

VOLUMEN 77 (3-4)

SIMIENTE

VOLUMEN 77 (3-4) JULIO - DICIEMBRE 2007

SIMIENTE

JULIO - DICIEMBRE 2007



SOCIEDAD AGRONÓMICA 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: (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: \$ 7.500

Número individual: \$ 2.500

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

Fundada el 28 de agosto de 1910

Mac Iver 120, Oficina 36, Santiago-Chile

Casilla 4109, Santiago-Chile

Fono: (56-2) 6384881

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

Diseño y Diagramación e Impresión:

Innovación Servicios Gráficos

insegraf@terra.cl

Consejo Directivo 2007

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

Vicepresidente: Gamalier Lemus S. Ing. Agr. Ms. Sc.

Tesorero: Alfredo Olivares E. Ing. Agr. Ph. D.

Secretaria: Ximena López C. Ing. Agr.

Consejeros:

Horst Berger S. Ing. Agr.

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

Silvia Galvez A. Ing. Agr.

Rafael Novoa S-A. Ing. Agr. M. Sc. Ph. D.

Hernán Paillan L. Ing. Agr. Dr.

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

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

SIMIENTE

Representante Legal

Edmundo Acevedo H.

Ing. Agr. Ph. D.

Presidente SACH

Directora

Elena Dagnino D. Ing. Agr.

Subdirectora

Ximena López C. Ing. Agr.

Editora

Ljubica Galletti G. Ing. Agr.

Editores Asociados

Riego, Drenaje y Ciencias del suelo

Edmundo Acevedo H.

Ing. Agr. Ph. D.

Postcosecha y Agroindustria

Horst Berger S., Ing. Agr.

Economía Agraria y Desarrollo Rural

Rolando Chateaufneuf 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.

Fruticultura

Jorge Valenzuela.

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 y 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 representan modificaciones sustanciales del procedimiento original.
- VI) **Resultados**. Se presentarán, en lo posible, en Tablas y/o Figuras, que deberán ser reemplazadas, cuando corresponda, por análisis estadístico, evitando la repetición y seleccionando la forma que en cada caso resulte adecuada para la mejor interpretación de los resultados.
- VII) **Discusión**. Debe ser breve y restringirse a los aspectos significativos del trabajo. En caso que, a juicio de los autores, la naturaleza del trabajo lo permita, los Resultados y la Discusión pueden presentarse en conjunto, bajo el título general de Resultados y Discusión.
- VIII) **Literatura citada**. Listado alfabético de las referencias bibliográficas utilizadas. (ver ejemplos en Normas de Estilo).

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

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

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

Además, **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. 2ª 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.

INDICE

RESÚMENES

AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE	1
CULTIVOS	22
ECONOMÍA	32
DESARROLLO RURAL	36
FRUTALES Y VIÑAS	40
HORTICULTURA	58
ORNAMENTALES Y FLORES	74
POSTCOSECHA Y AGROINDUSTRIA	76
RIEGO	82
SANIDAD VEGETAL	84
VARIOS: FORESTALES Y PRADERAS	101
INDICE DE AUTORES	103

Comité Organizador Congreso Agronómico Arica 2007

Presidente: Eugenio Doussoulin Escobar. Ing. Agr. M. Sc.
Decano de la Facultad de Ciencias Agronómicas Universidad de Tarapacá.

Representante de la Sociedad Agronómica: Horst Berger Stumpe, Ing Agr.

Coordinador: Eugenio Sotomayor León. Ing. Agr. Dr.

Secretaria: María Eugenia Osorio Bahamonde, Ing. Agr. M.Sc.

58° CONGRESO AGRONÓMICO 2007

8° CONGRESO DE LA SOCIEDAD CHILENA DE FRUTICULTURA

4° CONGRESO DE LA SOCIEDAD CHILENA DE HORTICULTURA

Organizado por la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Tarapacá

11 al 14 de Septiembre del 2007

RESÚMENES

AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE

1

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE MIELES PRODUCIDAS EN ZONAS POTENCIALMENTE CONTAMINADAS CON METALES PESADOS

MONTENEGRO, G.¹, MEJÍAS, E.¹, PIZARRO, R.¹ y ZÚÑIGA, G.²

¹ Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile.

² Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile.

