caldera que vaporiza a una presión máxima de 25 Lb pulg⁻², un extractor de vapor, y un contenedor metálico con capacidad de 1 m³ de sustrato. Se procedió a aplicar vapor en el sustrato indicado, registrando las temperaturas alcanzadas cada tres minutos, y en cinco puntos diferentes al interior del contenedor. Para este tipo de sustrato, el proceso debe tener un tiempo de duración superior a los 30 minutos, para lograr una esterilización completa del contenido del contenedor, la cual se lograría sobre los 80° C. En trabajos anteriores se ha demostrado que una vez alcanzada la temperatura de 80° C en cada punto de evaluación, con un tiempo adicional de 15 minutos se logró el 100% de control de *Fusarium oxisporium*. La aplicación de este sistema de esterilización resultó ser más efectiva en sustratos con una

humedad menor (20%) requiriendo de menos tiempos de vaporización. Se discutirá las ventajas de este sistema en la desinfección de sustrato y como medida alternativa al bromuro de metilo.

130

VAPORIZACIÓN ACTIVA EN LA ESTERILI- ZACIÓN DE SUBSTRATOS

CARRASCO J. ¹, PASTÉN F. ² ÓRDENES O. ², y GONZÁLEZ S.³

¹ INIA, Centro Regional de Investigación Rayentué

² Consultor Privado

³ INIA, Centro Regional de Investigación La Platina

El INIA, en la búsqueda de alternativas al Bromuro de Metilo para la desinfección de sustratos en la producción de plantas de frutales en bolsa, generó el sistema de aplicación de vapor activo. El proceso normal de aplicación de vapor en la desinfección de sustratos, que ha sido utilizado tradicionalmente en el país, se denomina aplicación pasiva de vapor. Con este tipo de vaporización, las temperaturas alcanzadas al interior del sustrato, son muy fluctuantes, pudiendo llegar en algunos puntos a los 90° C, y en otros no supera los 30° C, afectando la eficiencia de control de los patógenos, que se logra sobre 80° C. La técnica de esterilización con vapor activo, al igual que el sistema de vapor pasivo, se basa en el calor que transfiere el vapor generado al interior de una caldera, moviéndose a través de un sistema de tuberías metálicas, para finalmente penetrar en el sustrato contenido en una estructura cerrada de metal. La técnica de vapor activo, a diferencia del pasivo, lleva adicionado un extractor de aire a la estructura cerrada de metal o contenedor. El extractor fuerza el paso del vapor a través del sustrato, logrando una disminución en los tiempos de desinfección de entre un 30% a un 40%, distribuyendo en forma más homogénea el vapor en su interior, y alcanzando temperaturas que fluctúan entre los 85 y 99° C. Esto hace más eficiente la técnica, porque se reduce el costo de desinfección, al requerir menor tiempo de uso de energía

(petróleo), haciendo más eficiente el control de patógenos, como *Fusarium oxisporum*, en sustratos que se utilizarán para la producción de plantas frutales.

131

EFFECTO DE LA MEZCLA CAOLINA/INSECTICIDA EN EL CONTROL DE INSECTOS EN FRUTOS DE TOMATE PARA PROCESAMIENTO

SAAVEDRA G.¹ y VILLARROEL D.²

¹ INIA - CRI La Platina, Depto. Mejoramiento Genético y Biotecnología, Casilla 439-3 Santiago.

E-mail: gsaavedr@inia.cl

² Universidad Santo Tomás, Área de Recursos Naturales, Escuela de Agronomía

Aunque la caolina ha sido empleada en otros cultivos para control de insectos y ácaros, en tomate no se ha observado un efecto significativo. Por ello, el presente trabajo planteó la hipótesis que la mezcla de caolina (Surround Crop Protectant, Engelhard), más insecticida protege al fruto de tomate industrial contra insectos y golpe de sol. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de esta mezcla sobre el rendimiento y características industriales del tomate. El ensayo se realizó en las dependencias del INIA - La Platina (RM). Se utilizó el híbrido SUN 6332 (Nunhems) transplantado el 10 de Noviembre 2004. Se aplicó tratamientos con caolina sola al 3% y en mezcla con *Bacillus thuringensis*, Cyfluthrin y Tebufenozide, además de un control sin tratamiento y otro con tratamiento de aplicación periódica. Se midió el peso y número total de frutos cosechados, además del porcentaje de daño por insecto, de golpe de sol y frutos comerciales. En laboratorio se evaluó el contenido de sólidos solubles y licopeno de los frutos, pero también el color L*, a*, b* y la relación a/b*. Con los datos obtenidos se realizó un ANDEVA y para discriminar entre promedios estadísticamente significativos se usó la prueba de comparaciones múltiples DMS al 5%. Los resultados mostraron que la mezcla caolina más Cyfluthrin presentó los mejores resultados, disminuyendo el por-

centaje de ataque de los insectos *Tuta absoluta* y *Heliothis zea* en frutos. Igualmente, todos los tratamientos conteniendo caolina, presentaron menor porcentaje de daño por golpe de sol.

132

DOSIS DE PESTICIDA, CONCENTRACIÓN DE COADYUVANTE Y VOLUMEN DE AGUA ASPERJADA SOBRE EL CONTROL DE TRIPS EN CEBOLLAS

BATTAGLIA M. y ALJARO A.

Centro Regional de Investigación La Platina, INIA. Casilla 439 - 3, Santiago. E-mail: mbattaglia@inia.cl y aaljaro@inia.cl

Con frecuencia la eficacia de los pesticidas se ve limitada por la forma de aplicación y las concentraciones de coadyuvantes con que se utilizan, llegando a afectar el rendimiento de los cultivos. En Lampa, Región Metropolitana, 2004-05, se realizó un ensayo en cebollas del tipo Valenciana, para aportar al entendimiento de las relaciones que se deben tener en consideración ante una recomendación de algún tratamiento con pesticidas. Se investigó el grado de control de trips, una de las plagas relevantes en cebollas, con diversos volúmenes de agua asperjada sobre el cultivo, (250, 500 y 1000 L ha⁻¹), en relación con la concentración del coadyuvante *trisiloxano + poliéter*, en dosis de 0, 30, 60, 90 y 120 cc hL⁻¹, y dos dosis del insecticida *alfacipermetrina* (15 y 30 g ha⁻¹). El ensayo consideró tres repeticiones por tratamiento, dispuestos en un diseño de bloques completos al azar. Se contabilizó los trips presentes el día previo a la aplicación, así como a los siete días después de la misma, constatóndose que las plantas presentaban un fuerte ataque al inicio de los tratamientos. Se concluye que el porcentaje de control es mayor al aumentar la concentración del coadyuvante, requiriéndose un menor volumen de mojamiento. Por otra parte, a una determinada concentración del coadyuvante, los mayores volúmenes de agua asperjada son más efectivos, así como las mayores dosis de insecticida por unidad

de superficie, pero sólo hasta cierto límite, sobre el cual no hay progreso en el control de los trips.

133

FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *Heliothrips haemorrhoidalis* EN PALTO VAR. HASS EN LA V REGIÓN

LARRAL P., RIPA R. y MONTENEGRO J.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación La Cruz. Casilla 3, Correo La Cruz. E-mail. plarral@inia.cl

Se estudió la fluctuación del Trips del palto, *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouché (Thysanoptera: Thripidae), entre abril de 2005 y agosto de 2006, en Nogales y La Cruz, con el fin de desarrollar una estrategia de Manejo Integrado de la plaga. En un huerto de cada comuna se escogieron 10 árboles con presencia del trips, cada tres semanas se monitoreó y analizó en laboratorio 10 hojas al azar y se observó en terreno 10 frutos marcados. Se registró la abundancia de cada estadio del insecto y el tamaño de la superficie dañada. En noviembre de 2005, con una baja densidad de la plaga en el huerto, se marcaron hojas al azar con el objetivo de estudiar el inicio de su infestación y evolución posterior. El análisis de las muestras indica que, a partir de diciembre, el trips adulto coloniza progresivamente las hojas no infestadas, alcanzando su máxima densidad en mayo, manteniendo poblaciones elevadas entre marzo y junio. El fruto es colonizado en enero, con un diámetro ecuatorial de 2 cm. El daño se observa tras 40 días de detectados los primeros adultos en la fruta. El tamaño promedio del daño presenta una curva sigmoidea que alcanza en agosto un área de 2,3 cm² y 5,2 cm² en Nogales y La Cruz respectivamente, con niveles máximos de la plaga de 2,6 y 8,6 individuos por fruto en mayo. La estrategia de control debe orientarse a impedir que la plaga colonice el fruto, monitoreando hojas sistemáticamente, con especial énfasis a partir de la cuaja.

134

DETECCIÓN Y CONTROL OBLIGATORIO DE UN BROTE DE LA CHICHARRITA DE FLORIDA *Homalodisca coagulata* (HEMÍPTERA: CICADELLIDAE) EN ISLA DE PASCUA, V REGIÓN, CHILE

VALDÉS C., ASTORGA I., LOBOS C. y ROJAS F.

Servicio Agrícola y Ganadero, Av. Bulnes 140, Casilla 4408, Santiago. E-mail: carolina.valdes@sag.gob.cl, ilania.astorga@sag.gob.cl, carlos.lobos@sag.gob.cl, francisco.rojas@sag.gob.cl

En agosto 2005, como parte del Programa Vigilancia Agrícola (SAG) en Isla de Pascua, se detectó la presencia de Chicharrita de Florida (*Homalodisca coagulata*), plaga cuarentenaria no presente en Chile. Esta especie, endémica del sureste de Estados Unidos, es un eficiente vector de la bacteria *Xylella fastidiosa* (enfermedad no presente en Chile), que causó en la década del 90, millonarias pérdidas a la industria vitícola en California. Este insecto se ha dispersado a otros lugares del mundo, como Hawaii (2004) y Polinesia Francesa (Tahití) (1999), desde donde probablemente haya sido introducida a I. Pascua. En consecuencia, el SAG declaró en 2005 el control obligatorio de la plaga, para lograr su control en Isla de Pascua y evitar su diseminación al Continente. Para este objetivo, desde octubre del 2005 se están realizando en Isla de Pascua acciones de control (químico / biológico), vigilancia fitosanitaria (trampeo, prospección visual), reforzamiento de la cuarentena vegetal y difusión. Las áreas definidas de mayor riesgo de un eventual ingreso de la plaga al Continente son el aeropuerto Arturo Merino Benítez en la Región Metropolitana (vuelos entre Tahití, Isla de Pascua y el Continente) y el puerto de Valparaíso en la V Región (naves que hacen cabotaje). En estos puntos se realizan acciones de vigilancia fitosanitaria (trampeo, prospección visual), reforzamiento de la cuarentena vegetal y difusión en coordinación con organizaciones de viticultores de Chile. Además el SAG realizó una prospección de *Xylella fastidiosa* en vides desde la III a la VIII regiones para ratificar

su ausencia. Como resultado de la aplicación del Control Obligatorio, se confirma que Isla de Pascua es, hasta la fecha, el único lugar donde se ha detectado *H. coagulata* en Chile. Las acciones de control aplicadas en I. Pascua por el SAG han derivado en una importante disminución de las detecciones del insecto, lo que disminuye su potencial de diseminación hacia el Continente.

135

EFFECTO DE BUPROFEZIN, DIAZINON E IMIDACLOPRID APLICADOS EN PRIMAVERA, SOBRE EL CHANCHITO BLANCO DE LA VID EN UVA DE MESA

SAZO L., VERGARA C.

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

Durante la temporada 2005/06 se estudió en dos parronales de uva de mesa variedad Thompson Seedless ubicados en la Región Metropolitana, el efecto de aplicaciones de diazinon, buprofezin e imidacloprid dirigidos a la primera generación de la temporada de *Pseudococcus viburni* (Signoret). Las aplicaciones se realizaron el 18 y 20 de octubre empleando para ello 1200 Lha⁻¹. Se estudió buprofezin (Applaud 25 WP) 100 g hL⁻¹ solo y mezclado con trisiloxano + poliéter (Break) 30 cc hL⁻¹ HI; diazinon (Diazol 50 EW) 150 g hL⁻¹; imidacloprid (Punto 70 WP) 30 g hL⁻¹ e imidacloprid (Confidor Forte 200 SL) 100 cc hL⁻¹ y un testigo. En ambos parronales se realizó el programa habitual de manejo de esta plaga que contempló aplicaciones en post-cosecha y previo al cierre del racimo. Se empleó diseño de bloques completos aleatorizados con 5 repeticiones y 12 plantas / unidad experimental. La evaluación se realizó en la cosecha con una muestra de 50 racimos/unidad experimental. Se determinó racimos sanos y racimos levemente infestados (1 – 5 estados móviles/racimo). Los valores expresados en porcentaje de racimos sanos y sanos más leves se normalizaron según la transformación

angular de Bliss, se sometieron a análisis de varianza y prueba Tuckey para separación de medias. Se concluyó que bajo las condiciones del estudio, las aplicaciones en primavera de los insecticidas estudiados, no mejoran el resultado final en términos de racimos exportables.

136

EFFECTO DEL COADYUVANTE SILICONADO BREAK EN EL CONTROL DE CHANCHITO BLANCO DE LA VID EN VID VINÍFERA

SAZO L., DE LA CERDA J.

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

Se estudió durante la temporada 2005/06 en dos viñedos comerciales de la Región Metropolitana que presentaron alto nivel de infestación de chanchito blanco de la vid la temporada precedente, el efecto del coadyuvante siliconado trisiloxano + poliéter (Break) en el control de esta plaga. Se evaluó el efecto de 50, 75 y 100 cc hL⁻¹ como parte de un programa normal de control que consideró: clorpirifos (Cyren 48 EC, 120 cc hL⁻¹) en post-cosecha; diazinon (Diazinon 40 WP 120 g hL⁻¹) en brotes de 10 a 15 cm en primavera, y clorpirifos (Cyren 48 EC 120 cc hL⁻¹) previo al cierre del racimo. Se consideró además un tratamiento estándar sin surfactante y un testigo absoluto sin ninguna aplicación. Se empleó un diseño de bloques completos aleatorizados con 5 tratamientos, 5 repeticiones y 24 plantas por unidad experimental. La evaluación se realizó durante la cosecha sobre 100 racimos por unidad experimental. Los valores expresados en porcentaje de racimos sanos se normalizaron de acuerdo a la transformación angular de Bliss se sometieron al análisis de varianza y prueba Tuckey para separación de medias. Se concluyó que bajo las condiciones del estudio las diferentes concentraciones de Break no inciden sobre el porcentaje de racimos sanos.

137

EFFECTO DE ACEQUINOCYL Y ABAMECTINA SOBRE FALSA ARAÑITA DE LA VID EN VID VINÍFERA

SAZO L., DE LA CERDA J. y ÁVILA C.

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

Se estudió en la temporada 2006 en dos viñedos variedad Cabernet Sauvignon de la Región Metropolitana, el efecto de acequinocyl (Kanemite 15 SC a 45, 60 cc hL⁻¹, esta concentración sola y más Silwett L-77 AG, 25 cc hL⁻¹ y 90 cc hL⁻¹) y abamectina (Numectin 80 cc hL⁻¹) sobre los estados móviles de falsa araña de la vid (*Brevipalpus chilensis* Baker). Para ello, se marcaron las unidades experimentales, se colectaron hojas y se llevaron al laboratorio para el recuento posterior. Con esta información se conformaron bloques de acuerdo a densidad y sortearon los tratamientos. Posteriormente, se hicieron las aplicaciones con pitón y gasto de 2000 L ha⁻¹. Luego se realizó evaluaciones a los 2, 7, 14, 21 y 28 días después de la aplicación. En cada oportunidad se colectaron 20 hojas/unidad y se contabilizó los estados móviles del ácaro fitófago. Se empleó diseño de bloques completos aleatorizados con 5 repeticiones y 10 plantas por unidad experimental. Los valores expresados en número de estados móviles/hoja y normalizados a logaritmo natural de (X + 1), se sometieron a Andeva y prueba Tuckey para separación de medias. Se concluyó que bajo condiciones de alta infestación de la plaga, aplicaciones de acequinocyl (Kanemite 15 SC) a concentraciones \geq 45 cc hL⁻¹ controlan efectivamente falsa araña de la vid y sus resultados son similares a abamectina (Numectin a 80 cc hL⁻¹).

138

CARACTERIZACIÓN GENOTÍPICA Y FENOTÍPICA DE LA FORMA ESCLEROCIAL DE

Botrytis cinerea PERS. EN CV. THOMPSON SEEDLESS (*Vitis vinifera* L.), EN CHILE

ESTERIO M.¹, AUGER J.¹, MUÑOZ G.², RAMOS C.¹ y LIZANA A.¹

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Casilla 1004, Santiago.

Email: mesterio@uchile.cl

² INIA, CRI-Carillanca.

PEEn poblaciones de *B. cinerea* recuperadas desde esclerocios en cv. Thompson Seedless en Buin (B) y Quinta de Tilcoco (QT), fueron caracterizadas genotípicamente mediante la detección o no de las secuencias transponibles Flipper y Boty y fenotípicamente con respecto a: 1) Resistencia a iprodione (Germinación conidial / 10ppm i.a.); 2) Crecimiento micelial, 3) Esporulación y capacidad formadora de esclerocios (A. Malta / 20°C) y 4) Tasa de crecimiento micelial (15, 20 y 25°C). Además, en un número restringido de aislados *transposa* y *boty* recuperados desde esclerocios y de *vacuma* desde bayas sintomáticas, se evaluó el nivel de virulencia en bayas cv. Thompson Seedless (16,5° Brix) incubadas a 0 y 18°C. El genotipo predominante en ambas localidades fue *transposa* (96% (B), 93% (QT)) y el porcentaje restante *boty*, no detectándose *vacuma*. Los niveles de sensibilidad a iprodione, fueron moderados (14,5% (B), 12,6% (QT)) y sólo los aislados *transposa* presentaron algún nivel de resistencia. No se observó asociación entre genotipos y pertenencia a una determinada clase micelial o esclerocial, pero sí correspondencia entre éstas y niveles de esporulación y formación de esclerocios, respectivamente. La tasa de crecimiento micelial fue mayor a 20°C ($p < 0,05$). Los aislados *transposa* presentaron a 0°C mayor virulencia que *boty* y *vacuma* ($p < 0,05$). A 18°C, los tres genotipos fueron más virulentos pero, *vacuma* el más agresivo ($p < 0,5$). Temperaturas cercanas a 0°C tendrían un efecto más negativo en la virulencia de *boty* que de *vacuma* y no afectarían la agresividad de *transposa*. Estos resultados constituyen el primer reporte de efecto negativo de bajas temperaturas sobre *boty*, sugiriendo que este genotipo no debiera estar asociado a pudriciones de uva a 0°C.

139

APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS NATURALES PARA EL CONTROL DE *Fusarium* sp. EN PLANTINES DE ECOTIPOS LOCALES DE AJÍ (*Capsicum annum* L.), PROVENIENTES DE CHOL-CHOL

LEONELLI G., GONZÁLEZ I. y POBLETE M.

Universidad Católica de Temuco, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Agronomía, Casilla 15 – D Temuco. E-mail: ginalc@uct.cl

Esta investigación se llevó a cabo en el laboratorio de Sanidad Vegetal y en la estación experimental Pillanlelbún de la Universidad Católica de Temuco, durante los meses de Agosto del año 2004 a Enero del año 2005. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de tratamientos orgánicos aplicados a la semilla para el control de hongos. Se utilizaron 3 ecotipos de ají

(*Capsicum annum* L.) provenientes de familias productoras de ají del sector de Chol-Chol, identificados por medio de una ficha de colecta. La metodología utilizada tendió a la determinación de la calidad de semilla, mediante la aplicación de tratamientos orgánicos para controlar *Fusarium* sp (remojo en agua caliente y timol). Las variables evaluadas fueron viabilidad, pureza, germinación, peso de 1000 semillas, peso del hectólitro, porcentaje de semillas infectadas por hongos. Los resultados obtenidos señalan que el ecotipo Cuyinco es la semilla de mejor calidad dado que presenta un 86% de germinación, 96% de viabilidad y un diámetro de 3,3 mm. Por otro lado, el timol al obtener 8,5% de semillas contaminadas, se cataloga como el mejor tratamiento orgánico, logrando inactivar parcialmente al patógeno (*Fusarium* sp) el cual se desarrolla en la superficie de la semilla o en su interior.