E-mail: gmonten@uc.cl, egmejias@uc.cl

Chile produce una gran variedad de mieles de distinto origen botánico lo que se traduce en características biológicas muy diversas, heredadas de la fuente floral específica. Propiedades antioxidantes y bactericidas han sido descritas para ciertas mieles de Chile y del mundo. La cuantificación de metales pesados en la miel, ha adquirido importancia en el último tiempo, debido a la capacidad que tales elementos tienen de modificar las propiedades medicinales que la miel posee además de ser, dependiendo de las cantidades encontradas, tóxicos para la salud humana. La presencia de colmenas en zonas susceptibles de

estar contaminadas por metales pesados, puede determinar cantidades importantes de ellos en la miel producida allí. De esta forma, es posible esperar que mieles con mayor presencia de metales pesados, muestren propiedades antioxidantes distintas a una miel sin la presencia de dichos elementos. Mieles producidas en sectores aledaños a relaves de cobre, yacimientos mineros cupríferos y caminos fueron estudiadas en relación a la actividad antioxidante que presentaron. Se obtuvo un extracto metanólico de cada miel, con el fin de medir la actividad antioxidante de las muestras analizadas. La cuantificación de cobre, plomo y cadmio se realizó mediante la deshidratación y digestión ácida de las muestras, seguida del posterior análisis a través de ICP-OES. Se utilizó como muestra control una miel libre de metales pesados de origen botánico similar al de las mieles empleadas en este estudio. La actividad de los compuestos antioxidantes presentes en los extractos de cada miel se determinó mediante la reacción con DPPH, cuya desaparición fue monitoreada en un espectrofotómetro UV-Visible durante 3 minutos a 517 nm. La concentración de compuestos fenólicos totales se determinó

mediante la técnica colorimétrica de Folin – Ciocalteu. Las mieles provenientes de zonas potencialmente contaminadas con cobre mostraron concentraciones significativamente mayores de este elemento comparadas con las otras muestras analizadas. La actividad antioxidante de las muestras estudiadas resultó ser significativamente distinta comparada con la miel utilizada como control. Se discuten los resultados obtenidos en relación a la concentración de los tres metales pesados en cada miel analizada en este trabajo, y su respectiva actividad antioxidante medida.

Financiado por Proyecto FONDECYT 1060535, CORFO FDI-INNOVA 06CN12IAD-01 a Gloria Montenegro. Beca Mecesp de apoyo a estudiantes de Doctorado a Enrique Mejías.

2

PRESENCIA DE COBRE, PLOMO Y CADMIO EN MIELES DE DISTINTOS ORÍGENES GEOGRÁFICOS

OLIVARES, L., MEJÍAS, E. y MONTENEGRO, G.

Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile
E-mail: laolivar@uc.cl, egmejias@uc.cl, gmonten@puc.cl

La miel es materia orgánica susceptible de ser contaminada con metales pesados tales como cobre, plomo y cadmio, tóxicos para la salud humana. El análisis de mieles proveniente de colmenas ubicadas en cercanías a fuentes de contaminación tales como industrias, caminos, relaves o yacimientos mineros de cobre, han indicado que la abeja transporta los elementos contaminantes a la colmena a través del agua, del néctar o del suelo. El objetivo de la investigación fue relacionar la concentración de la contaminación por metales pesados en mieles y la distancia a la fuente contaminante. En este trabajo se analizaron las concentraciones de metales pesados presentes en mieles provenientes de dos zonas geográficas

diferentes siendo estas: el relave cuprífero “La Cocinera” (Ovalle, IV Región) y la mina de cobre “El Soldado” (Nogales, V región), y se correlacionaron con los contenidos de estos metales en muestras de suelo y de agua provenientes de las mismas zonas. El mapeo de las zonas de estudio permitió ubicar espacialmente las colmenas para el muestreo tomando en consideración los factores 1) exposición al viento, 2) cercanía a cursos de agua contaminada, 3) distancia de la fuente de contaminación y 4) altitud respecto a la fuente de contaminación. Mediante la utilización de imágenes satelitales y ortofotos digitales se pudo detectar los diferentes tipos de suelo presentes en las zonas, utilizando este parámetro para seleccionar los puntos de muestreo de agua y suelo, cercanos a las colmenas, en las dos zonas contaminadas (mina y relave cuprífero). La cuantificación de los metales en las mieles utilizadas, se realizó mediante la deshidratación y digestión ácida de las muestras, seguida del posterior análisis a través de ICP-OES. Se utilizó como muestra control una miel sin cobre de origen botánico similar al de las mieles empleadas en este estudio. Se discuten los resultados en función de la distancia de la fuente de contaminación a las mieles contaminadas.

Financiado por Proyecto Fondecyt 1060535 a G. Montenegro. L. Olivares Tesista del Programa de Magíster en Recursos Naturales. E. Mejías Estudiante del Programa de Doctorado en Ciencias de la Agricultura.

3

EFFECTO DE LAS CONDICIONES PLUVIOMÉTRICAS Y DE SUELO SOBRE LA LIXIVIACIÓN DE SIMAZINA Y DIURON. ESTUDIOS DE CAMPO Y LISÍMETRO

ALISTER, C., GÓMEZ, P., ROJAS, S., CABEZAS, L. y KOGAN, M.