SUELOS, CLIMA Y RIEGO

140

EVALUACIÓN DEL MULTIEXTRACTANTE AB-DTPA PARA LA DETERMINACIÓN SIMULTÁNEA DE MACRO Y MICRONUTRIENTES EN SUELOS CHILENOS

MOLINA M.A.¹, ORTEGA R.², y ESCUDEY M.³

¹ Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Departamento de Ciencias Vegetales, Casilla 306, Correo 22, Santiago. E-mail: mamolina@puc.cl

² Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Industrias, Santiago, Chile. E-mail: rodrigo.ortega@usm.cl

³ Universidad de Santiago de Chile, Facultad de Química y Biología, Departamento de Química de los Materiales, Santiago.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la solución multiextractante bicarbonato de amonio-ácido dietiltri Aminopentaacético (AB-DTPA) en suelos chilenos. Se realizaron dos experimentos: en el primero, mues-

tras de 45 suelos provenientes de distintas zonas de Chile ($5,1 < \text{pH}_{\text{H}_2\text{O}} < 8,3$), fueron extraídas con AB-DTPA para determinar en forma simultánea P, K, Ca, Mg, Na, Cu, Fe, Mn, Zn en un equipo ICP-OES. Además, N-NO₃⁻ y P fueron determinados mediante espectrofotometría de absorción molecular. Los resultados se compararon con aquellos obtenidos con los métodos convencionales de análisis utilizados en Chile, a través de análisis de correlación y regresión entre los métodos. Los resultados indicaron que el método AB-DTPA y los métodos convencionales de extracción mostraron una elevada correlación. La solución AB-DTPA puede ser utilizada para suelos en todo el rango de pH evaluado, excepto para Ca. En el segundo experimento, se cultivaron en macetas plantas de ballica (*Lolium multiflorum* L.) utilizando 14 de los suelos anteriormente evaluados. Se correlacionaron los valores de extracción de nutrientes en las plantas con sus correspondientes valores

en el suelo, extraídos con AB-DTPA y los métodos estándar. Se observó correlación significativa entre los contenidos de P, K y Cu en el suelo, determinados tanto por el método AB-DTPA como por los métodos convencionales, y la extracción de estos elementos en las plantas. De acuerdo a estos resultados, el método AB-DTPA puede ser una buena alternativa para realizar análisis de suelo cuando se cuenta con equipos de determinación multielemental, tales como ICP-OES, eliminándose la necesidad de múltiples extracciones.

Mauricio Molina agradece beca doctoral PUC-MECESUP (0210)

141

MUESTREOS DE SUELO Y ANALÍTICA PARA DETERMINAR LA DISPONIBILIDAD DE COBRE Y DETECTAR SU CONTAMINACIÓN EN ECOSISTEMAS CERCANOS A MINAS

MONTENEGRO G., BONOMELLI C., OLIVARES L. y NUÑEZ P.

Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Casilla 306-22.
E-mail: gmonten@uc.cl, cbonome1@uc.cl, laolivar@uc.cl, pnunez@uc.cl

Algunos suelos agrícolas cercanos a minas de cobre presentan altos niveles del elemento, manifestándose en algunas plantas y otros componentes del ecosistema, como productos elaborados por agentes polinizadores, como abejas. Al estudiar contaminación del suelo, se utilizan mediciones como Cu-total, Cu-iónico y en análisis de plantas, se utiliza el Cu-disponible extracción-DTPA. No siempre se correlacionan estas mediciones con la absorción del metal por las plantas. Se realizó un estudio mediante una prospección de distintos suelos agrícolas, colectándose muestras de suelo en distintos sectores cercanos a las minas, a diferentes profundidades midiéndose Cu-total, disponible y pH, encontrándose una relación entre estos tres parámetros. Aproximadamente no más de un 20% del Cu-total resultó estar disponible para las plantas en pH cercanos al neutro, habitual en zonas cercanas a las minas.

Resultó de gran relevancia la relación entre la profundidad de suelo y concentración cúprica tanto total como disponible. A mayor profundidad se presenta menor acumulación de cobre, debido a su poca movilidad en el suelo. Este aspecto es importante, al quedar Cu sólo en los primeros centímetros, siendo perjudicial sólo para aquellas plantas de crecimiento radical superficial, debiendo entonces considerar para estudios ambientales especie y tejido a muestrear, siendo probablemente la raíz la que presentará mayor concentración. Adicionalmente, se cosecharon mieles de colmenas provenientes de estas localidades, obteniéndose concentraciones cúpricas mayores a mieles de localidades lejanas a la minería, con el fin de relacionar la presencia de Cu en néctar de plantas melíferas y en las mieles que esas plantas producen.

Proyecto FONDECYT 1060535 a G. Montenegro

142

METALES PESADOS EN FERTILIZANTES: ESTUDIO EN COLUMNAS DEL MOVIMIENTO DE Cd PROVENIENTE DE LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES EN UN INCEPTISOL

MOLINA M.A.¹, ABURTO F.², ESCUDEY M.², y CAZANGA M.²

¹ Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Departamento de Ciencias Vegetales, Casilla 306 correo 22, Santiago. E-mail: mamolina@puc.cl

² Universidad de Santiago de Chile, Facultad de Química y Biología, Departamento de Química de los Materiales, Santiago. E-mail: mescudey@lauca.usach.cl

Los fertilizantes, especialmente los fosfatos, pueden contener metales pesados (MP). Por su toxicidad, el destino del Cd en los suelos es de particular interés. Los objetivos de este trabajo fueron: i) determinar el contenido MP de los fertilizantes más utilizados en la agricultura, y ii) estudiar en columnas el movimiento de Cd incorporado a un Inceptisol con la aplicación de fertilizantes. Los fertilizantes se clasificaron según país de origen. El contenido

de As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ni, Mn, Mo, Pb, V, y Zn se determinó por ICP-OES. El movimiento de Cd se simuló empleando columnas de 5x25 cm empacadas a la densidad aparente del suelo. Las columnas fueron fertilizadas en superficie con superfosfato triple (SFT, simulando 18 y 90 años de fertilización), urea y KCl, y se regaron con agua bidestilada durante 8 semanas. Al finalizar el experimento, las columnas se cortaron en cinco secciones, en las cuales se determinó el Cd extraíble con HNO₃ 4M. En los fertilizantes el contenido de MP sigue la secuencia: fosfatos >> fuentes de micronutrientes > KCl > nitrogenados. En las columnas la pérdida de Cd por lixiviación fue mínima. La mayor parte del Cd se concentró en los primeros 5 cm; para la mayor dosis de SFT se observó movimiento hasta los 10 cm. En términos de incorporación, a las dosis actuales de fertilización fosfatada, en un plazo de 50 a 90 años se superarían los límites permitidos en la actual normativa ambiental, en los 10 a 20 cm de profundidad, respectivamente.

Agradecimientos a FONDECYT proyecto 1030778 y beca PUC-MECESUP (0210).

143

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE PURINES DE ORIGEN BOVINO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DE UN SUELO ANDISOL DESTINADO AL CULTIVO DE MAÍZ FORRAJERO

BRICEÑO G. ¹, PALMA G. ¹ y DEMANET R. ²

¹ Universidad de la Frontera, Departamento de Ciencias Químicas. E-mail: gbriceno@ufro.cl

² Universidad de la Frontera, Departamento de Producción Agropecuaria, Casilla 54-D, Temuco.

Los purines de origen bovino son cada vez más utilizados en suelos de uso agrícola como fertilizantes. Sin embargo, es necesario conocer su efecto sobre las propiedades del suelo con la finalidad de realizar un adecuado manejo agronómico. El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de la aplicación de distintas dosis de purines sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas de un suelo destinado al

cultivo de maíz forrajero. Para ello, a un suelo andisol se le aplicó purin en dosis de 0, 100, 200 y 300 mil L ha⁻¹, dejándose los sustratos bajo condiciones de laboratorio por 30 días. La caracterización física y química se realizó según método para análisis de suelo, además se realizó un análisis espectroscópico a través de Infrarojo por Transformada de Fournier (FTIR). La actividad microbiana se determinó a través de la evolución de CO₂, realizándose un análisis andeva para evaluar la diferencia estadística de los distintos sustratos. Los resultados indicaron que a mayor dosis de purines aumentó el contenido de N, P, bases y pH, no. El análisis FTIR mostró que la aplicación de purines aumenta el carácter alifático del suelo, debido al aporte de material orgánico soluble. La actividad microbiana mostró un aumento significativo posterior a la aplicación de purines, aumento que fue proporcional a la dosis aplicada. Sin embargo, posterior a los 15 días de realizada la aplicación, se observó una tendencia de la actividad a alcanzar niveles estables cercanos al suelo control.

144

COMPARACIÓN DE DOS MODALIDADES DE FERTILIZACIÓN EN PIMIENTO. EVALUACIÓN PRELIMINAR

JANA C., ROJAS L. y SIERRA C.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Intihuasi. Apartado Postal 36-B. La Serena.
E-mail: cjana@inia.cl, lrojas@inia.cl, csierra@inia.cl

Con el objeto de comparar dos modalidades de fertilización: una pauta de Producción Integrada y una fertilización típica para pimiento en la IV Región, se realizó esta investigación, que forma parte del Proyecto de Producción Integrada de Hortalizas para el desarrollo de productos Agroexportables de la Provincia de Elqui, financiado por INNOVA. Este estudio, corresponde a la primera etapa de una sucesión de cultivos, que considera la rotación de pimiento, lechuga, papa, radicchio y avena-vicia. Plántulas de pimiento de la variedad California Wonder, fueron trasplanta-

das a inicios del presente año, en dos localidades de la región: El Romero y Pan de Azúcar. Se realizaron dos tratamientos de fertilización: fertilización tipo agricultor con una dosis de NPK de 180:90:180 y fertilización PI que utilizó una base de compost y un ajuste de fertilización en base a NPK de acuerdo al método de fertilización racional (Rodríguez, 1993), equivalente a 75:25:120 de NPK en Pan de Azúcar y 75:0:0 en El Romero, respectivamente. Ambos tratamientos en 6 repeticiones en un diseño completamente al azar y test de Tukey para separación de medias. Al final del período de crecimiento, se realizó análisis foliar en ambas localidades y se determinó número de kilos y número de frutos por kilo. Los resultados no indicaron diferencias en los parámetros evaluados, entre los tratamientos en ambas localidades, lo que justificaría la fertilización PI desde el punto de vista productivo.

145

FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN EL CULTIVO DE LINO OLEAGINOSO (*Linum usitatissimum* L.)

TORRES E., FISCHER S.¹ y WILCKENS R.¹

¹ Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Avenida Vicente Méndez 595, Chillán.
E-mail: sfischer@udec.cl

En la temporada 2004-2005 se estableció un ensayo de fertilización en el cultivo de lino oleaginoso en la Estación Experimental "El Nugal" de la Universidad de Concepción en Chillán. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar, con doce repeticiones. Los tratamientos consistieron en la aplicación de 0, 100, 200, y 300 kg ha⁻¹ de nitrógeno (N); aplicados como urea (46-0-0) previo a la siembra. Los objetivos fueron evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento y sus componentes en el cultivo de lino, la demanda de nitrógeno en diferentes etapas de desarrollo y determinar la eficiencia de uso, fisiológica y agronómica del fertilizante agregado al cultivo. Los resultados mostraron una alta respuesta al N

aplicado, obteniéndose el mayor rendimiento de semillas (3073 kg ha⁻¹) con la dosis de 188 kg N ha⁻¹. El porcentaje de nitrógeno en la planta disminuyó desde floración en adelante. La demanda de nitrógeno para la obtención del rendimiento óptimo fue de 135,01 kg N ha⁻¹ que equivale a 4,39 kg N por cada 100 kg de producción de semillas. La eficiencia de uso del fertilizante nitrogenado varió de 23 a 57%, obteniéndose la mayor eficiencia con la dosis más baja. La eficiencia fisiológica varió de 19 a 31 kg de semillas por kg N absorbido. La eficiencia agronómica varió de 4 a 15 kg de semillas por kg N aplicado.

146

CERO LABRANZA, CARBONO ORGÁNICO Y CAPACIDAD PRODUCTIVA DE UN SUELO ALUVIAL EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE¹

MARTÍNEZ E.², FUENTES J.P.³, SILVA P.², PINO V.² y ACEVEDO E.²

² Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Agrícola, Laboratorio de Relación Suelo-Agua-Planta. Av. Santa Rosa 11.315, Santiago, Chile. E-mail: eacevedo@uchile.cl

³ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Departamento de Silvicultura, Laboratorio de Suelos Ventura Matte. Av. Santa Rosa 11.315, Santiago, Chile.

Esta investigación planteó como hipótesis que en ambientes mediterráneos la cero labranza (NT) aumenta la capacidad productiva del suelo y permite secuestrar carbono en forma significativa. Para probar la hipótesis se combinó información histórica (1995-2006) publicada por el Laboratorio de Relación Suelo-Agua-Planta de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile. Se analizó el rendimiento de trigo, propiedades químicas y físicas de ensayos ubicados en la Estación Experimental Antumapu (suelo Entic Haploxeroll, Serie Santiago). Los datos combinados fueron analizados mediante regresión y biplots generados de análisis de componentes principales. Se encontró una mayor acumulación de carbono orgánico del suelo (COS) en NT con respecto a labranza convencional (CT). El di-

ferencial de COS acumulado en NT se produjo rápidamente hasta los tres años de manejo (1,12 Mg ha⁻¹ año⁻¹). Sin embargo, a los nueve años de manejo la acumulación de COS en NT se aproximó al equilibrio estacionario (0,38 Mg ha⁻¹ año⁻¹). El COS se asoció positivamente con P, N, K, disponibles y estabilidad estructural, pero, negativamente con pH y velocidad de infiltración de agua en el suelo. El rendimiento de trigo se asoció positivamente con CT. Se concluyó que el rendimiento de trigo se encuentra más asociado a la velocidad de infiltración de agua en el suelo, favorable en CT, que a las condiciones químicas y estructurales, asociadas a NT.

¹Trabajo financiado por el Proyecto FONDECYT 1050565 y el Convenio Universidad de Chile - SIRSAD SAG-INDAP.

147

ANÁLISIS DE FUNCIONES DE PEDOTRANSFERENCIA (FPT) PARA SUELOS DE LA V REGIÓN y SUELOS TRUMAOS

GALLARDO I.

¹ Universidad de Viña del Mar, Escuela de Agronomía, Agua Santa 7055, Viña del Mar.
E-mail: igallardo@uvm.cl

La necesidad de obtener información rápida sobre propiedades físico-hídricas de los suelos que son lentas y difíciles de medir, ha incentivado en los últimos años la determinación de un número importante de funciones de pedotransferencia (FPT) que permiten estimar el contenido de humedad del suelo u otras propiedades como la curva característica de los suelos y la conductividad hidráulica a partir de propiedades físico-químicas de fácil medición. Se llevó a cabo un estudio para determinar una FPT en dos tipos de suelos chilenos; en suelos de la V región y suelos trumaos, este trabajo se realizó durante marzo a julio del 2006, en las instalaciones de la Universidad de Viña del Mar. Se analizaron 72 series de la V región y 10 series de suelos trumaos, mediante regresiones múltiples de los contenidos de agua a CDC y PMP v/s los

contenidos de arcilla, limo, arena, densidad aparente y materia orgánica. Los mejores ajustes se obtuvieron en los suelos de la V región.

148

USO DE LA DENDROMETRÍA EN EL CONTROL DEL RIEGO DE LA UVA DE MESA¹

SILVA C.², SELLES G.³, AHUMADA R.³, FERREYRA R.³ y SILVA H.²

² Laboratorio Relación Suelo Agua Planta, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago.

³ Instituto de Investigaciones Agrope9A Platina, Santiago. E-mail: gselles@inia.cl

Durante la temporada 2004/2005 se evaluó el efecto de la disponibilidad de agua en el potencial hídrico, v diámetro de tronco y producción de una plantación comercial de uva de mesa, v riedad Crimson Seedless ubicada en la Provincia de San Felipe (30°44'19" S; 70°39'17" O). Se efectuaron 3 tratamientos de riego: 100 y 50 % de evapotranspiración de cultivo, y uno con suspensión total del riego entre cuaja y 10 días antes de pinta. La vo del tronco presentó un ciclo similar al mostrado en el potencial hídrico, con un retraso debido a la resistencia al flujo axial y radial de agua en el tronco de las vides. Este ciclo diario presentó v que se reflejó en cambios en la contracción y recuperación diaria del diámetro del tronco en distintos estados fenológicos. A nivel estacional, la tasa de crecimiento del tronco resultó ser el indicador más sensible a la falta de agua. El crecimiento del tronco ocurre principalmente en el período entre cuaja y pinta, el más crítico para el rendimiento y calidad de la fruta. Plantas con suministro normal de agua presentan tendencias positivas en el crecimiento, relativamente constantes, durante esta fase de crecimiento; plantas con déficit hídrico presentan bajas sostenidas en su tasa de crecimiento, con cambios considerablemente más altos que plantas sin restricción hídrica. La falta moderada de agua afectó principalmente la calidad

de fruta, mientras que la falta de agua entre cuaja y pinta redujo de manera importante el rendimiento.

¹ Financiado por Proyecto Fondecyt 1020837.

149

RIEGO TECNIFICADO EN HORTALIZAS

ALJARO A.¹, BATTAGLIA M. y AHUMADA R.¹

¹ INIA, Centro Regional de Investigación La Platina, Casilla 439 - 3, Santiago. E-mail: aaljar@inia.cl

En hortalizas uno de los factores gravitantes de la producción es la disponibilidad del agua de riego y las formas de administrarla. En gran parte de la Región Metropolitana, este recurso adquiere mayor trascendencia, ya que la única fuente de agua aceptable es la de pozos profundos, la que ciertamente resulta escasa y cara. La gran escasez de referencias nacionales en esta materia es una deficiencia grave, por lo cual dentro del marco del Programa de Desarrollo Hortícola convenido hasta el año 2005 entre FNDR, SEREMI de Agricultura e INIA La Platina, se definió investigar esta importante materia a través de una unidad de estudio o «Módulo de Riego Tecnificado», ubicado en la localidad de Colina, provincia Chacabuco, Región Metropolitana. El diseño del sistema utilizado, abarcó una superficie de 7.000 m², dividido en ocho sectores de riego de 875 m² cada uno, los cuales fueron manejados en forma independiente para investigar tres formas de administración del agua: el regadío por surcos, por cinta de goteo enterrada y por cinta superficial dispuesta sobre las mesas de plantación. Los cultivos estudiados correspondieron a Lechuga, Tomate, Melón, Pepino, Zapallo Italiano, Pimentón y Apio, y los resultados se refirieron comportamiento de cada especie, tomando como referencia el grado de establecimiento, la incidencia de enfermedades y finalmente su producción. Las conclusiones señalan ventajas destacables del riego tecnificado por cintas ubicadas al centro de las mesas

de plantación y enterradas a 12 cm de profundidad.

150

EFFECTO DE LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA SOBRE DETERMINADOS PARÁMETROS DE LA FISIOLÓGÍA DE LA VID 'CARMÉNÈRE'

NÚÑEZ J. y PASTENES C.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Laboratorio de Fisiología del Stress en Plantas. E-mail: cpastene@uchile.cl

Con el objeto de analizar el efecto de la disponibilidad hídrica sobre la fotosíntesis y parámetros físico químicos de bayas de la vid 'Carménère', se realizó en la temporada 2005–2006 un ensayo en la Comuna de Pirque, RM, sobre un cuartel plantado a una distancia de 2 x 1,25 m, con una orientación de hileras N-S y regado por un sistema por goteo. Se evaluaron 4 tratamientos hídricos determinados por niveles de mojamiento de 2, 4, 6 y 8 L h⁻¹ planta⁻¹, los cuales se iniciaron en estado prepinta. El diseño experimental consistió en bloques completos al azar con 4 repeticiones. El potencial hídrico de las plantas disminuyó a medida que se redujo el aporte hídrico y fue más contrastante aún, conforme avanzó la temporada. La restricción hídrica afectó la conductancia estomática, la fotosíntesis y el contenido de clorofila. El peso de las bayas disminuyó por efecto de la restricción, detectándose diferencias entre aportes hídricos extremos cercanos al 10%. El diámetro de bayas no mostró una respuesta clara a la restricción hídrica, observándose diferencias del 4% entre los tratamientos extremos. Los sólidos solubles tendieron a aumentar a medida que se incrementó la restricción. Por otra parte, no se observaron diferencias de este parámetro según el tamaño de bayas y exposición. Tanto el pH como la acidez titulable no mostraron respuestas al estado hídrico.

Agradecimientos: Proyecto Maduración de bayas: Metabolismo primario y secundario en relación a componentes determinantes en la producción de vinos finos, y su modulación por luz y riego-CCDV

151

USO DEL SENSOR "SOIL MOISTURE WET" (DELTA T®), EN EL SEGUIMIENTO DE LAVADO DE SALES DEL SUELO, MEDIANTE RIEGO POR GOTEO Y TENDIDO, EN UN PARROVAL DE UVA DE MESA EN LA TERCERA REGIÓN

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

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

Una de las principales causas del bajo potencial productivo de las plantas de vid en el Valle de Copiapó, es el alto contenido de sales tanto en el agua de riego como en el suelo. En el marco del proyecto de investigación FIA (PI-C-2003-1-A-037), se realizó un seguimiento del contenido de las sales del suelo (conductividad eléctrica), utilizando el sensor Delta T "Soil Moisture WET". Se llevaron a cabo dos tratamientos de lavado de sales: 1) aplicación de altos volúmenes de agua utilizando el riego por goteo y adicionalmente riego por tendido en la entre hilera, 2) aplicación de altos volúmenes de agua utilizando solamente el sistema de riego por goteo. Evaluaciones periódicas de la conductividad eléctrica en calicata, realizadas con el instrumento antes señalado, permitió determinar una disminución de este parámetro en la zona de raíces, de aproximadamente $6 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$ a valores en el perfil de suelo que oscilaron entre 1,5 a $4 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$. Se pudo observar que ambos tratamientos lograron el mismo efecto de lavado, sin embargo, el uso adicional de agua de riego por tendido produjo una disminución más rápida de las sales, llegando a valores de C.E. de $2 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$ en un periodo de 2 meses. Para el tratamiento solo con goteo, se requirió de 4 meses para lograr el mismo efecto. El instrumento "Soil Moisture WET.", mostró ser una práctica y eficiente herramienta para el seguimiento del contenido de sales del suelo.

152

EFFECTO DE DIFERENTES DISEÑOS DE RIEGO, SOBRE EL CRECIMIENTO DE PLANTAS ADULTAS DE VID "FLAME SEEDLESS", A DOS AÑOS DEL INICIO DEL ESTUDIO

CALLEJAS R., ARAYA P., WIECZOREK J.T., BENAVIDES C. y KUSCH C.

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

De acuerdo a observaciones realizadas en predios de la III Región, se estima que uno de los principales factores que afectan el adecuado desarrollo de las vides, principalmente en suelos de textura gruesa, es la ineficiente distribución del agua de riego en el perfil de suelo. En el marco del proyecto de investigación FIA (PI-C-2003-1-A-037), llevado a cabo en el Valle del Huasco III Región, se estudió el efecto de diferentes sistemas de riego sobre el crecimiento de plantas adultas de vid "Flame Seedless". En un diseño de bloques, se realizaron los siguientes tratamientos: una línea de goteros ($4 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$) levantada a 160 cm, doble línea de goteros ($2 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$) a ras de suelo, doble línea de goteros ($2 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$) levantada a 160 cm, una línea de goteo ($4 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$) a ras de suelo y un sistema de microaspersores ($32 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$) colgados a 50 cm. Los resultados indican que en el sistema de doble línea de goteros a ras de suelo hay una distribución más homogénea del agua de riego y presenta pesos de poda mayores con respecto a los otros tratamientos. En cuanto a la distribución y crecimiento de raíces, se encontró que el tratamiento con microaspersión es el que permite un mejor desarrollo del sistema radical en el perfil. Los cambios en la distribución del agua en el suelo, producidos por distintos sistemas de aplicación del agua, afectan directamente el desarrollo vegetativo y las raíces de la vid.

153

DETERMINACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA Y NUTRIENTES EN MANZANOS MEDIANTE LISÍMETRO DE DRENAJE

YURI J.A., LEPE V. y MOGGIA C.

Universidad de Talca. Facultad de Ciencias Agrarias. Centro de Pomáceas. Casilla 747, Talca, Chile.
E-mail: ayuri@utalca.cl

Desde el año 2002 se lleva a cabo un ensayo para determinar el consumo de agua y nutrientes en plantas de manzanos creciendo en macetas de 400 L. Para ello, se construyó un Lisímetro de Drenaje en la Estación Experimental Panguilemo-Universidad de Talca (35° 23' LS; 71°40' LO) y se plantaron 4 cvs: Super Chief/MM 106; Galaxy, Granny Smith y Fuji Raku Raku/M9, considerando un total de 12 plantas por variedad. Cada una de las plantas es fertirrigada individualmente por goteo (6 goteros/planta de 4 L/h). Los análisis de lixiviados contemplan el pH, conductividad eléctrica y minerales: NO₃, NH₄, K, Ca, P, Mg, Mn y Fe. Además, se cuantifica el consumo de agua para cada una de las plantas, junto al contenido de agua, T° y potencial hídrico del suelo. El consumo anual de nutrientes en la 4ª hoja, en unidades/ha, bordea los 25 y 34 kg N ha⁻¹ en Super Chief y Granny Smith, respectivamente. El Potasio alcanza los 50 kg/ha para Granny Smith, con un mínimo de 30 kg K ha⁻¹ en Super Chief. Las necesidades de Fósforo son bajas, con un máximo de 8 kg ha⁻¹ en el caso de Galaxy y Granny Smith. El requerimiento de Magnesio superó los 13 kg ha⁻¹, mientras que el Calcio bordea los 42 kg ha⁻¹ en Granny Smith y Galaxy. Las unidades de microelementos necesarias no superan los 500 g ha⁻¹. El consumo anual de agua registró un máximo por sobre los 500 m³/ha/temporada, para los cvs. Granny Smith y Galaxy.

154

EFFECTO DE DISTINTOS NIVELES DE DISPONIBILIDAD HÍDRICA SOBRE LA FISIOL

GÍA Y ANATOMÍA DE HOJAS DE VID CV. CARMÉNÈRE

HERRERA M. y PASTENES C.

Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Producción Agrícola. Laboratorio de Fisiología del Estrés en Plantas. Santa Rosa 11315. La Pintana. Santiago.
E-mail: marielaherrera@123mail.cl

El vino chileno ha tenido una positiva evolución en el mercado mundial. En este contexto, y considerando que el riego deficitario es un manejo común en la vitivinicultura, se realizó el presente trabajo. Se analizó el efecto de cuatro niveles de disponibilidad hídrica sobre la fisiología y anatomía de hojas vid cv. Carménère. El ensayo se ubicó en la Viña El Principal, en la localidad de Pirque, Región Metropolitana. Los tratamientos correspondieron a tiempos de riego iguales, con gastos de 2, 4, 6 y 8 L h⁻¹. El tratamiento control fue de 4 L h⁻¹. Los riegos se aplicaron desde enero

155

AVANCE EN LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA INTERACTIVO DE APOYO AL RIEGO EN LA PROVINCIA DEL LIMARÍ, SIAR LIMARÍ, REGIÓN DE COQUIMBO, CHILE

OSORIO A.¹, ÁLVAREZ P.², CUEVAS J.¹, y MARTÍNEZ L.¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Casilla 36 B, La Serena. E-mail: aosorio@inia.cl

² Universidad de La Serena, Av. La Paz 1108, Ovalle. E-mail: palvarez@userena.cl

La cuenca del Limarí, ubicada entre los paralelos 28° a 30° de latitud sur, está inserta en la zona árida del norte de Chile, que frecuentemente se ve afectada por períodos de sequía, que afectan seriamente al sector agrícola. Tal situación obliga a efectuar un manejo eficiente del recurso agua de riego; recurso fundamental para sustentar la agricultura de exportación que se efectúa en la zona, aprovechando las ventajas climáticas de la zona. En consonancia con lo anterior, está en ejecución un proyecto cuyo objetivo principal es incrementar la competitividad del sector agrícola de la Provincia del Limarí mediante el uso más eficiente del recurso hídrico, a través de la implementación de una red interactiva que pondrá a disposición de los agricultores información tecnológica en línea, teniendo como base una red de Estaciones Meteorológicas Automáticas. En esta oportunidad se entrega información sobre el diseño, operación e implementación del sistema de apoyo vía Internet, considerando aspectos técnicos, metodológicos y de operación de la infraestructura y equipamiento; como también se informará sobre los productos y servicios; disponibles para los regantes, basados en información generada y validada en terreno, asociada al tema de riego, como coeficientes de cultivo, criterios de riego y su relación con fenología y productividad de los cultivos.

156

EFFECTO DE LA MODIFICACIÓN DE LA RELACIÓN DE ADSORCIÓN DE SODIO EN

LA SOLUCIÓN DE FERTIRIEGO SOBRE LA CALIDAD DEL FRUTO DE MELÓN GALIA cv. PRIMAL (*Cucumis melo* L.) CULTIVADO EN PERLITA BAJO INVERNADE-RO

OLAVE J.¹, GUZMÁN M.² Y VALENZUELA J.L.³

¹ Universidad Arturo Prat – Mecesup, Departamento Agricultura del Desierto, Iquique.

E-mail: jolave@unap.cl

² Universidad de Almería, Departamento de Producción Vegetal, CP: 04120. Almería, España.

E-mail: mguzman@ual.es

³ Universidad de Almería, Departamento Biología Vegetal y Ecología, CP: 04120. Almería, España.

E-mail: jvalenzu@ual.es

La calidad del fruto del melón en cultivos sin suelo está determinada por las características de la solución de fertirrigación utilizada. Este estudio fue realizado en el año 2005 en plantas melón *Galia* transplantadas y podada a un eje, conducido verticalmente y a una densidad de 2 plantas m⁻², cultivado en contenedores de polipropileno en un volumen de 30 L planta⁻¹ de Perlita. El agua de riego salina base que se utilizó presenta un RAS_{adj} de 10 y concentraciones de Na⁺ y Cl⁻ de 12,2 y 18,12 meq L⁻¹ respectivamente. A partir de esta agua se evaluaron dos soluciones de fertirriego caracterizadas por presentar un RAS_{adj} de 10 y 8; una CE de 3 y 5 dS m⁻¹ y aportes de 8,56 y 15,63 meq L⁻¹ de NO₃⁻, 12,1 y 18,0 meq L⁻¹ de Ca²⁺, 3,33 y 9,0 meq L⁻¹ de Mg²⁺ y 6,8 y 12 meq L de K⁺ respectivamente. Se realizaron mediciones de peso, tamaño y forma del fruto, color de cáscara, textura, cicatriz pistilar, cavidad nucelar, respiración, pH, acidez titulable y sólidos solubles. Los resultados obtenidos determinaron frutos de menor peso y tamaño con la solución de fertirriego con un RAS_{adj} de 8 y CE de 5 dS m⁻¹; sin embargo la forma del fruto no fue afectada y el contenido de sólidos solubles totales fue mayor con un valor de 10,4, ajustándose a los requisitos de calidad de la CEE. En los otros parámetros medidos no se obtuvo una modificación de la respuesta por efecto de las soluciones de fertirriego.

157

FITODISPONIBILIDAD DE MOLIBDENO EN UN SUELO REGADO CON AGUA DE RELAVE ALTO EN MOLIBDENO Y SULFATOS

LEÓN O., CARRASCO M.A., FUENTES J.P. y ACEVEDO E.¹

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Laboratorio Relación Suelo-Agua-Planta. Casilla 1004. Santiago.
E-mail: eacevedo@uchile.cl

El agua de clara de relave de cobre se caracteriza por tener exceso de molibdeno (Mo) y sulfatos (SO_4^{2-}), en relación a la Norma Chilena de calidad de agua de riego (NCh 1333). El riego de suelos con esta agua de relave puede generar problemas de salinidad, acumulación de Mo y SO_4^{2-} , además de un cambio en la fitodisponibilidad de estos y/u otros elementos. La fitodisponibilidad se refiere a la cantidad de un elemento que la planta puede absorber desde el suelo, que corresponde fundamentalmente aquella presente en la solución suelo. Para que el Mo produzca un efecto nocivo no es suficiente que la concentración total en el suelo sea alta, sino que debe encontrarse en una forma química soluble y disponible para las plantas (fitodisponible). La fitodisponibilidad del Mo es una función compleja de las propiedades físicas y químicas del suelo y de la capacidad de extracción de la planta cultivada. Por ejemplo, el ión sulfato en el suelo disminuye la fitodisponibilidad de Mo. En la actualidad se dispone de herramientas analíticas que permiten describir y/o predecir las interacciones que se producen en el sistema suelo-agua-planta para la absorción del metal. En este trabajo se presenta un modelo que considera las interacciones del agua de relave con el suelo y la absorción de nutrientes por las plantas que permitiría describir la respuesta de un cultivo expuesto a altas concentraciones de Mo y SO_4^{2-} , llegando incluso, a estimar la fitodisponibilidad del Mo.

Financiamiento mediante beca CONICYT

158

VARIACIÓN DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DE CUATRO SUELOS AGRÍCOLAS SOMETIDOS A LA EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS Y LUEGO REHABILITADOS PARA SU USO EN LA AGRICULTURA

VERA W.¹, MACAYA C.¹, GALLARDO M.²

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Ingeniería y Suelos, Casilla 1004, Santiago, Chile. E-mail: wvera@uchile.cl

² Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Región Metropolitana, Departamento de Protección de Recursos Naturales (DEPROREN), Santiago, Chile.

En esta investigación se dan a conocer los cambios que sufren en sus propiedades químicas los suelos agrícolas sometidos a la extracción de los áridos y luego son rehabilitados para volverlos a poner en producción, con este fin se ubicaron cuatro predios agrícolas productivos en la Región Metropolitana que tuvieran suelos que habían sido sometidos a la extracción de los áridos, rehabilitados con un fin agrícola y que presentarían paños con distintas fechas de rehabilitación para así evidenciar cambios a través del tiempo. Las propiedades químicas a evaluar fueron: pH, conductividad eléctrica (CE), materia orgánica (MO), NPK totales, relación C/N, contenido de carbonatos. Cada predio fue dividido en paños según su fecha de rehabilitación y manejo dado. Se tomaron muestras compuestas en cada uno de ellos, con profundidad de muestreo de 0 a 20 cm. Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Química de Suelos de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile. Los resultados muestran que en tres de los predios estudiados el pH disminuye hasta en 0,9 unidades y no se recupera al pasar el tiempo, la CE aumenta hasta 2,2 unidades. Los contenidos de N y K bajan con relación al suelo original, la que se mantiene hasta 7 y 10 años respectivamente después de rehabilitado el suelo, el P presenta un comportamiento asociado a la serie de suelo y no al manejo dado al suelo y la MO a pesar de ser baja, cuando se realizan los análisis de laboratorio se comportan como si estuviera en gran cantidad

159

CAMBIOS SUFRIDOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS DE DOS SUELOS AGRÍCOLAS SOMETIDOS A LA EXTRACCIÓN DE LOS ÁRIDOS UTILIZANDO DIFERENTES TÉCNICAS DE REHABILITACIÓN DE SUELOS

MACAYA C.¹, VERA W.¹ y GALLARDO M.²

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Ingeniería y Suelos, casilla 1004, Santiago, Chile.

E-mail: carlamacayas@gmail.com

² Servicio Agrícola y Ganadero, Región Metropolitana, Departamento de Protección de Recursos Naturales (DEPROREN), Santiago, Chile.

El presente trabajo muestra los cambios que sufre un suelo sometido a una faena extractiva en sus propiedades físico químicas y su evolución en el tiempo basándose en la técnica de rehabilitación utilizada en cada uno de ellos. Para este fin se utilizaron suelos correspondientes a la misma serie de suelo, rehabilitados con un fin agrícola, productivos y que la alternativa de rehabilitación no incluyera la utilización de suelo de otro lugar. La serie de suelo en estudio es Estero seco, cada predio se dividió en sectores de muestreo de acuerdo a la antigüedad de la rehabilitación y manejo dado a este. Para realizar los análisis químicos se tomaron muestras compuestas de 0 a 20 cm de profundidad y se realizaron los siguientes análisis pH, conductividad eléctrica, materia orgánica, NPK totales, relación C/N y carbonatos; para realizar los análisis físicos se construyeron calicatas de 1 metro de profundidad, se describió el perfil y se definieron horizontes de muestreo cada 20 cm, realizándose los siguientes análisis: densidad aparente, curvas de retención de agua, granulometría, estabilidad de agregados y velocidad de infiltración. Al analizar los cambios sufridos por estos suelos se puede concluir que la forma de realizar la extracción de los áridos, ya sea utilizando capaceo o la mezcla de horizontes de suelo, por si sola no presenta una real protección de las propiedades físico-químicas intrínsecas del suelo a explotar, sino que el cuidado antes y durante la re-

habilitación del suelo hace la diferencia en cuanto a la mejor o peor condición del suelo para volver a ser productivo.

160

EVALUACION DEL EFECTO DE LAS ZANJAS DE INFILTRACION EN EL ESTABLECIMIENTO DE ENSAYOS DE *Eucalyptus globulus* Labill y *Quillaja saponaria* Mol. EN LA ZONA SEMIÁRIDA, RM

MARÍN J.¹, GÁLVEZ F.² y VACCAREZZA F.²

¹ CONAF, Región Metropolitana, Departamento Forestal.

² Universidad Santo Tomás, Área Recursos Naturales, Escuela de Ingeniería Forestal, Ejército 146, Santiago. E-Mail: fvaccarezza@santotomas.cl

CONAF RM estableció en la temporada 2003 en Alto Loica, Comuna San Pedro de Melipilla, ensayos *Eucalyptus globulus* Labill y *Quillaja saponaria* Mol. para evaluar el efecto de zanjas de infiltración en el desarrollo de ambas especies. Se utilizó un diseño en bloques aleatorios, con 3 repeticiones y 2 tratamientos (con y sin zanja de infiltración). Las variables medidas fueron: diámetro de cuello (mm), altura (cm), sobrevivencia (%), índice de biomasa (cm³). Se complementó con un diagnóstico del contenido de humedad (%) en el período estival 2006. Se midió trimestralmente entre agosto 2003 y octubre 2005. En el ensayo de *Quillaja saponaria*, el tratamiento con zanja de infiltración presentó diferencias significativas en el incremento de altura, sobrevivencia e índice de biomasa, superando al tratamiento sin zanja. El diámetro de cuello no presentó diferencias significativas. En *Eucalyptus globulus*, el tratamiento con zanja de infiltración presentó diferencias significativas en el incremento de diámetro de cuello, altura e índice de biomasa, superando al tratamiento sin zanja. La variable sobrevivencia no presentó diferencias significativas. En cuanto al contenido de humedad, se registró baja variabilidad en el perfil del suelo, con valores menores al 10%. Se concluye que el método de establecimiento de las especies *Quillaja saponaria* y *Eucalyptus globulus* con zanjas de infiltra-

ción es adecuado para la forestación en la zona semiárida de la Región Metropolitana.

161

EFFECTO DE BIOFILTROS EN LA REMOCIÓN DE SÓLIDOS SEDIMENTABLES Y SUSPENDIDOS. ANÁLISIS DE DOS TEMPORADAS DE MUESTREO

VILLAVICENCIO A.¹ y TAPIA F.²

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA CRI Rayentué, Casilla 890, Rancagua.
E-mail: avillavi@inia.cl

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA CRI La Platina, Santiag.

En ocho predios localizados entre la VI y VII región se establecieron asociaciones vegetacionales denominados Biofiltros (BF), compuestos por praderas, arbustos y/o árboles (BF₁) y sólo pradera (BF₂). El objetivo del trabajo fue estudiar la eficiencia de estos biofiltros en la remoción de sólidos sedimentables y suspendidos. Durante las temporadas de riego 2004-2005 y 2005-2006, se tomaron muestras de agua a la entrada del campo de cultivo y a la entrada y salida del BF₁ y BF₂, respectivamente. Se monitorearon cuatro riegos. Los resultados indicaron que el agua de entrada a los predios, así como también a la entrada y salida de los biofiltros, presentó una alta carga de sólidos suspendidos, confirmando la tendencia de la primera temporada de muestreo. Se encontraron niveles de eficiencia, diferenciados por predio, tipo de contaminante y tipo de biofiltro. Los módulos de Sagrada Familia, Chimbarongo, Pichidegua y Teno mantuvieron altos niveles de eficiencia de remoción de sólidos sedimentables, con promedios, en ambas temporadas, de 82 y 60 % para BF₁ y BF₂, respectivamente. En cuanto a sólidos suspendidos, el módulo de Chimbarongo observó un alto nivel de eficiencia, con 76% y 73% para BF₁ y BF₂, respectivamente, como promedio de dos temporadas. Por otra parte, aumentaron significativamente su eficiencia, durante la segunda temporada, los módulos de San Fernando, Pichidegua,

Sagrada Familia y Requínoa, alcanzando niveles de 56% en el BF₁ y de 61% en BF₂. El módulo de Teno mostró una leve tendencia a la baja en BF₁ desde 21% a 16% en la segunda temporada, mientras que en BF₂ no manifestó efecto del biofiltro, manteniendo la tendencia de la primera temporada. Por su parte, el módulo de Molina mantuvo una eficiencia promedio de dos temporadas en 69% en BF₁ y disminuyó de 90 a 68% en BF₂, como producto de la disminución de cobertura vegetal.