Centro de Investigación Agrícola y Ambiental (CIAA)- Universidad de Viña del Mar
E-mail: calister@uvm.cl, mkogan@uvm.cl,

patricio.gomez@uvm.cl, srojas@uvm.cl, lcabezas@uvm.cl

La lixiviación es uno de los procesos responsable de que los plaguicidas y otros insumos utilizados en la agricultura sean detectados como contaminantes de las fuentes de agua profundas. Considerando que este proceso es el resultado de múltiples factores, tanto climáticos como de suelo, es que se procedió a estudiar el real efecto que tendría la lluvia y la adsorción-desorción sobre la lixiviación de simazina y diuron. Durante los años 2003 al 2007 se aplicaron a nivel de campo los herbicidas simazina y diuron (8 parcelas de 3 m x 2m, para cada herbicida), como también en columnas de suelo no disturbadas (lisímetros: 0,22 m diámetro x 1,0 m largo; 8 para cada herbicida) en invernadero, en dosis de 2 kg ha⁻¹ para cada herbicida. Luego de la aplicación de los herbicidas (DDA), un grupo de parcelas de estudio en campo y lisímetros, recibieron por sobre la lluvia natural ocurrida en el área de estudio, una carga hídrica extra de 180 mm, repartida en 6 eventos durante los primeros 90 DDA. Para el caso de los estudio en lisímetros se tomaron muestras de los lixiviados semanalmente hasta que cesaba el drenaje del agua aplicada, en donde se determinó la concentración de los herbicidas. En los estudios de campo se colectaron muestras de suelo a los tiempos: 0, 10, 20, 40, y 90 DDA, y a las profundidades de: 0-15, 15-30, 30-60, 60-90 y 90-120 cm determinándose la concentración de los herbicidas. De acuerdo a los resultados obtenidos, simazina se detectó hasta los 120 cm y diuron hasta los 90 cm de profundidad. La masa de herbicidas que se encontraba bajo los 15 cm de profundidad a nivel de campo, a los 90 DDA, fue de aproximadamente un 58% y de un 8% para simazina y diuron, respectivamente. Esta masa de herbicida movilizada bajo los 15 cm del suelo sería influenciada por la razón de adsorción-desorción (k) y el número de eventos de lluvia durante los 90 DDA. Por otra parte, la masa de herbi-

cida que lixivió bajo el metro de profundidad en los lisímetros varió entre un 0,007 y un 1% de la simazina aplicada en cada columna a través de los años, y para diuron varió entre 0,015 y un 0,7 % del herbicida aplicado. Sin embargo, la lixiviación a más de un metro de profundidad sería explicada, parcialmente, sólo por la intensidad de la primera lluvia ocurrida luego de la aplicación de estos.

*Financiado por proyecto FONDECYT 1030990

4

EMISIÓN DE ÓXIDO NITROSO EN SISTEMAS DE PASTOREO EN EL SUR DE CHILE

NÚÑEZ, P.¹, DEMANET, R.², JARA, A.³ y MORA, M. L.³

¹ Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales.

² Instituto de Agroindustrias

³ Departamento de Ciencias Químicas, Universidad de La Frontera, Casilla 54-D, Temuco, Chile.

E-mail: panunez@ufro.cl

El óxido nitroso (N₂O) tiene un efecto en el cambio global y deterioro de la capa de ozono. Las praderas son ecosistemas que producen N₂O y su emisión es influenciada por la aplicación de fertilizantes nitrogenados y el reciclaje animal de N durante el pastoreo. La investigación se realizó con el objetivo de estimar las emisiones anuales de N₂O en una pradera permanente bajo pastoreo en un Andisol del Sur de Chile durante la temporada 2005-2006. El experimento utilizó dos intensidades de pastoreo (intenso y suave) y dos frecuencias (frecuente y poco frecuente) y un control sin pastoreo. La pradera fue fertilizada con 230 kg N ha⁻¹ a⁻¹ en cinco dosis parcializadas. Las emisiones fueron determinadas a partir de las metodologías propuestas por National Greenhouse Gas Inventory Committee (2005) e Intergovernmental Panel on Climate Change (1997). Los resultados indicaron que un pastoreo intenso produjo un 4,3 % más de N₂O (3,24 kg N₂O ha⁻¹ a⁻¹)

que el pastoreo suave ($3,1 \text{ kg N}_2\text{O ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$) y fue un 11,1 % superior al control ($2,88 \text{ kg N}_2\text{O ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$). De acuerdo a lo anterior, en la Región de la Araucanía se estima una emisión anual de $2,78\text{-}3,13 \text{ Gg N}_2\text{O a}^{-1}$, comparables a los generados por todas las actividades agrícolas de la Región ($3,04 \text{ Gg de N}_2\text{O a}^{-1}$) según inventarios de gases realizados en Chile en la década de los '90s. Esta situación es preocupante al considerar los impactos negativos del N_2O en el medio ambiente y sus implicaciones para el país.