162

ENMIENDAS CALCÁREAS PARA EL CONTROL DE EROSIÓN EN CAMELLONES A FAVOR DE PENDIENTE

YOULTON C.¹, SUÁREZ D.², RUIZ G.³ y CISTERNAS M.¹

¹ Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Casilla 4D, Quillota.

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

³ Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago
E-mail: cristian.youlton.m@mail.ucv.cl y domingosuarez@uach.cl

El significativo aumento de la superficie cultivada con palto (*Persea americana*) ha incorporado el uso de suelos marginales en laderas de cerros. Para remediar su escasa profundidad y facilitar su drenaje, se utilizan camellones en el sentido de la pendiente, promoviendo un normal crecimiento, desarrollo y actividad de raíces. Sin embargo, no existen estudios de campo que cuantifiquen el efecto de este manejo sobre la erosión del suelo y su control. Los objetivos de este trabajo fueron evaluar la erosión que ocurre en camellones sobre laderas durante la primera temporada de lluvias y el control o mitigación mediante aplicaciones de cal al suelo. Para ello se realizó un experimento de campo donde se cuantificó la escorrentía y el arrastre de sedimentos. En el tratamiento testigo se mantuvo el suelo y vegetación natural. Se midió también la escorrentía y erosión en parcelas con camellones sin tratar y tratados con cales (Ca(OH)₂ y CaCO₃). Los resultados muestran que la magnitud de la

erosión es significativa y que se puede mitigar hasta en un 90% mediante el empleo de enmiendas cálcicas. Estudios complementarios de laboratorio indican que las enmiendas actúan sobre la estabilidad de los agregados del suelo y su velocidad de infiltración, disminuyendo de este modo, la escorrentía y erosión.

163

ESTUDIO ALOMÉTRICO DE LA EROSIÓN POR CÁRCAVAS EN EL SECTOR DEL VOLCÁN POIKE, ISLA DE PASCUA, CHILE

CALDERÓN M.¹, MUNITA J.*², FREDES F.² y VACCAREZZA F.²

¹ Corporación Nacional Forestal, Región Metropolitana.

² Universidad Santo Tomás, Area Recursos Naturales, Escuela de Ingeniería Forestal. Ejército N° 146, Santiago. E-mail: ffredes@PlasticosQB.cl

A partir de la medición topográfica de nueve estructuras geométricas (superficie transversal, ancho, profundidad máxima, profundidad media, radio hidráulico, perímetro, factor de forma, pendiente y relación ancho profundidad) –tomadas como variables dependientes– que definen la estructura global de una cárcava, esta tesis analiza alometría entre la variable independiente, Distancia desde la cabecera (DDC) y cada una de las nueve variables geométricas. La toma de datos topográficos se realizó en la Península del volcán Poike en Isla de Pascua, durante los meses de Enero del 2003 y Febrero del 2004. Se encontró en todos los casos, evidencia de relación alométrica entre los pares de variables analizadas. Estas relaciones muestran para el 49% de los casos, coeficientes de correlación superior a 0,80. Del mismo modo, se observa comportamiento diferenciado entre cárcavas sobre y bajo los 100 m DDC; de tal forma que cárcavas con $DDC < 100$ m evidencian una correlación promedio de 0,87, en tanto cárcavas con $DDC \geq 100$ m muestran un coeficiente de correlación promedio de 0,47. Por último, a través de la determinación de la densidad aparente de los suelos, fue posible calcular el volumen y masa de suelo drenado, desde cada una

de las nueve cárcavas estudiadas. Para un volumen de 2.516 m³, de pérdida de suelo, el peso total de suelo drenado fue de 1.934 toneladas, desde los novecientos metros de canales medidos para el sector del volcán Poike en la Isla de Pascua.

* Q.E.P.D

164

FACTORES AMBIENTALES QUE GOBIERNAN LA DINÁMICA DE FLUMIOXAZIN EN EL SUELO

ALISTER C., KOGAN M., GÓMEZ P. Y ROJAS S.

Universidad de Viña del Mar, Centro de Investigación Agrícola y Ambiental, Avenida Agua Santa 7255, Campus Rodelillo, Viña del Mar.

E-mail: mkogan@uvm.cl

Durante la temporada 2005 se realizaron trabajos experimentales para estudiar la dinámica de flumioxazin y su relación con parámetros del suelo y ambiente. Flumioxazin (0,2 kg ia ha⁻¹) fue aplicado en Pelequén, Rancagua, Casablanca y Las Cabras, determinándose la lixiviación, vida media (TD₅₀) y coeficiente de partición (K_d). Además, se caracterizó el perfil de los suelos y se registró temperatura y precipitaciones. Flumioxazin no presentó movimiento en el suelo bajo los 45 cm, encontrándose el 50% del herbicida aplicado en el estrato 0-15 cm. El K_d varió, entre las localidades y profundidades, desde 56 a 1,3 mL g⁻¹ siendo en general relacionado, de mayor a menor importancia, con el contenido de carbono, CIC y arcilla. El TD₅₀ fue variable (Pelequén: 30 ± 2; Rancagua: 13 ± 2; Casablanca: 29 ± 2; Las Cabras: 19 ± 3). El residuo detectado a los 90 días después de las aplicaciones (DDA) fue menor a un 28% de aplicado inicialmente. En general, al relacionar el TD₅₀, residuo en el suelo 90 DDA y lixiviación bajo los 15 cm, con los parámetros de suelo y clima, existiría para TD₅₀ un efecto principal del pH y CIC. El residuo dependería del CIC, arcilla y la pluviometría. El pH, CIC y el carbono explicaría la lixiviación bajo los 15 cm. La escasa persistencia en el suelo, reducida movilidad y baja dosis utilizada

para el control de malezas, hacen que este herbicida presente un bajo potencial de contaminación de aguas subterráneas.

Financiado parcialmente por proyecto FONDECYT 1030990.

165

PERSISTENCIA DE SULFONILUREAS EN UN SUELO ACIDO POR EFECTO DEL ENCALADO

FUENTES R., HERNÁNDEZ J., VERA M. y PINOCHET D.

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

La presente investigación se basó en la hipótesis que el incremento del pH causado por la encaladura de suelos ácidos disminuye la adsorción de las sulfonilureas a los coloides del suelo, facilitando su degradación. El objetivo fue determinar la vida media y tasas de degradación de metsulfuron-metil (temporada 2004/2005) y triasulfuron (temporada 2005/2006) en un suelo trumao, con presencia de trigo, tratado con diferentes dosis de cal (0, 5 y 10 t ha⁻¹). En ambos experimentos la cal se incorporó al suelo 60 días antes de la siembra del cultivo y los herbicidas se aplicaron en dosis comercial durante el estado de 3-4 hojas del trigo. En el momento de la siembra se registró un pH de 5.0, 5.8 y 6.0 con la dosis de 0, 5 y 10 t ha⁻¹ de cal, respectivamente. La concentración de residuos de ambos herbicidas en el suelo se determinó, mediante bioensayos, a los 0, 15, 30, 60 y 120 días después de aplicar los productos. Los resultados mostraron que la persistencia de metsulfuron-metil y triasulfuron en el suelo se reduce con las aplicaciones de cal, bajo condiciones de cultivo, determinándose una vida media de 7.5, 3.9 y 5.2 días para metsulfuron-metil y de 19.6, 16.7 y 14.8 días para triasulfuron con aplicaciones de 0, 5 y 10 t ha⁻¹ de cal, respectivamente. Estas vidas medias son bastantes más reducidas que las reportadas en literatura, pero en condiciones de ausencia de cultivo

y/o plantas invasoras que absorben y detoxifican los herbicidas.

166

MOVILIDAD DE SULFONILUREAS EN UN SUELO ÁCIDO POR EFECTO DEL ENCALADO

FUENTES R., POFF J. y PINOCHET D.

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

La hipótesis de este estudio fue sostener que la práctica de encalar un suelo ácido aumenta la movilidad de sulfonilureas en el perfil de suelo. Se estableció un experimento en un cultivo de trigo para determinar la concentración de triasulfuron y metsulfuron-metil, en un suelo trumao, a diferentes profundidades (0-10, 20-30 y 40-50 cm) tratados con diferentes dosis de cal (0, 5 y 10 t ha⁻¹). La cal se incorporó al suelo 60 días antes de la siembra del cultivo y los herbicidas se aplicaron durante el estado de 3-4 hojas del trigo. En el momento de la siembra se registró un pH de 5.0, 5.8 y 6.1 con la dosis de 0, 5 y 10 ton de cal ha⁻¹, respectivamente. La concentración de residuos se determinó, mediante bioensayos, a los 45 días después de aplicar los herbicidas. La precipitación total durante este último periodo fue de 367 mm. Los resultados indicaron que en ausencia de aplicaciones de cal más del 65% de la concentración total de triasulfuron se encuentra en los primeros 10 cm de profundidad, y en presencia de enmiendas calcáreas, más del 55% del total del herbicida se encuentra en los 40-50 cm de profundidad. Metsulfuron-metil presentó su mayor concentración a los 40-50 cm de profundidad, independiente del encalado. Se concluye que las modificaciones del pH del suelo por efecto de la encaladura favorecen el movimiento vertical en algunas sulfonilureas como triasulfuron, no afectando herbicidas con mayor solubilidad y menor capacidad de adsorción como metsulfuron-metil.

167

DISTRIBUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE COBRE EN SUELOS AGRÍCOLAS DE LA CUENCA DEL ACONCAGUA

NEAMAN A.¹, AGUILAR R.¹, HORMAZABAL C.¹, GAETE H.² y CISTERNAS M.¹

¹ Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Área Medio Ambiente, Casilla 4-D, Quillota, Chile. E-mail: alexander.neaman@ucv.cl

² Universidad de Valparaíso, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Av. Gran Bretaña 1111, Playa Ancha, Valparaíso, Chile

En general, existe poca información del impacto que ha producido la minería del cobre sobre los suelos y productos agrícolas. El objetivo de este estudio fue determinar las concentraciones de cobre en los suelos agrícolas adenaños a las áreas mineras de la cuenca del río Aconcagua. Los criterios para delimitar los sectores estudiados fueron las cuencas hidrográficas y la presencia de actividades mineras. Se obtuvieron muestras de suelo (104 muestras en total) y se determinaron las concentraciones de cobre total y de cobre soluble en nitrato de potasio 0,1 molar. Como resultado de la prospección, se concluyó que los sectores de Putaendo y Llay-Llay tendrían las menores concentraciones de cobre soluble (bajo el límite de detección de 75 µg kg⁻¹). Por otro lado, se reconoció que los sectores de Catemu y Chagres tendrían las mayores concentraciones de cobre total hasta 2410 mg/kg y de cobre soluble hasta 1420 µg kg⁻¹. Las concentraciones más altas se observaron en las cercanías de la Fundición Chagres y los tranques de relave en Catemu y Nihue.

Proyecto FONDECYT 1050403.

168

EFFECTO DE LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA CALIDAD DE LOS GRANOS DE TRIGO

CALDERINI D.F.¹, LIZANA X.C.^{1,2}, HESS S.³, JOBET C.R.⁴, ZÚNIGA J.A.⁴

¹ Universidad Austral de Chile, Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Valdivia.

E-mail: danielcalderini@uach.cl

² Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias

Agrarias, Escuela de Graduados, Valdivia.

³ Universidad Austral de Chile, Instituto de Química, Valdivia.

⁴ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Carillanca, Vilcún.

El aumento de radiación ultravioleta (UV-B) puede afectar el rendimiento de los cultivos. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de un mayor nivel de radiación UV-B sobre el crecimiento y la calidad de los granos de trigo. Para ello se realizó un experimento a campo en la Universidad Austral de Chile. El mismo consistió en la combinación de 3 genotipos de trigo (Huañil INIA, Pandora INIA y una línea doble haploide) y 2 niveles de radiación UV-B (control y suplementada) en 2 etapas del cultivo (entre bota y antesis y entre 7 días post-antesis y madurez). El diseño fue en parcelas divididas. El incremento de la radiación UV-B fue de 4,9 (+/-0,5) kJ m⁻² logrado mediante lámparas Q panel UV-313. Desde floración hasta cosecha se midieron las dimensiones de los granos y el peso fresco y seco de los mismos en diferentes posiciones de la espiga. A cosecha se tomaron 10 espigas y se determinó el peso seco y contenido de proteína de los granos. En antesis y durante el llenado de granos se midió el rendimiento cuántico máximo del PS II (Fv/Fm) en hoja bandera con un fluorímetro. Los datos se analizaron mediante ANOVA. El peso final de los granos no mostró diferencias por una mayor radiación UV-B en pre- o post-antesis. Al mismo tiempo, no se encontraron diferencias producto de estos tratamientos en la concentración de proteínas de los granos ni en el rendimiento cuántico de la hoja bandera en antesis o durante el llenado.

169

ZONIFICACIÓN DE REGÍMENES DE ARIDEZ DE CHILE CENTRAL A TRAVÉS DE ÍNDICES BIOCLIMÁTICOS

SANTIBÁÑEZ F., FUENTES C. y SANTIBÁÑEZ P.

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

E-Mail: fsantiba@uchile.cl, www.agrimed.cl

Actualmente la desertificación del territorio ha avanzado profundamente hacia la

Zona Central afectando ecosistemas y asentamientos humanos, agravando los problemas de marginación y pobreza rural. Mayoritariamente la zona sujeta a problemas y procesos de desertificación se presenta en la mitad norte del país, mientras que en el resto del territorio es posible identificar procesos de erosión que también influyen en la pérdida de la productividad del medio natural. Debido a la magnitud y espacialidad del problema, se requieren metodologías válidas para la evaluación de la degradación de las tierras, comenzando con los elementos más dinámicos, en este caso el clima. Este estudio tiene como principal objetivo evaluar el grado de aridez que afecta a cada región mediante la comparación de dos índices bioclimáticos que describen la disponibilidad de agua: Índice de Aridez del PNUMA (PP/ET) y la Longitud de la Estación Seca. De esta forma, se evalúa la metodología más apropiada para priorizar correctamente los programas de acción contra la desertificación, en las zonas más afectadas. Los primeros resultados demuestran una subestimación de la aridez en algunas zonas, como en Chile Central. El índice de aridez del PNUMA no considera la distribución de la precipitación por lo que, en clima con fuerte concentración invernal de precipitaciones, conduce a resultados distorsionados, sobreestimando la disponibilidad de agua. Por lo anterior, en climas de tipo mediterráneo, es más indicado evaluar la aridez según la Longitud de la Estación Seca, basado en el cociente mensual P/ET. Se considera como meses secos a los que exhiben un cociente inferior a 0,5.

170

ZONIFICACIÓN AGROTOPOCLIMÁTICA DE LA IV REGIÓN DE COQUIMBO

MORALES L.^{1,2} y CANESSA F.²

¹ Universidad Tecnológica Metropolitana, Departamento de Física. Casilla 9845, Santiago.

² Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento Recursos Naturales Renovables. Casilla 1004, Santiago. E-mail: lmorales@uchile.cl

El presente estudio consistió en evaluar y zonificar los recursos climáticos de la IV re-

gión de Coquimbo utilizando algoritmos topoclimáticos e imágenes de satélite, integrados en sistema de información geográfica (SIG). Se utilizaron datos climatológicos de 45 estaciones meteorológicas de la Región para las variables de precipitación, humedad relativa, temperatura y radiación solar. Además se utilizó cartografía de isolíneas proveniente de mapas analógicos en papel y un modelo digital de elevación, escala 1:250000. Para estimar la distribución espacial de las distintas variables climáticas consideradas, se realizaron regresiones múltiples entre los datos de las estaciones y variables fisiográficas. Este proceso condujo a un conjunto de matrices con las variables climatológicas especializadas a una resolución de 1:250000. Posteriormente, y a partir de ellas, se calcularon días-grado, horas de frío, período libre de heladas, evapotranspiración potencial, índice de humedad estival e invernal, déficit hídrico, excedente hídrico, período seco, período húmedo, radiación global, período sin limitaciones radiativas para el desarrollo vegetal, y período de receso vegetativo. La zonificación agrotopoclimática fue realizada mediante un método multivariante de análisis de conglomerados k-means sobre 17 variables agroclimáticas, tanto térmicas, hídricas como radiativas. Como resultado se obtuvieron 37 distritos agrotopoclimáticos, donde se aprecia la influencia orográfica en la distribución espacial y temporal de las variables climáticas en la Región. Esta zonificación se muestra como una herramienta útil de terreno para planificar las actividades agrícolas.

171

ZONIFICACIÓN EDAFOCLIMÁTICA PARA LAS REGIONES DE VALPARAÍSO Y METROPOLITANA

MORALES L.^{1,2}, CANESSA F.², SILVA P.², ACEVEDO E.² y CASTELLARO G.²

¹ Universidad Tecnológica Metropolitana, Departamento de Física. Casilla 9845, Santiago.

² Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento Recursos Naturales Renovables. Casilla 1004, Santiago. E-mail: lmorales@uchile.cl

La zonificación es una herramienta importante para orientar al desarrollo agrícola hacia aquellas áreas que ofrecen mayor

potencialidad para rubros de interés, para establecer posibles zonas de expansión. La zonificación propuesta se basa primeramente en el análisis de los factores climáticos, y posteriormente en la incorporación de las características del suelo, a fin de obtener la caracterización física de las diferentes áreas. El presente estudio consistió en zonificar edafoclimáticamente las Regiones de Valparaíso y Metropolitana, utilizando algoritmos topoclimáticos e imágenes de satélite, integrados en sistema de información geográfica (SIG). Para estimar la distribución espacial de las distintas variables climáticas consideradas, se realizaron regresiones múltiples entre los datos de las estaciones y variables fisiográficas. Este proceso condujo a un conjunto de matrices con las variables climatológicas espacializadas a una resolución de 1:90.000. Posteriormente, y a partir de ellas, se calcularon días-grado, horas de frío, período libre de heladas, evapotranspiración potencial, índice de humedad estival e invernal, déficit hídrico, excedente hídrico, período seco, período húmedo, radiación global, período sin limitaciones radiativas para el desarrollo vegetal, y período de receso vegetativo. La zonificación agroclimática fue realizada mediante un método multivariante de análisis de conglomerados k-means sobre las variables agroclimáticas. Posteriormente se utilizó tabulación cruzada entre la zonificación agroclimática y edáfica, y de tal forma obtener la zonificación edafoclimática. Esta zonificación se muestra como una herramienta útil para planificar las actividades agrícolas.

172

EFFECTOS DE LA SEVERIDAD DEL FUEGO EN LA PÉRDIDA DE SUELO, PARA ECOSISTEMAS DE *Pinus ponderosa* EN ARIZONA

GARCÍA P.¹, FFOLLIOTT P.² y STROPKI C.³

¹ Universidad Santo Tomás, Centro de Estudios del Agua. Ejército 146, Santiago. E-mail: pgracia@santotomas.cl

² The University of Arizona, School of Natural Resources.

³ The University of Arizona, School of Natural Resources.

El fuego es una componente de muchos ecosistemas en el mundo, incluyendo la mayoría de las especies que conforman el género *Pinus*. Este estudio, realizado entre los años 2002 y 2004, cuantificó los efectos de la severidad del incendio forestal más devastador de la historia de Arizona, en la pérdida de suelo. El diseño experimental consistió en el establecimiento aleatorio-sistemático de 30 parcelas de muestreo en cada una de las cuencas experimentales Stermer Ridge, ubicadas en las cercanías de la Navaho Reservation. En cada parcela se instalaron tres clavos de erosión y la altura del suelo perdido se midió, estimándose así tasas de erosión, las que disminuyeron significativamente con el tiempo. Los resultados de este estudio contribuyeron al estado del conocimiento en el comportamiento post-fuego de la erosión, a nivel de cuenca. En la actualidad, dicha investigación es considerada en la toma de decisiones para el control de la erosión post-fuego en ecosistemas forestados con *Pinus ponderosa*. El estudio será implementado en Chile, en cuencas forestadas con *Pinus radiata*.

173

EFFECTO DE LA INOCULACIÓN CON GENOTIPOS MICORRÍZICOS EXÓGENOS SOBRE LA CONCENTRACIÓN DE MACRO Y MICROELEMENTOS EN VIDES CV. CABERNET SAUVIGNON

VON BENNEWITZ E.

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

Uno de los efectos de las micorrizas vesicular arbusculares (MVA) es su contribución a la absorción de elementos minerales por parte de las plantas. Se realiza un estudio de dos años para evaluar y caracterizar las consecuencias de la inoculación micorrízica en vides cv. Cabernet Sauvignon. Se presentan y discuten los resultados para la concentración foliar de elementos minerales. Se utilizan vides de un año cultivadas en contenedores de 20 L con

una mezcla de suelo franco arcilloso no esterilizado y arena 1:1 como sustrato. El suelo presenta niveles altos de P, Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn y bajo de K, pH 5,6 y CE 0,173 dS m⁻¹. Como inoculante micorrízico se utilizó el producto MYCOSYM TRITON®, compuesto por propágulos micorrízicos del género *Glomus*. Los tratamientos fueron: T0: Sin inoculación, T1: 2,5 mL planta⁻¹, T2: 5,0 mL planta⁻¹ y T3: 10 mL planta⁻¹. Para cada tratamiento se analizó N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu y Zn. Para N y K los tratamientos T1 y T2 presentan concentraciones significativamente mayores que el testigo (N: 1,59%, K: 0,86%). Para P se evidencia una disminución en el contenido foliar en relación al testigo (0,22%). Para Ca sólo el tratamiento T2 es estadísticamente diferente, con menor concentración que el testigo (1,17%). Para Fe, Cu y Zn no se evidencian diferencias estadísticas con el testigo (Fe: 117,6 mg kg⁻¹, Cu: 5,0 mg kg⁻¹, Zn: 11,3 mg kg⁻¹). Los tratamientos T1 y T2 muestran niveles significativamente menores al testigo para Mg y Mn con valores de 0,27% y 120,0 mg kg⁻¹ respectivamente.

174

COMPONENTES NUTRICIONALES EN EL PROBLEMA DE BAYA BLANDA EN UVA DE MESA

RUIZ R.¹, BONOMELLI C.², CASADO F.¹ y NUÑEZ P.²

¹ INIA, La Platina. Sta Rosa 11610. Depto. Agricultura Sustentable. rruiz@inia.cl, fcasado@inia.cl

² Pontificia Universidad Católica de Chile. Departamento Fruticultura y Enología. Casilla 306-22. E-mail: cbonomel@uc.cl, pnunez@uc.cl

El problema de «baya blanda» se ha constituido en uno de los principales, dentro del rubro de uva de mesa con destino a exportación. La presencia de racimos con baya blanda en contraste con bayas crocantes, deprecia el producto y afecta la denominada condición de la fruta, entendida como el conjunto de cualidades al llegar la uva a destino después de su guarda en frío. Racimos con baya blanda embalados, presentan en destino mayor pardeamiento,

desgrane y susceptibilidad a pudriciones. La calidad de la fruta y su capacidad de almacenaje está relacionada con un balance interno nutricional, en que el elemento calcio es importante, pero también su relación con el magnesio y potasio. Sin embargo, formas solubles o ligadas de estos elementos, son una consideración relevante a nivel celular dado que influye en la alteración de la condición de la fruta. Resultados preliminares de un proyecto INNOVA, en desarrollo, indican que las bayas blandas (firmeza < 220 gF mm⁻¹) presentarían una composición mineral distinta que las crocantes (firmeza > 260 gF mm⁻¹). Estas últimas presentarían más calcio y magnesio ligado, menos calcio soluble y más potasio que las bayas blandas. Estos resultados preliminares coinciden con lo establecido en otras especies con frutos blandos asociados a menores niveles de Ca ligado (en estructuras como la pared celular) y mayor Ca soluble. Por otra parte los mayores tenores de magnesio serían atenuantes de la eventual toxicidad de amonio, también involucrado en el síndrome, presentándose niveles más altos en bayas normales respecto de blandas. Por último, mayores niveles potásicos condicionarían mayor ingreso de agua a la fruta y mayor turgencia.

175

FERTILIZACIÓN NITROGENADA DE POST-COSECHA EN ARÁNDANOS VAR. O'NEAL EN SUSTRATO ASERRÍN SUELO (2:1)

SIERRA C.¹, SALVATIERRA A.¹ y GONZÁLEZ J.²

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Intihuasi. Apartado postal 36-B, La Serena.

² Tesista Universidad de La Serena. E-mail: csierra@inia.cl, asalvatierra@inia.cl, gonzalez1306@gmail.com

Desde Enero a Mayo de 2006 se evaluó el efecto de nitrógeno usando sulfato de amonio en arándano variedad O'Neal de dos años de edad, bajo condiciones de macetas de 15 L, en sustrato aserrín-suelo en relación 2:1. Los tratamientos se establecieron con 5 repeticiones, 0, 50, 100 y 200 mgN por maceta. Además se aplicó fósforo, potasio, hierro, cobre y zinc en dosis

constante a los tratamientos. Las plantas se fertirrigaron 3 veces por semana. Se usaron sondas de succión para evaluar la evolución de la Ce, pH y del contenido de nitrógeno en la solución de las macetas. En las plantas se midió largo de brotes basal, apical, número de brotes, altura de planta y absorción foliar. Las plantas respondieron significativamente a la aplicación de N, los testigos sufrieron desfoliación y el tratamiento con 200 mg maceta⁻¹ alcanzó el máximo crecimiento vegetativo, pero con una menor cantidad de yemas reproductivas. La dosis entre 50 y 100 mg maceta⁻¹ logró la mayor cantidad de yemas reproductivas. El pH de la solución disminuyó significativamente a mayor dosis de sulfato de amonio aplicado, desde 7,0 a 6,4 con la dosis más alta de N. Por otra parte, el contenido salino de la solución aumentó de manera importante desde 1,5 a 5 dSm⁻¹ al final del programa de fertirrigación. Las dosis aplicadas considerando 3.330 plantas ha⁻¹ alcanzaron a 0; 7; 6; 15,3 y 30,6 kg N ha⁻¹.

176

EVALUACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE SUSTRATOS PARA LA PRODUCCIÓN DE ARÁNDANOS, EN LA REGIÓN DE COQUIMBO

SIERRA C.¹, SALVATIERRA A.¹ y PIZARRO V.²

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA INTIHUASI. Apartado postal 36-B, La Serena.

² Tesista Universidad de Aconcagua.

E-mail: csierra@inia.cl, asalvatierra@inia.cl, vipizberr@gmail.com

El arándano es una especie de gran requerimiento de porosidad para su normal desarrollo de raíces, por otra parte los suelos de la región norte presentan condiciones físicas muy inapropiadas para este cultivo. El presente trabajo se orientó a evaluar física y químicamente sustratos de fácil disponibilidad para la IV Región, comparándolos con sustratos utilizados en la zona sur. El objetivo del ensayo consistió en caracterizar algunas mezclas a partir de los resultados obtenidos de la caracterización fisicoquímica de cada material, de acuerdo a los requerimientos del arándano.

Se evaluaron 10 sustratos y 42 mezclas. A cada material se determinó densidad aparente, densidad real, porosidad, contenido de nutrientes totales y disponibles. Cada material fue evaluado física y químicamente en laboratorios del INIA. A las mezclas se determinó, porosidad y contenido de nutrientes disponibles. El diseño estadístico utilizado fue completamente al azar. De los materiales locales estudiados, el escobajo de uva y el sarmiento picado de uva pisquera presentaron características físicas apropiadas, especialmente, densidad aparente y porosidad de aireación; logrando situarse sobre los materiales utilizados como sustratos en huertos y viveros del sur. De acuerdo a las características químicas, ningún material evaluado cumplió en conjunto con los requerimientos óptimos para el crecimiento de la planta. Las siguientes mezclas presentaron las mejores condiciones aserrín: escobajo picado de uva (1:1); escobajo picado de uva: orujo de uva pisquera (1:1); escobajo picado de uva: sarmiento picado de uva (1:1) y aserrín: capotillo de arroz (1:1).

177

EVALUACIÓN DE MEZCLA DE RESIDUOS ORGÁNICOS BIOPROCESADOS Y MATERIALES INERTES, PARA LA PROPAGACIÓN DE VID (*Vitis vinifera* L.)

SALAS A., CÁNAVES L. y PRAT L.

¹ Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agro-nómicas. Departamento de Producción Agrícola. Avda. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Casilla 1004. E-mail: fruticul@uchile.cl

Se realizaron dos ensayos independientes, con el objetivo de evaluar cinco sustratos prototipos para la propagación de vid (*Vitis vinifera* L.), más un sustrato tradicional, testigo utilizado por cada vivero. Los sustratos estudiados se obtuvieron a partir de la mezcla de compost, proveniente de residuos agroindustriales, más materiales comúnmente utilizados para la propagación de plantas en vivero como son turba, fibra de coco y corteza de pino. El Ensayo 1, iniciado en septiembre 2005 con-

sideró como material de propagación estacas leñosas var. Chardonnay, diseño experimental fue al azar con 40 repeticiones siendo la unidad experimental la planta en bolsa de 1 L. El ensayo 2 se inició en febrero del 2006 con estacas herbáceas del clon 101-14, el diseño experimental utilizado al azar con 25 repeticiones y la planta en contenedor de 1,5 L como unidad experimental. Los sustratos se caracterizaron previo al inicio y al final de los ensayos, midiendo pH, conductividad eléctrica, densidad aparente y espacio poroso. Al inicio de cada ensayo se caracterizaron las estacas de vid para uniformar el material. Al finalizar cada ensayo, de acuerdo al criterio de venta del vivero, se analizaron las variables largo y diámetro del brote, peso fresco y seco tanto aéreo como radical. Los resultados del Ensayo 1 no muestran diferencias significativas entre las diferentes mezclas para ninguna de las variables analizadas. Sin embargo, las estacas leñosas mostraron un mejor desarrollo en los sustratos que incorporaban compost agroindustrial en comparación con el sustrato tradicional del vivero (testigo). Por su parte, en el Ensayo 2, estos mismos tratamientos (sustratos) fueron significativamente distintos y mejores a la mezcla utilizada por el vivero.

178

EVALUACIÓN DE SUSTRATOS EN BASE A *Sphagnum magellanicum* UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE LECHUGA Y PIMIENTO

HERNÁNDEZ J. y OBERPAUR C.

Universidad Santo Tomás, Escuela de Agronomía, Ejército 146, Santiago. E-mail: coberpaur@santotomas.cl

La mayoría de los productores de plántulas hortícolas en contenedores, utiliza mezclas comerciales basadas en turba, sustrato actualmente cuestionado por no ser renovable. Una alternativa es utilizar el musgo "vivo" de *Sphagnum magellanicum*, recurso presente desde la IX a XII regiones. Se evaluaron en 2004/2005, mezclas de sustrato utilizando musgo. El ensayo se

dividió en dos etapas: la primera en laboratorio de la Universidad Santo Tomás, Santiago, Región Metropolitana, determinando características fisicoquímicas de 8 mezclas en diversas proporciones de *Sphagnum* (s) y perlita (p) (70% s30% p; 60% s40% p; 50% s50% p; 40% s60% p), a las cuales se agregó cal dolomita para alcanzar 2 niveles de pH (5,5 y 6,5). Se eligieron las 4 mezclas de mejores características (70% s30% p-5,5; 70% s30% p-6,5; 60% s40% p-5,5; 60% s40% p-6,5) y una mezcla comercial (Sunshine 3, testigo) para ensayarlas en condiciones de invernadero comercial, segunda etapa, en Talagante, Región Metropolitana. Se sembraron en bandejas de poliestireno (alvéolos 10 cc) semillas de lechuga (*Lactuca sativa* L.) y pimiento (*Capsicum annuum* L.). Durante esta etapa se realizaron mediciones de porcentajes de germinación, altura, número de hojas; peso seco aéreo y radicular de plántulas de ambas especies. Se utilizó un modelo estadístico completamente al azar con 8 tratamientos y 5 repeticiones en el primer ensayo, y 5 tratamientos y 4 repeticiones en el segundo; además de efectuar prueba de comparaciones múltiples de Duncan ($p < 0,05$). Al finalizar la etapa de almácigo en ambas especies los resultados fueron favorables al testigo en todos los parámetros evaluados, no existiendo diferencias significativas entre los tratamientos basados en musgo.

179

EVALUACIÓN DE SUSTRATOS OBTENIDOS A PARTIR DE UN RESIDUO ORGÁNICO BIOPROCESADO, PARA PROPAGACIÓN DE PALTO PATRÓN MEXÍCOLA

ABURTO F., PRAT L.¹ y CÁNAVES L.¹

¹ Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Producción Agrícola. Avenida Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Casilla 1004. E-mail: fruticul@uchile.cl

En el presente estudio se evaluaron seis sustratos, con el objeto de determinar el material que lograría un mayor crecimiento, manteniendo el manejo usual en la propagación de paltos para la zona de Quillota.

Los sustratos se obtuvieron de la mezcla de residuos agrícolas bioprocesados, con tres materiales comúnmente utilizados por viveristas, arena, fibra de coco y turba. Se planteó como hipótesis, que el sustrato mantiene sus propiedades físicas estables durante el período de crecimiento del palto, hasta que este último alcanzara su tamaño comercial. El estudio planteó como primer objetivo caracterizar física, química y biológicamente las mezclas y su evolución durante el desarrollo de las plantas, en segundo término evaluar el crecimiento de las plantas de palto en las distintas mezclas. Se seleccionaron semillas en base a un rango de peso, fueron pre-germinadas y luego puestas en los sustratos propuestos, dentro de un invernadero en Quillota (se consideró como testigo el sustrato utilizado normalmente por el Vivero comercial). El ensayo se realizó con un diseño completamente al azar con 20 repeticiones. Se realizó análisis de varianza para los diferentes variables y análisis de correlación entre ellas. Los resultados muestran que los sustratos se mantienen estables biológicamente, pero modifican sus características físicas como densidad aparente, espacio poroso, capacidad de almacenamiento y espacio libre de agua; conjuntamente se modifican algunas características químicas como CE y pH. Se observó que la mayoría de los sustratos alternativos al usado por el vivero (testigo), presentan mejores resultados en la mayoría de las variables de crecimiento evaluadas, como fueron: largo de patrón e injerto y biomasa aérea.

180

ELABORACIÓN DE DISTINTAS MEZCLAS PARA UN SUSTRATO BASE, A PARTIR DE CORTEZA DE PINO BIODEGRADADA¹

REYES V. y VARNERO M.T.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Santa Rosa 11.315, La Pintana, Casilla 1004, Santiago, Chile.
E-mail: victoreyes@walla.com; mvarnero@uchile.cl

Se realizaron distintas mezclas de sustratos a partir de corteza de pino biodegrada

(CPB), para obtener un sustrato orgánico base adecuado para el desarrollo fisiológico de cultivos frutales y forestales, permitiendo el anclaje óptimo del sistema radical y desempeñando una función de soporte para ésta. Las materias primas inertes seleccionadas correspondieron a arena de río, ladrillo molido y perlita, cada una de ellas se mezclaron en proporciones volumétrica base seca de 75 – 50 – 25% con CPB más un tratamiento testigo, constituido por CPB 100%. Previamente, se realizó una evaluación de la estabilidad biológica y de madurez química que presentaba la corteza de pino biodegradada y una caracterización a las distintas materias para ser usadas con CPB. Posteriormente a cada mezcla obtenida se le determinó sus propiedades físicas, como densidad aparente (D_a), porosidad y propiedades químicas, como pH y conductividad eléctrica (CE). Los mejores resultados se obtuvieron en las mezclas constituidas con un mayor porcentaje de CPB, caracterizándose por presentar, una D_a baja (0.4 a 1 t m^{-3}), una porosidad adecuada. En relación a las características químicas, el pH se situó dentro de los rangos óptimos (entre 5,4 a 6,0), y una CE baja (menor a 0.65 dS m^{-1}). Tanto las características físicas como químicas de la mezcla, constituyen un escenario adecuado para el buen desempeño y anclaje del sistema radical.

¹ Financiamiento: Proyecto FONDEF D03I1063

181

CARACTERIZACIÓN DE SUELOS ALCALINOS CULTIVADOS CON PALTO (*Persea americana* Mill.) EN LA V REGIÓN, CHILE

NAJERA F.¹, FERREYRA R.¹, SELLÉS G.¹, BARRERA C.¹ y BENAVIDES C.²

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias Casilla 439, correo 3 E-mail rferreyr@inia.cl.

² Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Casilla 1004 Santiago.
E-mail cbenavid@uchile.cl

En el cultivo de la palta los rendimientos promedios en Chile son 9 t ha^{-1} , muy por debajo del rendimiento potencial (25 t ha^{-1}). Este problema se debe principalmen-

te a que la mayoría de los suelos donde se cultiva el palto presentan características físicas y químicas que limitan su desarrollo. Por lo cual el objetivo de este trabajo fue determinar y conocer el efecto de las propiedades químicas de suelos cultivados con palto y su efecto sobre la clorosis férrica. Para identificar los suelos donde se cultiva el palto, se trabajó con un sistema de información geográfico (SIG). Se seleccionaron 12 predios distribuidos en siete series de suelos representativos de más del 36% de la superficie cultivada. En cada predio se llevó a cabo una encuesta de productividad y análisis químico de suelo y foliar. El 67% de la superficie cultivada está ubicada en series de suelos cuyo pH es superior a 7 y el 15% presenta niveles de CaCO_3 superiores al 2%. La clorosis férrica se presenta en suelos cuyo contenido de Fe DTPA disponible es inferior a 20 mg kg^{-1} y/o cuyo pH H_2O es igual o superior a 7,5. También existe, pero con una menor correlación, relación entre los síntomas de clorosis férrica y los carbonatos presentes en el suelo. Huertos con síntomas de clorosis férrica presentaron rendimientos promedios, iguales o inferiores a 5 t ha^{-1} .

182

EFFECTO DE DIFERENTES FUENTES NITROGENADAS SOBRE UNA VEGA DE TIERRA DEL FUEGO

RADIC S.¹, MCADAM J.² y OPAZO S.¹

¹ Universidad de Magallanes, Escuela de Ciencias Tecnológicas Agropecuarias. Punta Arenas. E-mail: sergio.radic@umag.cl

² Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. Casilla 567, Valdivia. E-mail: obalocch@uach.cl

El aumento en el establecimiento de praderas en Tierra del Fuego ha incrementado el uso de fertilizantes, especialmente los nitrogenados. La producción de materia seca (MS) que se pueda obtener, va a depender de la eficiencia en su uso y de la fuente nitrogenada a utilizar. Por lo anterior, el objetivo del ensayo fue medir la producción de MS de una vega, utilizando las tres principales fuentes nitrogenadas existentes en el mercado; urea, fosfato dia-

mónico (FDA) y nitrato de potasio. Cada uno de ellos en dosis de 50 y $100 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$, además de un control sin aplicación de fertilizante. Se aplicó superfosfato triple en los tratamientos con urea y nitrato de potasio, para igualar el contenido de fósforo del FDA. Se utilizaron tres repeticiones en parcelas de 18 m^2 , con un diseño de bloques completos al azar. Para la evaluación de MS se realizaron tres cortes dentro de cada parcela, con un cuadrante de un cuarto de metro cuadrado. De los resultados de este primer año, el tratamiento con urea ($100 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$) fue el que presentó una mayor producción de MS con 4.200 kgMS/ha , en comparación con el control que para el mismo periodo fue de $1.530 \text{ kg MS ha}^{-1}$. Como conclusión parcial para este primer año, el uso de urea presenta diferencias significativas en comparación al control y al primer tratamiento del FDA. Se realizará, una segunda fertilización en primavera con las mismas dosis, debido que experiencias previas señalan una mayor diferencia al segundo año de aplicación.

183

INTENSIFICACIÓN EN EL MANEJO DE UNA VEGA PARA EL PASTOREO CON OVINOS EN TIERRA DEL FUEGO

RADIC S.¹, BALOCCHI O.² y OPAZO S.¹

¹ Universidad de Magallanes, Escuela de Ciencias Tecnológicas Agropecuarias. Punta Arenas. E-mail: sergio.radic@umag.cl

² Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. Casilla 567, Valdivia. E-mail: obalocch@uach.cl

La mayor parte de la producción ovina en Tierra del Fuego depende de sus vegas. Por lo tanto, la producción de materia seca (MS) de la vega y el manejo que se realice, es fundamental para el aumento de producción en las estancias. En la actualidad, la mayor parte de las vegas se manejan de forma extensiva, en conjunto con el resto del predio. Por lo anterior, el objetivo fue realizar un manejo intensivo de la vega, midiendo la producción de MS y ganancia de peso vivo de los cordeles. El ensayo comenzó, determinando por SIG una vega del predio (5 hectáreas),

donde se le aplicó herbicida y posteriormente fue regenerada con *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Plantago lanceolata* y *Trifolium repens* (dosis: 9, 7, 13, 4 y 4 kg ha⁻¹ respectivamente), la dosis de fertilización fue de 46, 20, 22, 22 kg ha⁻¹ (N-P-K-S respectivamente). La producción de MS de los primeros 4 meses, fue en promedio de 990 kg MSha⁻¹. Un año después, se realizó el primer pastoreo rotativo con corderos (120 corderos ha⁻¹ mes⁻¹), y la ganancia de peso vivo fue en promedio 2,1 kg cordero⁻¹ mes⁻¹. La producción de MS en el momento del pastoreo fue en promedio de 3.520 kg MS ha⁻¹ (acumulada en 5 meses). Como conclusión para estos dos primeros años, es que introduciendo nuevas especies a la vega y manejándola de forma separada con el resto del predio, se puede aumentar el peso de los corderos, sin disminuir la producción de MS del resto de la Estancia.

Proyecto con financiamiento CORFO

184

EFFECTO DE DISTINTAS DOSIS DE B Y ZN APLICADO AL SUELO, SOBRE EL CONTENIDO DE ESTOS ELEMENTOS EN LÁMINA DE VID "FLAME SEEDLESS" Y "RED GLOBE"

CALLEJAS R., BENAVIDES C., DESMARTIS D. y KANIA E.

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

En el marco del proyecto de investigación INNOVA - CORFO (04-CR-10-PAD-01), se realizaron dos estudios para determinar el efecto de las aplicaciones de boro o zinc realizadas al suelo, sobre el contenido en lámina de dos variedades de uva de mesa. En la localidad de San Felipe, V Región, variedad Flame Seedless, se efectuaron 4 tratamientos con ácido bórico (0, 1, 2 y 4 kg·ha⁻¹) en dos tipos de suelo (franco y texturas gruesas). Las aplicaciones se realizaron al suelo en tres parcialidades: inicio de cuaja, bayas de 8 mm y 15 días luego de cosecha. Por otra parte, en un parronal

ubicado en el Valle de Copiapó, III Región, en vid "Red Globe", suelo de texturas gruesas, se efectuaron diferentes tratamientos con Quelato de Zinc (0, 1, 3, 6 y 12 L·ha⁻¹) y Sulfato de Zinc (0, 5, 10, 20 y 40 kg·ha⁻¹) aplicados al suelo en dos oportunidades: brote 50 cm y 100 cm. En el primer ensayo, "Flame Seedless", los resultados muestran diferencias en el contenido de boro foliar entre los tratamientos extremos para ambas condiciones de suelo, destacándose un mayor nivel de este elemento, en el caso de texturas gruesas (sobre 100 mg kg⁻¹). Respecto al segundo ensayo, "Red Globe", los contenidos foliares de zinc no mostraron una tendencia clara, como respuesta a los tratamientos efectuados.

185

EFFECTO DE LAS APLICACIONES FOLIARES DE B Y ZN EN OTOÑO O INVIERNO, SOBRE EL CORRIMIENTO Y "MILLERANDAGE" EN VIDES "CARMÈNÈRE"

CALLEJAS R., GUTIÉRREZ C. y CÁNAVES L.

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

Durante la temporada 2004 - 2005, en la localidad de Santa Cruz ubicada en el Valle de Colchagua, VI Región, se desarrolló un ensayo dirigido a estudiar el efecto de las aplicaciones de fertilizantes foliares, portadores de boro y zinc en otoño e invierno, en un viñedo de la variedad Carmènère que ha presentado un daño severo en su producción debido al corrimiento y "millerandage" de sus racimos. El ensayo quedó compuesto por seis tratamientos con cuatro repeticiones cada uno, los cuales consistieron en aplicaciones de boro y zinc en otoño, de boro en post cosecha, boro y zinc en post poda y un testigo. De acuerdo a los resultados, se concluyó que frente a las distintas aplicaciones realizadas, no se observó un incremento en los índices de compactación de los racimos, lo cual indica que no hubo efectos positivos para el control del corrimiento. De las aplicaciones realizadas se obtuvieron resultados po-

sitivos en lo que respecta al control del "millerandage", apreciándose una disminución del número de bayas inmaduras para los tratamientos correspondientes a aplicaciones de boro en otoño y zinc en post poda.

186

EFFECTO DEL ALUMINIO EN EL CRECIMIENTO RADICAL Y PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA EN CUATRO CULTIVARES DE ALFALFA (*Medicago sativa* L.)

CURAQUEO G.¹, LANGER H.¹ y BORIE F.²

¹ Universidad de La Frontera, Programa de Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales. Casilla 54-D, Temuco, Chile. E-mail: gcura@ufro.cl; hlanger@ufro.cl

² Universidad de La Frontera, Departamento de Ciencias Químicas., Casilla 54-D, Temuco, Chile.

Se realizó un ensayo bajo condiciones controladas con el objeto de evaluar la incidencia de distintos niveles de aluminio (Al) en el crecimiento radical y en la producción de materia seca de cuatro cultivares de alfalfa. Los cultivares de alfalfa utilizados fueron California 55, Robust, Sceptre y Aquarius, los cuales se establecieron en solución nutritiva con concentraciones de 0, 50 y 100 μM Al, y dos niveles de pH (4,5 y 6,0). Las plantas fueron mantenidas por 31 días en cámara de crecimiento. La respuesta de los cultivares frente a los distintos tratamientos, indican que el cultivar Sceptre fue el que tuvo una mejor producción de materia seca aérea y radical, el cultivar Robust presentó una menor producción de materia seca mientras que los cultivares Aquarius y California-55 presentaron producciones intermedias. El crecimiento radical tuvo un comportamiento errático, ya que los tratamientos con niveles de Al (50 y 100 μM) presentaron mayores crecimientos radicales frente al tratamiento testigo (0 μM Al). Por otra parte, la producción de materia seca tanto de la parte radical como de la parte aérea se vio influenciada mayormente por los tratamientos de Al que por los niveles de pH estudiados, obteniéndose mayores producciones de materia seca en los tratamientos Al 0 a los dos

pH evaluados, mientras que los tratamientos de Al 50 y 100 μM presentan una producción similar.

187

REDUCCIÓN DE SUELOS AGRÍCOLAS EN FUNCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ALFOMBRAS DE CÉSPED

VARNERO M.T., ARMIJO D., ROJAS C., ORELLANA R. y MACAYA C.

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

El avance urbano y el cambio de uso de suelos han contribuido en forma significativa con el proceso de reducción de los suelos agrícolas. Entre las actividades que producen una pérdida irreversible de suelos, se encuentra la producción de alfombras de césped, ya que el manejo tradicional que realizan los productores, significa la cosecha el césped adherido a una altura aproximada de 4 cm de suelo en dos cortes por temporada, lo que implica una pérdida cercana a 1000 t de suelo por año. En un estudio de caso preliminar, la pérdida de suelo ocasionada por cortes periódicos, se tradujo en una acentuada disminución de la materia orgánica y de la actividad microbológica, junto a un incremento de la salinidad y densidad aparente del suelo. Este tipo de degradación tiene como consecuencia un deterioro de las propiedades edáficas, limitando las capacidades y potencialidades productivas silvoagropecuarias del suelo. En Chile, la producción de alfombras de césped en forma de palmetas se inició a mediados de los años setenta. Actualmente el mayor desarrollo de esta práctica se ha centrado en la región Metropolitana y V región, donde los suelos susceptibles de ser sometidos a esta actividad, corresponden al 42,5% del total de las series de suelos de estas regiones. Esto pone en evidencia, la necesidad de contar con paquetes tecnológicos, que aminoren las pérdidas de suelos. Una alternativa de interés la constituye el desarrollo de acondicionadores orgánicos como soporte físico de las plantas, elaborados a partir de diversos residuos orgánicos bioprocesados.

188

ABSORCIÓN DIFERENCIAL DEL CADMIO EN BALLICA Y TRÉBOL SUBTERRÁNEO EN SUELOS ACONDICIONADOS CON BIOSÓLIDOS¹

OPAZO J.D.², CARRASCO M.A.², MARTÍNEZ C.², RIQUELME A.², AHUMADA I.³ LEÓN O.²

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

E-mail: jopazo@uchile.cl

³ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Casilla 233, Santiago.

El cadmio (Cd), uno de los metales pesados más dañinos para la salud y el medio ambiente, puede contaminarse a través de fuentes como fertilizantes fosfatados, riles y biosólidos (lodos) provenientes del tratamiento de aguas servidas. Los lodos presentan una posibilidad para recuperar suelos degradados en el secano interior de la VI Región. Estos suelos pueden ser acondicionados con lodos para mejorar su calidad, sin embargo, existe el problema de qué ocurre con los metales

pesados que contienen. El objetivo de esta investigación fue estudiar la absorción de Cd en ballica y trébol subterráneo, dos especies que permiten mejorar la pradera. Se tomaron muestras de cuatro suelos de la VI Región (dos de la Serie Lo Vásquez y dos de la Serie Marchigüe), se realizaron dos ensayos en macetas: uno con ballica (*Lolium perenne* L.) y otro con trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum* L.). Los tratamientos fueron testigo (suelo sin fertilizar), acondicionamiento con lodo (30 t ha⁻¹) de la planta El Trebal, ubicada en la Región Metropolitana, y fertilización química (aplicación de Ca(H₂PO₄) H₂O, K₂SO₄ y H₃BO₃); la ballica, además, se fertilizó con NH₄NO₃. En ballica se detectó Cd sólo en las raíces y su concentración aumentó con la aplicación de lodo. En cambio, en el trébol el Cd se detectó tanto en la parte aérea como en las raíces, encontrándose las concentraciones más altas en los tratamientos con lodo. La concentración máxima de Cd alcanzada en trébol en la parte aérea fue de 0,38 mg kg⁻¹.

¹Financiamiento Proyecto Fondecyt 1020129

VARIOS

189

EVALUACIÓN DEL BALANCE ENERGÉTICO DE TRES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN (CONVENCIONAL, INTEGRADO Y ORGÁNICO) DE VIDES (*Vitis vinifera* L.) CV. CABERNET SAUVIGNON EN LA PROVINCIA DE CAUQUENES

LABRA E.¹, PINO C., DÍAZ I. y BERTSCHINGER L.

¹ INIA, CRI Raihuén. Casilla 34, San Javier.

E-mail: elabra@inia.cl.

Se comparó el balance energético de tres sistemas de producción de vides (*Vitis vinifera* L.) Convencional, Orgánico e Integrado cv. Cabernet sauvignon para la producción de vinos en la Provincia de Cauquenes durante la temporada 2004-2005.

Se evaluó la energía entrante y saliente del cada sistema de producción, determinando las variables Ganancia neta de energía, Costo Energético unitario y Eficiencia energética. El ensayo se estableció en un viñedo plantado en 1980, conducido en doble cruce y podado en cordón apitonado. El Sistema Convencional, correspondió a lo habitualmente realizado en el área de Cauquenes; el Sistema Orgánico fue implementado sobre la base de la normativa europea (CEE 2092/91) a partir de 2002; para el Sistema Integrado se utilizó la normativa de OILB (International Organisation for Biological and Integrated Control of Noxious) también establecido a partir del 2002. La eficiencia energética corresponde a la relación entre la energía necesaria para el funcionamiento de cada sistema vitícola,

y la energía saliente del mismo (Hetz, 1996). La metodología utilizada para el cálculo de salidas y entradas corresponde a la desarrollada por Guzmán Casado (2002). El sistema integrado presentó una menor ganancia energética, mientras que el costo energético fue inferior en el sector manejado orgánicamente. La eficiencia energética mostró una tendencia a ser superior cuando las uvas eran producidas bajo la norma orgánica. Los resultados muestran un mejor uso de la energía en un sistema menos intensivo, mientras que el manejo convencional mantiene valores intermedios asociados principalmente al mayor rendimiento registrado en dicha temporada.

190

CURVAS DE SOLUBILIDAD Y PERFILES ELECTROFORÉTICOS DE DOS PROTEÍNAS DE ORIGEN VEGETAL

MORALES E.¹, CHIFFELLE I.² y PEÑA-NEIRA A.²

¹ Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Industrias Alimentarias, Departamento de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios. Lima, Perú. E-mail: e_morales_s@hotmail.com

² Universidad de Chile, Facultad de Ciencias. Agronómicas, Departamento de Agroindustria y Enología. Casilla 1004-Santiago. E-mail: ichiffel@uchile.cl, apena@uchile.cl

El objetivo de la investigación fue caracterizar la solubilidad y los perfiles electroforéticos de proteínas de germen de trigo y harina de soya, con el fin de aplicarlo como agente clarificante de origen vegetal en vinos. Se realizaron análisis proximales; curvas de solubilidad a pH 2, 4, 6, 8, 10 y 12; y caracterización por electroforesis SDS-PAGE con las muestras de proteínas solubilizadas a cada pH. El análisis proximal determinó que el germen de trigo contenía un 24,56% de proteínas, mientras que la harina de soya tiene 34,72% de proteínas. En las curvas de solubilidad se pudo observar que la solubilidad máxima se obtiene a pH 12 (72,61 y 56,29% para el germen de trigo y harina de soya, respectivamente), mientras que la mínima solubilidad se logra a pH 4 (33,43%) para el germen de trigo y a pH 2 (23,27%) para la harina de

soya. Los análisis electroforéticos demuestran que a medida que se incrementa el pH, se solubilizan proteínas tanto de alto como de bajo peso molecular, para ambos casos. A pH 4 predominan las proteínas con pesos moleculares de aproximadamente 70 y 30 kDa para el germen de trigo, y 70 kDa en el caso de la harina de soya. A pH 10 predominan las de 70, 30, 25 y 15 kDa para el germen de trigo; mientras que para la harina de soya mayoritariamente son las de 70, 55, 30 y 15 kDa.

191

EXPRESIÓN DE PROTEÍNAS ELIPs EN HOJAS DE VID

PINTO F., RIQUELME A., BERTI M. y PINTO M.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Laboratorio de Bioquímica Vegetal, Casilla 1004, Santiago. E-mail: pancho_pintoe@hotmail.com

Varios estudios plantean que las proteínas tempranamente inducidas por luz (ELIPs) cumplen un papel importante en la protección de los fotosistemas frente a altas intensidades de luz. En vid son pocos los antecedentes al respecto. En el presente trabajo se estudió cómo el nivel de expresión de las ELIPs es afectado por la intensidad y por la calidad de la radiación incidente sobre hojas jóvenes de vid. Para lo anterior, hojas jóvenes obtenidas de plantas del cv Sultanina, cultivadas en invernadero a baja intensidad (150 $\mu\text{mol PAR m}^{-2} \text{s}^{-1}$) se sometieron a los siguientes ensayos: distintos tiempos de exposición a alta intensidad (>1000 $\mu\text{mol PAR m}^{-2} \text{s}^{-1}$) distintas intensidades de luz a tiempo constante y a distintas rangos de longitud de onda. El nivel de expresión proteico se realizó mediante inmunodetección con anticuerpos anti-ELIPs. El nivel de fotoinhibición de las hojas se estimó mediante emisión de fluorescencia (Fv/Fm). Los resultados obtenidos muestran que bajo tratamientos de alta intensidad (1000 $\mu\text{mol PAR m}^{-2} \text{s}^{-1}$) las hojas incrementaron la expresión de ELIPs a medida que aumenta el tiempo de exposición, siendo máxima a

las 6 horas. Por otra parte, se observó que en ausencia de fotoinhibición la expresión de estas proteínas desaparece. Finalmente se pudo determinar que la radiación UV-B (280 nm – 320 nm) aplicada en dosis de 12 μWcm^{-2} durante 4 horas no indujo una expresión significativa de estas proteínas. Además en el presente estudio se discute la acción de esta radiación y de otras longitudes de onda en la expresión de las ELIPs.

192

CARACTERIZACIÓN TÉRMICA DE LA EXPRESIÓN DE UNA PROTEÍNA TIPO ELIPS EN HOJAS DE VID (*Vitis vinifera* L.) CV. SULTANINA

BERTI M.¹, RIQUELME A.¹ PINTO F.¹, OLIVARES D.¹, KLOPPSTECH K.², SIERRALTA W.³, y PINTO M.¹

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Laboratorio de Bioquímica, Casilla 1004, Santiago, Chile, E-mail: mberti@uchile.cl

² Universität Hannover, Institut für Botanik, Hannover, Alemania.

³ Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Santiago, Chile.

Las proteínas ELIPs son un tipo de proteínas inducidas por luz descubiertas por Meyer y Kloppstech en 1984, cuya inducción en especies anuales es aumentada por bajas temperaturas, sugiriendo que su expresión es influenciada por estrés oxidativo. Más tarde Hutin *et al.*, (2003) trabajando en *Arabidopsis* demostró que estas proteínas cumplen una función fotoprotectora. En hojas jóvenes de vid se encontró que la expresión de una proteína de este tipo, era más intensa a altas que a bajas temperaturas, lo cual es contrario a lo habitualmente observado en plantas anuales. Debido a esto, en el presente trabajo se propuso encontrar la temperatura óptima de expresión de esta proteína en hojas de vid. Los ensayos fueron realizados con hojas obtenidas de plantas de vid cultivadas en condiciones de invernadero (100 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, 25°C con un fotoperíodo de 12h/12h noche), y colocadas en un baño de agua a temperaturas entre 10 y 40° C e irradiadas con alta (1300 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) y baja luz (150

$\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$). La expresión de la proteína ELIP se analizó mediante inmuno-detección con un anticuerpo anti-ELIP de arveja. Los resultados muestran que a 10° C no hay expresión de esta proteína en hojas vid y que ésta comienza a ser evidente a los 15° C llegando a un máximo a los 35° C. Sobre esta temperatura la expresión decae. Se discute el papel de la temperatura en la expresión de estas proteínas y las posibles razones de las diferencias encontradas entre las plantas anuales y una planta perenne como la vid.

193

DETERMINACIÓN DE FACTORES DE MOTIVACIÓN LABORAL PARA COSECHEROS DE ARÁNDANOS

MAGNER N.¹, ARIAS J.¹ y DURÁN T.²

¹ Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Economía Agraria. Casilla 1004. Santiago. E-mail: nmagner@uchile.cl

² Universidad Mayor. Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias. Memorante Escuela de Agronomía.

Las políticas de incentivos, son acciones que están siendo implementadas por empresas de distintos rubros, esto debido principalmente, a la necesidad de motivar a sus trabajadores con el objetivo de aumentar la producción, además de influir en un significativo desarrollo económico y social del personal, logrando un beneficio tanto para la empresa como para sus trabajadores. Este estudio contribuye a conocer y comprender la problemática motivacional, basándose en la determinación de grupos de trabajadores caracterizados por sus factores de motivación. Para ello se establece un diseño de incentivos en base a las motivaciones del personal de cosecha de arándanos. Para lo anterior, la información obtenida de una muestra no representativa de 50 trabajadores de labores de cosecha, fue analizada con métodos multivariantes, específicamente análisis factorial y de conglomerados, para caracterizar grupos de trabajadores según los factores que causan motivaciones en el plano laboral. Es así como se ha logrado obtener factores que

causan motivación en el personal encuestado, los que se clasificaron en dos grandes grupos, "factores motivacionales internos" (con un 58,68% de la varianza explicada) y "factores motivacionales externos o ambientales" (con un 57,21% de la varianza explicada).

194

DETERMINACIÓN DE CALIDAD CULINARIA EN 50 VARIEDADES DE PAPA NATIVA ORIGINARIAS DE CHILOÉ¹

DURÁN D., MANQUIÁN N., HERNÁNDEZ P., y CONTRERAS A.

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

El germoplasma chileno de papas, cuya curaduría se encuentra en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Austral de Chile, cuenta con más de 280 variedades nativas, además de especies silvestres. Dentro de las nativas, se seleccionaron 50 variedades con características de precocidad, forma y color atractivo, para realizar determinaciones agronómicas que permitan su multiplicación por agricultores de la Isla de Chiloé. Estas variedades fueron sometidas a análisis de materia seca, porcentaje de almidón y evaluación sensorial, tanto en papas cocidas como en papas fritas. Estos últimos análisis fueron realizados en dos épocas, al término de cosecha y luego de dos meses de almacenamiento en cámara de frío. Tanto en papas cocidas como fritas se determinaron aspectos de color, olor, sabor y textura, en papas cocidas se consideraron además desintegración, dureza y estructura del grano de pulpa. En ambos análisis de evaluación sensorial se determinó la aceptación general de las papas por parte de jueces evaluadores. Los resultados de los análisis, primera época, indican que solo un 50% del total de variedades fueron aceptadas por los jueces, debido principalmente al color y absorción de aceite. Éstas, además, presentan un alto porcentaje de materia seca y almidón, parámetros importantes para determinar ca-

lidad y posible procesamiento de las papas. En la segunda época de análisis, cerca del 100% de las variedades fueron rechazadas por los jueces, tanto en papas fritas como en papas cocidas, debido principalmente al aumento del contenido de azúcares reductores durante el almacenamiento, que provocó un cambio de sabor, textura y color de fritura en las papas.

¹ Proyecto FIA-PI-C-2005-1-A-147.

195

BASES PARA EL DESARROLLO ECOTURÍSTICO CON PARTICIPACIÓN DE LA POBLACIÓN EL MAITEN, QUEBRADA DE LA PLATA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA¹

ORELLANA M. y PÉREZ A.

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

Esta investigación surgió por la necesidad de conservar y proteger el área silvestre "Quebrada de la Plata", reducto de vida natural que aún existe en la cordillera de la costa de la Región Metropolitana. La presente investigación sienta bases para el desarrollo del ecoturismo en esta área, de propiedad de la Universidad de Chile, contribuyendo a preservar espacios naturales y generando beneficios socioeconómicos para comunidades aledañas, en especial para la población El Maitén. Parte de la metodología de trabajo consistió en recorrer exhaustivamente el lugar para inventariar sus recursos naturales e infraestructura factible de ser utilizada en ecoturismo. Con fines operativos se realizó una zonificación preliminar, la cuál contempla zonas de uso público intensivo, uso público extensivo, zonas de exclusión y zona destinada a administración. La determinación de cada zona fue resultado del análisis de información recopilada en terreno, consultas bibliográficas e información generada a través de sistemas de información geográfica que permitieron manejar cartas temáticas e imágenes satelitales del área. Los atractivos ecoturísticos detectados se considerarán potenciales mientras no cuenten con

infraestructura y servicios de apoyo para ser utilizados adecuadamente por visitantes. Se planificarán actividades ecoturísticas factibles de implementar, entre ellas: senderismo, museo al aire libre e interpretación ambiental, ideadas con fines educativos y socializadores para el cuidado del medio ambiente. Se espera convertir la Quebrada de la Plata en polo de desarrollo para la educación ambiental, propicio para recreación y disfrute de la naturaleza.

¹ Proyecto financiado por la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

196

PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE DOS PROCEDENCIAS DE *Morus alba* ¹

OLIVARES A., JOHNSTON M. y PARRA R.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Av. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago. E-mail: aolivares@uchile.cl

Se evaluó en invernadero y campo el enraizamiento de estacas de *Morus alba* de dos accesiones, pretratadas con reguladores de crecimiento. Se utilizaron ramas del año con 4 yemas colectadas en las comunas de La Pintana y La Florida. Los tratamientos usados fueron: ácido indol-butírico (AIB) puro de 1000 ppm por 30, 60 y 120 min.; enraizante ANASAC (1500 ppm AIB) y testigo sin tratar. Las estacas se plantaron en platabandas con tierra de hoja y arena en invernadero y en el campo directamente en el suelo. Se evaluó la presencia de callo y de raíces adventicias, peso seco y largo de raíces formadas y brotación y crecimiento de las yemas. Se usó diseño en bloques al azar con 10 repeticiones para cada situación, siendo la unidad experimental una estaca, se aplicó ANDEVA para cada parámetro y el test de Tukey cuando fue necesario. Hubo enraizamiento de estacas solo en condiciones de invernadero y con aplicaciones de AIB puro, siendo superiores las respuestas de las estacas de La Florida; esto se repitió en el crecimiento de brotes aéreos. En la procedencia La Pintana el peso seco total de raíces del tratamiento

de 60 min fue superior. Se concluyó que *Morus alba* necesita apoyo hormonal para inducir formación de raíces y que las respuestas dependen de la procedencia del material y de la condición ambiental.

¹Proyecto FONDEF N° DOIT 1010.

197

SISTEMA DE INMERSIÓN TEMPORAL (SIT) EN BIOREACTORES UNA NUEVA ALTERNATIVA EN LA MICROPROPAGACIÓN DE *Eucalyptus nitens*

PAREDES M.¹, BECERRA V.¹, MUÑOZ X.² y BALOCCHI C.²

¹ INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán.

E-mail: mparedes@inia.cl

² Bioforest S.A. Camino a Coronel Km 15, Concepción.

En la última década, la micropropagación de *Eucalyptus nitens* es una realidad en muchas empresas forestales en el mundo, sin embargo, el costo de la planta producida es una de las principales limitantes para su uso masivo. Por esta razón, es importante evaluar nuevas tecnologías tales como el SIT. El objetivo general fue establecer un sistema eficiente de propagación clonal masiva de plantas de *E. nitens* basado en el SIT en bioreactores, para aumentar la eficiencia de la micropropagación y disminuir los costos de producción de plantas. Los resultados obtenidos indican que el SIT es superior al sistema de micropropagación convencional, cuando se considera la tasa de multiplicación, peso seco de los brotes y alturas de ellos, sin embargo, es importante considerar que los clones de *E. nitens* son altamente sensible al cultivo en medio líquido, por lo cual es indispensable usar frecuencias de inmersión superiores a 24 horas y un tiempo de inmersión de 3 min. La duración del proceso de multiplicación aumentó la tasa de multiplicación de los brotes multiplicados, al prolongar la cosecha de los brotes de 42 a días a 84 días, con subcultivos cada 21 días. El número de brotes y volumen de medio mas adecuado fueron 9 y 250 mL, respectivamente.

Financiamiento INNOVA BioBio-INIA-Bioforest S.A.

198

USO DE SSR EN LA CERTIFICACIÓN DE CRUZAS INTRA E INTERESPECÍFICAS EN *Eucalyptus*

BECERRA V.¹, PAREDES M.¹, ROJO C.¹ y BALOCCHI C.²

¹ INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán.

E-mail: vbecerra@inia.cl

² Bioforest S.A. Camino a Coronel Km 15, Concepción.

En eucaliptos, una parte importante de los programas de mejoramiento genético se basa en la transferencia de genes mediante polinización controlada entre padres de la misma especie. Sin embargo, en algunas ocasiones es necesario recurrir a la realización de cruzamientos inter-específicos, para transferir los genes deseados. El sistema de polinización controlada es más eficiente que el sistema de polinización abierta, ya que se conoce y controla el origen y la calidad de los dos padres que intervienen en el cruzamiento lo que contribuye a aumentar las ganancias genéticas. Generalmente, la evaluación de híbridos producidos en estos programas de cruzamientos se realiza en base a características fenotípicas, metodología que, en muchos casos, no es suficiente para realizar una buena discriminación y detección de errores. El objetivo general del trabajo fue evaluar la eficiencia de los SSR para detectar las fuentes y el nivel de contaminación en cruza controladas en un programa de mejoramiento genético de *E. nitens* y *E. globulus*. Los resultados indicaron que los SSR fueron muy eficientes en detectar diferentes fuentes de contaminación como son la presencia de polinización con polen extraño y errores de etiquetado como la incidencia de cada uno de ellos dentro de este proceso. Esta tecnología permitió también confirmar la dirección y viabilidad efectiva de los cruzamientos de *E. globulus* x *E. nitens*.

Financiamiento: Innova-Chile- INIA-Bioforest S.A.

199

MÉTODO PARA DETECTAR PRESENCIA DE COBRE EN MIELES CHILENAS Y SU APLICACIÓN A PLANTAS HORTÍCOLAS¹

MEJÍAS E.² y MONTENEGRO G.

Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de

Agronomía e Ingeniería Forestal. Avda. Vicuña. Mackenna 4860, Santiago. E-mail: gmonten@puc.cl, egmejias@uc.cl

La contaminación por metales pesados ha aumentado en los últimos años. Bajo ciertas condiciones ambientales, la acumulación de estos metales en plantas usadas para consumo como alimento, alcanza niveles altamente tóxicos para la salud. Normas internacionales regulan la presencia de metales pesados en alimentos, las que establecen diversos límites permitidos dependiendo del metal. El cobre presente en especies vegetales, producto de la contaminación de suelos y agua, puede determinar concentraciones elevadas del metal en mieles. Entonces resulta fundamental disponer de una adecuada técnica de cuantificación de estos elementos, la cual pueda ser aplicable a otros alimentos, como son las hortalizas cultivadas con fines de exportación. La obtención de cenizas a partir de una matriz orgánica, y su posterior cuantificación mediante técnicas de espectrofotometría de absorción atómica (EAA), permite establecer un protocolo al cual pueden ser sometidas diversas muestras de naturaleza orgánica. Miel colectada en cercanías del mineral de cobre "La Cocinera", fueron analizadas, con el objetivo de validar una técnica de cuantificación del metal. Las mieles fueron sometidas a digestión húmeda mediante la adición de HNO₃/HCL. Posteriormente, las cenizas obtenidas fueron suspendidas en HNO₃ al 2%. Las soluciones fueron analizadas por EAA. La cuantificación se realizó mediante curva de calibración preparada sobre muestras de miel pura fortificada con un estándar de Cu. También se realizó curva de calibración con soluciones de cobre acuosas.

¹ Financiamiento FONDECYT 1060535 a G. Montenegro.

² Estudiante Programa de Doctorado en Ciencias Vegetales, PUC.

200

POTENCIALIDAD DE LA MIEL COMO MATERIA PRIMA PARA PRODUCIR AROMAS

MONTENEGRO G.¹, GÓMEZ M.¹ y CASAUBON G.²

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

² Centro de Aromas. Vicuña Mackenna 4860, Santiago. E-mail: gmonten@puc.cl

La miel elaborada por *Apis mellifera* a

partir del néctar hereda las propiedades de las plantas de las cuales se origina, El aroma de las mieles varía de acuerdo al origen botánico y al perfil químico que presentan. Las propiedades aromáticas dependerán de compuestos químicos presentes en el néctar floral y que son traspasados a la miel. Chile es un importante productor de mieles únicas debido al alto endemismo de su flora. El objetivo de este trabajo fue analizar la composición química de mieles chilenas monoflorales de quillay (*Quillaja saponaria*), ulmo (*Eucryphia cordifolia*) y corontillo (*Escallonia pulverulenta*) para identificar los compuestos aromáticos que les dan el valor sensorial y así certificar el origen botánico específico de sus atributos. Para clasificar la miel como monofloral se utilizó la Norma Chilena NCH2981-2005. Los extractos de las mieles fueron analizados por HPLC para comparar e identificar los compuestos aromáticos presentes e identificar posibles marcadores químicos. Las mieles difieren significativamente en la cantidad de terpenos, norisoprenoides y compuestos fenólicos, caracterizándose la miel de ulmo por cantidades significativamente mayores de isoforona, cetoisoforona y de 2,4,6, trimetil acetofenona que le entregan el aroma anisado, mientras que la miel de corontilla presenta safranal, compuesto que podría servir como marcador, y vainillina. La miel de quillay presenta \pm pineno, \leq pineno y guaiacol que le dan el aroma resinoso y ahumado. Debido a que la miel es un alimento, se discute la presencia de compuestos aromáticos susceptibles de ser utilizados como aromatizadores en la industria alimenticia. El objetivo de este estudio es proporcionarle a la miel un valor agregado en su comercialización a través de la certificación de propiedades o compuestos derivados de su origen botánico endémico.

Proyecto Fondef DO3I1054, Fundación COPEC-UC TC006, Proyecto FONDECYT 1060535 a G. Montenegro

201

DISMINUCIÓN EN LA REPRODUCCIÓN DE LA LOMBRIZ DE TIERRA EXPUESTA A SUE-

LOS AGRÍCOLAS PROVENIENTES DE ÁREAS MINERAS

NEAMAN A.¹, ÁVILA G.¹, GAETE H.² y CISTERNAS M.¹

¹ Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Área Medio Ambiente, Casilla 4-D, Quillota, Chile. E-mail: alexander.neaman@ucv.cl

² Universidad de Valparaíso, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Av. Gran Bretaña 1111, Playa Ancha, Valparaíso, Chile

El objetivo del presente estudio es evaluar la toxicidad del cobre y arsénico en suelos agrícolas localizados en las inmediaciones de actividades mineras de la cuenca del río Aconcagua. Para este propósito, se realizaron bioensayos estandarizados de toxicidad con lombrices de tierra *Eisenia fetida*. La lombriz de tierra *E. fetida* expuesta a suelos agrícolas provenientes de áreas mineras de la cuenca del río Aconcagua demostró una disminución en la producción de cocoones y desarrollo de juveniles. Por otro lado, la lombriz de tierra demostró una baja mortalidad a las dos y cuatro semanas de exposición, indicando la existencia de toxicidad crónica y ausencia de toxicidad aguda. La disminución de la producción de cocoones y desarrollo de juveniles fue relacionada con las concentraciones de cobre y arsénico en los suelos. El cobre y arsénico en conjunto disminuyeron la producción de cocoones, mientras que sólo el arsénico disminuyó el desarrollo de juveniles. Suelos agrícolas provenientes de áreas mineras de la cuenca poseen potenciales características tóxicas para el desarrollo de la macrofauna edáfica.

Proyecto FONDECYT 1050403

202

IMPACTO DE LAS PARCELAS DE AGRADO EN EL USO DEL SUELO AGRÍCOLA Y SU ENTORNO EN LA COMUNA DE ROMERAL

GARRIDO E.A. y LEYTON P.

Universidad Católica del Maule, Facultad Ciencias Agrarias y Forestales, Escuela de Agronomía, Curicó. E-mail: egarrido@ucm.cl

El estudio pretende evaluar el impacto que están generando las parcelas de agrado en el uso del suelo agrícola y su entorno, en la comuna de Romeral, definiendo como parcela de agrado a las subdivisiones pre-

diales en lotes cuya superficie fluctúa entre 0,5 y 1,0 ha. Para tal efecto se contabilizan las subdivisiones prediales en el período que va desde 1994 al 2004, revisando los registros de subdivisiones prediales certificados por el SAG. Se obtuvo el valor económico de la propiedad agrícola en igual período, empleando como referencia las tasaciones agrícolas del Estado (Avalúo fiscal) y las tasaciones comerciales (bancos y corredores de propiedad). Para evaluar la demanda por infraestructura de servicios se consultan los proyectos presentados (y ejecutados) a través de la Municipalidad al Fondo Nacional de Desarrollo Regional. Se revisaron los antecedentes de los últimos censos, para constatar si la situación laboral se ve afectada por los cambios poblacionales. Durante el período de estudio, se contabilizan 140 solicitudes efectivas de subdivisión predial, que constituyen 887 lotes resultantes, con 580,81 ha de superficie (11,34 %) de una superficie original de 5121,40 ha (100%). Al revisar el avalúo fiscal de la propiedad subdividida, el valor de los lotes cuyo destino es el habitacional (Parcela de Agrado) se eleva significativamente, en comparación de los lotes cuyo destino es el agrícola. La demanda por infraestructura de las Parcelas de Agrado, como luminarias, extracción de basura, agua potable y mantención de caminos, traen a la municipalidad nuevos costos que asumir.

203

ORIGEN DE LOS COMPUESTOS ANTIOXIDANTES DE LA MIEL DE QUILLAY

DÍAZ-FORESTIER J.¹, PIZARRO R.¹, ZÚÑIGA G.², SALATINO A.³ y MONTENEGRO G.¹

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

E-mail: jadiazf@uc.cl

² Facultad de Bioquímica, Universidad de Santiago

³ Instituto Biociencias, Universidad de Sao Paulo, Brasil

La miel es elaborada por *Apis mellifera* a partir del néctar. Los compuestos presentes en el néctar floral son traspasados a la miel, de ésta forma, la composición y propiedades de la miel varían con el recurso floral utilizado por la abeja. La actividad antioxidante de la miel, está dada por el contenido variable de una amplia

gama de componentes antioxidantes, principalmente compuestos fenólicos, los que presentan también actividad biológica con potencial uso farmacéutico. El objetivo de este trabajo fue analizar la composición química del néctar de *Quillaja saponaria* para identificar la procedencia de los compuestos fenólicos que le dan el valor nutritivo, antioxidante y medicinal a las mieles producidas a partir de esta especie, y así certificar el origen botánico específico de sus atributos. Se recolectó néctar directamente de las flores y se extrajo néctar del buche melífero de abejas que pecoreaban árboles de quillay, completando un total de 4 muestras. A partir de este néctar y de 4 mieles monoflorales de quillay procedentes de la zona central de Chile, se obtuvieron extractos fenólicos que fueron analizados por HPLC. Se realizó comparaciones de los compuestos identificados en las muestras mediante un análisis de proporciones y entre las muestras con ANDEVA. El principal compuesto detectado tanto las muestras de néctar como en las muestras de miel, fue identificado como ácido gálico, el que se correlaciona con la participación del quillay en la composición botánica de las mieles analizadas. Mediante este estudio es posible proponer a la miel un valor agregado en su comercialización a través de la certificación de propiedades o compuestos derivados de su origen botánico endémico.

Proyecto Fondef DO3I1054, Fundación COPEC-UC TC006, Proyecto FONDECYT 1060535, Red Latinoamericana de Botánica

204

CULTIVO POTENCIAL DE TRUFAS (*Tuber melanosporum* Vitt.) EN LA ZONA CENTRO-SUR DE CHILE

NEILSON F., VEGA A.

Universidad Mayor Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias. Camino la Pirámide 5750. Santiago.

E-mail: franciscaneilson@gmail.com;

alexis.vega@umayor.cl

La trufa Negra de Perigord, (*Tuber melanosporum*), es el cuerpo frutal de un hongo simbiote micorrízico, el cual posee huéspedes como roble, avellano europeo y en-

cinos, favoreciendo el crecimiento de estas especies en suelos marginales, situación en que no compiten con cultivos intensivos. Europa es el principal mercado de este producto de alto interés gastronómico, presentando precios muy elevados. Chile posee la ventaja que podría producirla contra-estación respecto del Hemisferio Norte. El objetivo del presente estudio es describir el potencial de cultivo de la trufa en Chile. Para esto se realizó una recopilación de información bibliográfica disponible en universidades, centros de documentación de Prochile, Conicyt, páginas Web, etc., determinándose los requerimientos edafoclimáticos de la trufa, los cuales fueron contrastados con las principales características edafoclimáticas desde la Región Metropolitana (RM) hasta la X Región. A lo largo de este transecto, a excepción de la RM, si no se aplican enmiendas, el pH podría limitar su establecimiento, debido a valores menores a los requeridos. Tanto la CIC, como el contenido de materia orgánica, están por sobre el requerimiento mínimo en todas las Regiones excepto en la RM. Respecto de la precipitación, en la RM y VI Región, éstas no se presentan en la época y cantidad adecuada, sugiriendo la necesidad de riego. Se concluye que la zona más adecuada para el cultivo de la trufa en Chile es la VII Región, con el avellano europeo como especie huésped. No obstante, también sería posible su cultivo en la RM y VI Región.

205

EFFECTO DEL PH SOBRE LA CAPACIDAD ANTIRRADICALARIA DE EXTRACTOS DE HOJAS DE MURTA (*Ugni molinae* Turcz.) DURANTE EL ALMACENAMIENTO

RUBILAR M.¹, GUTIÉRREZ C.¹, SHENE C.¹ y PINELO M.²

¹ Universidad de La Frontera, Departamento de Ingeniería Química, casilla 54-D, Temuco, Chile. E-mail: mrubilar@ufro.cl

² Technical University of Denmark, Food Biotechnology and Engineering Department, Biocentrum - DTU, Building 221, 2800 Lyngby, Denmark. E-mail: mpi@biocentrum.dtu.dk

El objetivo de este trabajo es estudiar la evolución con el tiempo de almacenamien-

to de la capacidad antirradicalaria de extractos de hojas de murta variando condiciones de pH. Para ello, se prepararon extractos etanólicos con concentración de 4×10^{-4} M expresada como equivalentes de ácido gálico (GAE), medido por método Folin-Ciocalteu. Estos fueron ajustados a pH 5, 7 y 9 y almacenados a 60° C durante 600 horas. Se evaluó la capacidad antioxidante mediante el método DPPH. Se observó un marcado efecto del pH sobre la capacidad antirradicalaria. Se determinó una mayor capacidad en los extractos almacenados en medio ácido; en medio básico esta capacidad disminuyó notablemente. El medio neutro mostró una actividad media entre ambos extractos. El almacenamiento de los extractos en medio ácido favorecería la formación de productos con una mayor capacidad antirradicalaria que aquella que poseen los compuestos directamente extraídos de las hojas. Los responsables de este aumento serían los flavonoles quercetina y miricetina, más abundantes en hoja de murta. Estos polimerizarían generando oligómeros con mayor capacidad antioxidante que las moléculas originales. En medio básico los flavonoles podrían degradarse. Se sabe que los productos de degradación de quercetina, ácido protocatéquico y ácido floroglucinol, poseen una capacidad antirradicalaria menor que la molécula original. El medio neutro no favorecería ni polimerización ni degradación oxidativa de flavonoles. Un análisis mediante HPLC que permita seguir la evolución de estos compuestos es el siguiente paso a seguir.

Financiamiento: Proyectos Fundación Andes C-14060/72 y Fondecyt 1060311.

206

ANÁLISIS DE POLIFENOLES DE HARINAS DE FRUTOS DE *Melia azedarach* L.

CHIFFELLE I.¹, HUERTA A.² y LIZANA D.²

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Agroindustria y Enología. Casilla 1004-Santiago. E-mail: ichiffel@uchile.cl

² Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Departamento de Silvicultura. Casilla 9206-Santiago. E-mail: ahuerta@uchile.cl

El "Árbol del Paraíso" (*Melia azedarach*)

L. (Meliaceae)) fue introducido en Chile con fines ornamentales. Para apoyar un estudio de las propiedades bioinsecticidas de esta especie se identificaron los "principales compuestos polifenólicos asociados a harinas de los frutos. Se hizo un análisis de los taninos totales y uno pormenorizado de los compuestos polifenólicos de bajo peso molecular para distintos estados de madurez de los frutos. Para los taninos totales se usó la reacción de Bate-Smith y para el análisis pormenorizado de compuestos polifenólicos de bajo peso molecular se empleó la técnica de individualización por cromatografía líquida de alta eficiencia acoplada a un detector de fotodiodos alineados (HPLC-DAD). Los compuestos fenólicos se identificaron, comparando su espectro de absorción y tiempo de retención con su respectivo estándar. La mayor proporción de taninos totales se concentró en el estado de madurez verde, con 3,9 g L⁻¹, mientras que en estado maduro fue sólo 2,56 g L⁻¹. En el análisis de polifenoles de los frutos de *M. azedarach* se encontraron 14 compuestos, identificándose tres posibles flavonoides, una catequina y dos kaempferol, pertenecientes a los grupos de los flavanos 3-oles y a los flavonoles, respectivamente. Se observó en las cromatografías compuestos que tenían características similares, lo que indicó que la gran mayoría de los polifenoles están presentes en ambos estados de madurez de los frutos, no obstante, en el estado de madurez verde se encontraron en mayor concentración.

Financiado por Proyecto de Incentivo para FONDECYT-Iniciación DÍ 2006. ESP-INI 06/01.

207

EXTRACCIÓN DE PECTINAS DE *Vitis labrusca* cv. CONCORD

FREDES C. y MUÑOZ J.

Universidad Católica del Maule. Escuela de Agronomía. Carmen 684, Curicó.
E-mail : cfredes@ucm.cl

La pectina contenida en frutas se utiliza para preparar jaleas por su propiedad gelificante en medio ácido. La fibra de pectina genera efectos benéficos en el trac-

to gastrointestinal y se utiliza también como espesante de alimentos preparados. Las fuentes de pectina tradicionalmente han sido la pulpa de manzana y cáscara de naranja. Considerando el alto contenido de pectina de *Vitis labrusca* L. cv. Concord se ha probado una metodología experimental para su extracción. La extracción se efectuó hasta separar el gel de pectinas del mosto, en el laboratorio de Ciencias de la Universidad Católica del Maule, en el año 2005. Se investigó el efecto factorial de 2 niveles de sólidos solubles (16,6 y 22,0° Brix), 2 niveles de pH (3,0 y 3,4) naturales, 2 niveles de pH acidificados con ácido tartárico (2,5 y 2,0) y 2 tiempos de calentamiento (45 y 60) minutos a una temperatura de 90° C, sobre la cantidad de extracción y el grado de esterificación de pectinas, a partir de unidades experimentales correspondientes a 300 mL de mosto filtrado. Los resultados se analizaron por ANDEVA y los tratamientos significativos, por el Test de comparación de medias de Duncan ($p < 0,01$). Se concluye que la mayor extracción de pectinas (3,72% base peso fresco) y el mayor grado de esterificación (50%) se obtuvo a partir de la uva cosechada con 16,6° Brix en un pH 2,5 y un tiempo de hidrólisis de 60 minutos a una temperatura de 90°C. El grado de esterificación obtenido indica que son pectinas de alto metoxilo, muy aptas para la elaboración de gel fresco de pectina.

208

CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y QUÍMICA DE FRUTOS DE *Melia azedarach* L.

CHIFFELLE I.¹, HUERTA A.² y LIZANA D.²

¹ Universidad de Chile, Facultad de Cs. Agronómicas, Departamento de Agroindustria y Enología. Casilla 1004- Santiago. E-mail: ichiffel@uchile.cl

² Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Departamento de Silvicultura. Casilla 9206 - Santiago. E-mail: ahuerta@uchile.cl

El "Árbol del Paraíso" (*Melia azedarach* L. (Meliaceae)) fue introducido en Chile con fines ornamentales. Para apoyar un estudio de las propiedades insecticidas se caracterizó física- y químicamente dos estados de madurez de frutos en estado ver-

de (EM1) y maduro (EM2). El peso promedio de los frutos en EM1 fue de $5,20 \pm 0,19$ g y EM2 de $4,06 \pm 0,10$ g. El diámetro promedio fue de $14,0 \pm 0,53$ mm y $12,8 \pm 0,45$ mm para EM1 y EM2, respectivamente. Las características físicas del fruto, específicamente peso y diámetro de *M. azedarach* con que se trabajó en este estudio fueron inferiores a los de estudios similares con frutos de climas tropicales. El número promedio de frutos se calculó en 576 unidades kg^{-1} para EM1 y 738 unidades kg^{-1} para EM2. El rendimiento promedio correspondió al porcentaje final obtenido con relación al peso del fruto verde, contemplándose pérdidas en los dos estados de madurez de 38% (EM1) y 52% (EM2). El contenido de humedad del fruto en EM1 de 60% y EM2 (44%). En el análisis de cenizas, lípidos y proteínas de los distintos estados de madurez de los frutos, no hubo diferencias significativas en las proporciones obtenidas, y ambos casos tuvieron desviaciones estándar bajas y similares entre sí. En la medición de la fibra cruda, EM2 superó en 3% a EM1. El análisis proximal de ambos estados de madurez del fruto determinó un aumento leve en el contenido de cenizas y fibra cruda en el transcurso de este proceso.

Financiado por Proyecto de Incentivo para FONDECYT-Iniciación DÍ 2006. ESP-INI 06/01.

209

EVALUACIÓN DE RECURSOS FORRAJEROS PARA PASTOREO CON OVINOS EN LA ZONA HÚMEDA DE LA XII REGIÓN

RADIC S.¹, BALOCCHI O.² y LOAIZA P.

¹ Universidad de Magallanes, Escuela de Ciencias Tecnológicas Agropecuarias. Punta Arenas. E-mail: sergio.radic@umag.cl

² Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. Casilla 567, Valdivia. E-mail: obalocch@uach.cl

El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento de tres recursos forra-

jeros para la Zona Húmeda Fría de la XII Región. Este estudio fue realizado en la Estancia Las Coles (sector Seno Skyring). Se establecieron tres tratamientos, consistentes en una siembra de nabos (brassica), una siembra de pradera (pradera permanente), y una siembra consistente en una asociación entre ambos. Las variables evaluadas fueron disponibilidad de materia seca, valor nutritivo (Proteína, Energía Metabolizable, Cenizas Totales, Fibra Detergente Neutro), composición botánica y ganancia de peso de ovinos en pastoreo. La mayor disponibilidad promedio, la obtuvo el tratamiento brassica ($7.081 \text{ kg MS ha}^{-1}$) seguida por la asociación brassica – pradera, y pradera permanente (4.478 ; $2.042 \text{ kg MS ha}^{-1}$) respectivamente. La composición botánica de la pradera estuvo dominada por gramíneas, destacando *Lolium perenne* (57%) seguida por *Festuca arundinacea* (23%) y *Dactylis glomerata* (12%) con una menor participación de leguminosas y hoja ancha. En los parámetros Energía Metabolizable, Cenizas Totales y Fibra Detergente Neutro, se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre la distintas fracciones analizadas de los recursos, no así en Proteína Bruta en la cual, no se encontraron diferencias ($p > 0,05$). Las ganancias diarias promedio de peso fueron 250 ; 307 ; 313 g día^{-1} , para los tratamientos brassica, asociación brassica – pradera y pradera, no encontrándose diferencias significativas entre ellos.

ÍNDICE DE AUTORES

-A-			
Abril D.		1, 43	
Acevedo E.	4, 6, 9, 21, 51, 72, 78, 84		
Aburto F.		70, 88	
Acuña A.		44	
Acuña C.		57	
Aguilar R.		83	
Ahumada I		93	
Ahumada R.		73, 74	
Alister C.		81	
Aljaro A.	43, 65, 74		
Albornoz F.		51	
Alcaíno E.		49	
Almarza P.		36	
Altamirano, G.		22	
Alvarado P.		46	
Álvarez P.		77	
Anabalón L.		23	
Andrade N.		48	
Angosto T.		50	
Arancibia G.		15	
Araya C.		43	
Araya P.		75	
Aros D.		35	
Arias J.		95	
Arias M.		27	
Arismendi N.		48	
Armijo D.		92	
Arribillaga G. D.		36	
Astorga I.		66	
Ávila C.		68	
Ávila G.		99	
Ávila P.		27	
Avilés R.		31	
Auger J. Auger J.		35, 68	
Azócar M.P.		62	
-B-			
Baginsky C.		30	
Balocchi O.	90, 103		
Balocchi C.		97, 98	
Barrales L.		47	
Barrera C.		89	
Barrera M.		57	
Bascur G.		45	
Battaglia M.	43, 65, 74		
Becerra O.		53, 54	
Becerra V.		31, 97, 98	
Benavides A.		59	
Benavides C.	41, 42, 75, 89, 91		
Benavides J.		34	
Berger H.		55, 56	
Berti M.	11, 94, 95		
Bertschinger L.		93	
Bifani V.		52, 53	
Bonomelli C.		70, 86	
Borie F.		92	
Briceño G.		71	
Bruna G.		19	
Brutti L.		51	
-C-			
Caballero D.		33	
Cabezas M.		16	
Calderini D.F.	5, 7, 8, 10, 83		
Calderón M.		81	
Callado D.		26	
Callejas R.	41, 42, 75, 91		
Caligari P.D.S.		12, 27	
Caligary P.		9, 10	
Cambiazio V.		33	
Campanhola C.		2	
Campos R.		59	
Campos-Vargas R.	53, 54, 55, 56		
Cánaves L.		87, 88, 91	
Canessa D.		28	
Canessa F.		84	
Cañumir J.		58, 60	
Capel J.		50	
Caro F.		55	
Caquisani R.		42	
Carrasco B.		27	
Carrasco J.		7, 64	
Carrasco M.A.		78, 93	
Carrasco M.I.		28	
Carreras C.		35	
Casado F.		86	
Casaubon G.		98	
Castellaro G.		6, 84	
Castro A.		55	
Castro J.		38	
Castro M.		28	
Cazanga M.		70	
Chiffelle I.	94, 101, 102		
Cisternas M.		80, 83, 99	
Contreras A.		5, 6, 96	
Córdova C.		37, 39	
Cordovez G.		63	
Cortacans D.		43	
Cortés C.		11	
Cooper T.		25	
Covarrubias J.I.		41	
Cruz M.		40	
Cuevas J.		77	
Curaqueo G.		92	
-D-			
Díaz I.		93	

Díaz J.	61, 62	González J.	86
Díaz-Forestier J.	100	González L.	25
Délano G.	17	González M.	33
Demagnet R.	71	González M.I.	29, 44, 49, 60, 61
De Val C.	37	González S.	64
Del Pino P.	19	González-Agüero M.	33, 55
Del Pozo A.	22, 29	Grau P.	5
De la Cerda J.	67, 68	Gutiérrez C.	91, 101
Donoso J.M.	35	Gutiérrez L.	32
Defilippi B.	53, 54, 55, 56, 59	Guzmán C.	51
Desmartis D.	91	Guzmán M.	77
Dulanto P.	50		
Durán D.	96	-H-	
Durán T.	95	Harcha C.I.	5, 8
-E-		Henríquez J. L.	27
Escobar C.	39	Hernández J.	82, 88
Escobar L.H.	47	Hernández P.	6, 96
Espinoza N.	61, 62	Hernández O.	54
Esterio M.	35, 68	Herrera M.	76
Escudey M.	69, 70	Herrera R.	27, 57
Estay P.	24	Herreros A.	38
-F-		Hess S.	83
Faúndez L.	48	Hirzel J.	29
Ferreira R.	73, 89	Homer I.	17
Finot L.	22	Hormazábal C.	83
Fischer S.	22, 72	Huerta A.	101, 102
Ffolliott P.	85	-I-	
Figueroa R.	62, 63	Ibacache A.	32, 37
Förster K.	19	Ibáñez L.	33
Fredes C.	29, 102	Ihl M.	52, 53
Fredes F.	81	Infante R.	35
Fuentes C.	83	Inostroza A.	50
Fuentes J.A.	6	Inostroza L.	22
Fuentes J.P.	72, 78	-J-	
Fuentes R.	82	Jana C.	71
-G-		Jara G.	6, 23, 46
Gaete H.	83, 99	Jobet C.	6
Gallardo I.	73	Jobet C.R.	83
Gallardo M.	78, 79	Johnston M.	97
Galdames R.	13, 61, 62	Jordán M.	21, 47
Galletti L.	55, 56, 57, 58	-K-	
Gálmez C.	57, 58	Kania E.	91
Gálvez F.	79	Kauak C.	30
García P.	85	Kehr E.	52, 53
García de Cortázar V.	26, 39, 40	Kern W.	15, 16, 18, 19
Garrido A.	24	Kido A.	6
Garrido E.	24	Kloppstech K.	95
Garrido E.A.	99	Kogan M.	62, 63, 81
Gebauer M.	47, 62, 63	Kusch C.	41, 42, 75
Gómez M.	21, 98	-L-	
Gómez P.	81	Labra E.	93
González C.	34	Labra M.	10
González H.	56	Labraña L.	58, 60
González I.	69		

Lanino M.	30	Morales P.	17
Langer H.	92	Munira J.	81
Larral P.	66	Muñoz D.	24
Lelegard J.F.	27	Muñoz G.	13, 68
Lemus G.	33, 34	Muñoz J.	102
León O.	78, 93	Muñoz M.	23, 46, 59
León P.	59	Muñoz M.A.	63
Leonelli G.	69	Muñoz P.	27
Lepe V.	26, 76	Muñoz X.	97
Leyton P.	99		
Lizana A.	68	-N-	
Lizana L.A.	41, 58	Najera F.	89
Lizana D.	101, 102	Navas C.	46
Lizana X.	83	Narváez C.	35
Loaiza P.	103	Naulin P.	35
Lobos C.	66	Neaman A.	83, 99
López P.	59	Neilson F.	100
López X.	19, 48	Núñez J.	33, 34, 74
Loyola N.	57	Nuñez P.	70, 86
Lozano R.	50		
-M-		-O-	
Macaya C.	78, 79, 92	Oberpaur C.	88
Magner N.	15, 95	Ocampo M.	58, 60
Magner P.	17	Olate E.	21
Manquián N.	6, 96	Olave J.	47, 77
Manríquez D.	53, 54	Olivares A.	97
Manríquez M.	20	Olivares D.	11, 95
Marchant R.	14, 18, 19	Olivares L.	70
Marín J.	79	Opazo J.D.	93
Martínez C.	93	Opazo M.	24
Martínez E.	6, 72	Opazo S.	90
Martínez L.	77	Órdenes O.	64
Mathias M.	8, 12	Orellana M.	96
Matus I.	6, 7	Orellana R.	92
Mauro C.	26, 39, 40	Ormeño J.	37
Mazuela P.	47, 50	Ortega R.	4, 69
McAdam J.	90	Ortiz M.	6, 21
Mella R.	45	Orueta E.	17
Mejías E.	98	Oses R.	64
Mejías J.	52, 53	Osorio A.	77
Méndez C.	17	Osorio M.	9, 10, 12
Meneses C.	35	Ovalle C.	29
Mera M.	52, 53		
Misle E.	24	-P-	
Moggia C.	26, 54, 76	Pacheco B.	15
Molina M.A.	69, 70	Paillán H.	44
Montealegre J. R.	27	Palma G.	71
Montenegro G.	21, 70, 98, 100	Paredes M.	31, 97, 98
Montenegro J.	66	Parra R.	97
Mora M.	17	Pastén F.	64
Mora P.	8, 10	Pastenes C.	74, 76
Mora R.	43	Pavez L.	33
Morales D.	23	Pedrerros A.	7, 13, 60, 61
Morales E.	94	Peña A.	6
Morales F.	38	Peñaloza E.	8, 9, 10, 12
Morales L.	6, 84	Peña-Neira A.	94
		Peralta R.	9

Pereira M.	54	Salvatierra A.	28, 59, 86, 87
Pérez A.	96	Salvo-G H.	8, 9, 10, 12
Pérez F.	37	Sandaña P.A.	8
Pérez J.	27	Santibáñez F.	83
Pertuzé R.	11	Santibáñez P.	83
Pinelo M.	106	Sáez R.	15, 16
Pino C.	93	Sazo L.	67, 68
Pino I.	29	Schwartz M.	16, 18, 19, 20
Pino V.	72	Seemann P.	6, 23, 46
Pinochet D.	7, 82	Segura J.	24
Pinto F.	94, 95	Shene C.	101
Pinto M.	11, 30, 94	Sellés G.	73, 89
Pizarro R.	100	Sepúlveda C.	21
Pizarro V.	87	Serra I.	37
Poblete I.	30	Sierra C.	28, 71, 86, 87
Poblete M.	69	Sierralta W. D	11
Poff J.	82	Sierralta W.	95
Prat L.	87, 88	Silva C.	73
Prieto H.	11, 55	Silva H.	73
		Silva P.	6, 9, 21, 72, 84
-R-		Solano J.	13, 23
Radic S.	90, 103	Soto B.	8, 9, 10, 12
Ramírez I.	6	Soto J.	30
Ramírez M.	58	Sotomayor C.	38
Ramos C.	68	Sotomayor L. E.	47
Reginato G.	26, 37, 39, 40	Stachetti G.	2
Retamales J.B.	27	Stropki C.	85
Reyes V.	89	Suárez D.	80
Riegel R.	5, 46, 48	Suazo S.	38
Ripa R.	66		
Riquelme A.	30, 45, 93, 94, 95	-T-	
Robledo P.	56	Tapia F.	34, 80
Rodríguez J.	15, 16, 19	Tapia M.L.	45, 46, 51
Rodríguez M.	24	Tay J.	13
Rojas F.	66	Tejeda H	44
Rojas C.	92	Torralba L.	6
Rojas L.	42, 49, 71	Torres, A.	50, 51
Rojas S.	81	Torres E.	72
Rojo C.	98	Torrigiani P.	28
Romero G.	19		
Romero P.	56, 59	-U-	
Rosales I.M.	43	Urrea C.	40
Rosas C.	47	Urrestarazu M.	47, 50
Rubilar M.	101	Utz D.	55
Rubio P.	1, 3		
Ruiz G.	80	-V-	
Ruiz K	28	Vaccarezza F.	79, 81
Ruiz R.	86	Valarini P.	2
Rustom A.	34	Valdés C.	66
		Valdés H.	55, 59
-S-		Valenzuela J.L.	77
Saavedra G.	43, 65	Valle S.R.	7
Sagredo K.	25	Vargas A.	25
Sáenz C.	56	Vásquez C.	44
Salas A.	87	Varnero M.T.	89, 92
Salatino A.	100	Vega A.	30, 52, 100
Salazar E.	11, 43	Vega M.	48

ÍNDICE DE AUTORES

Vera M.	82	Wilckens R.	22, 72
Vera P.	56	Wylie A.	34
Vera W.	78, 79	-Y-	
Vergara A.	15	Youlton C.	3, 80
Vergara C.	67	Yuri J.A.	26, 76
Vilches P.	59	-Z-	
Villarroel D.	65	Zúñiga G.	100
Villavicencio A.	80	Zúñiga J.	8, 10, 12
Vitta N.	24	Zúñiga J.A.	83
Von Bennewitz E.	31, 32, 38, 85	Zuñiga M.	31
-W-			
Wieczorek J.T.	41, 42, 75		