Agradecimientos: DIUFRO 160603, FONDECYT 1020934, FIA-PI-C-2003-1.

5

CUANTIFICACIÓN DE PIGMENTOS, CARBOHIDRATOS Y NODULACIÓN EN PLANTAS DE DOS CULTIVARES DE TRÉBOL ROSADO (*Trifolium pratense* L.) EXPUESTAS A LUZ ULTRAVIOLETA B

IBARRA, P.¹, LAZCANO, R.¹, ALVEAR, M.², ACEVEDO, P.³ y CASANOVA, M. A.⁴

¹ Departamento de Ciencias Agronómicas y Recursos Naturales

² Departamento de Ciencias Químicas

³ Departamento de Ciencias Físicas. Universidad de La Frontera. Francisco Salazar 1145. Temuco. Chile.

⁴ Departamento de Botánica. Universidad de Concepción, casilla 160-C Concepción, Chile.

E-mail: pibarra@ufro.cl

La radiación ultravioleta B (UV-B) puede alterar procesos fisiológicos que afectan el crecimiento y desarrollo de las plantas. En este estudio, realizado durante la temporada 2005, se evaluó, en invernadero, perteneciente a la Facultad de Cs. Agropecuarias y Forestales, el efecto de la radiación UV-B en trébol rosado (*Trifolium pratense* L.), cultivares Toltén y Quiñequeli. Las plantas fueron $W \text{ cm}^{-2}$ de luz UV-B (1 h d^{-1}) durante seis meses después de la siembra. Se usó un diseño completamente al azar con arreglo factorial ($2 \times 2 \times 3$) de tratamientos: cultiva-

res (Toltén y Quiñequeli); radiación UV-B (0, testigo; 80 W cm^{-2}); períodos (2, 4 y 6 meses). Las medias se compararon con la prueba t -student ($p < 0.05$). Se evaluaron variables fisiológicas y morfológicas en el segundo, cuarto y sexto mes. La materia seca (MS) disminuyó ($p \leq 0.05$) 55% en plantas irradiadas al sexto mes. La irradiación con UV-B redujo el tamaño de los nódulos pero aumentó su número. En plantas irradiadas con UV-B disminuyó ($p \leq 0.05$) el contenido de carbohidratos y todos los pigmentos fotosintéticos, pero no hubo un efecto constante en el contenido de flavonoides, los que aumentaron significativamente ($p \leq 0.05$) en plantas irradiadas en la última evaluación. La reducción en MS de plantas irradiadas con UV-B se debe a la disminución de los carbohidratos foliares y probablemente a menores tasas fotosintéticas, debido a la disminución de clorofila. El cultivar Quiñequeli podría presentar una mayor adaptación a lugares con alta radiación UV-B.

6

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA Y SU RELACIÓN CON EL C ORGÁNICO EN UN ANDISOL CON DISTINTAS ROTACIONES

QUIROZ, M.¹, ZAGAL, V.¹, VARNERO, M. T.²

¹ Universidad de Concepción

² Universidad de Chile

E-mail: madquiroz@gmail.com, ezagal@udec.cl, mvarnero@uchile.cl

La medición de la actividad enzimática se usó como indicador de la actividad microbológica global del suelo en un Andisol cultivado con un sistema de seis rotaciones en la VIII Región. Dentro de las rotaciones se destacan aquellas de ciclo corto (cuatro años cultivos o dos años cultivo y dos años pradera) y rotaciones de ciclo largo (tres años cultivos y cinco años pradera). En este estudio se evaluó in vitro la hidrólisis de

FDA (3',6'-diacetato de fluoresceína), para lo cual se realizaron incubaciones de suelo proveniente de las distintas rotaciones a 30°C y durante 20 minutos. FDA es un compuesto no coloreado, el cual es transformado en fluoresceína, compuesto de coloración amarilla. Para la determinación de la actividad deshidrogenasa las muestras se incubaron a 37°C por 24 horas con el compuesto llamado TTC (cloruro de 2, 3, 5 – trifenil tetrazolio), el cual es transformado a TFF (trifenil formazán) de coloración roja. Se determinó también el contenido de C orgánico por combustión húmeda. Los resultados indican que las actividades enzimáticas medidas responden a distintos manejos agronómicos y pueden ser usados como indicadores tempranos de cambios en la actividad microbiológica del suelo, respondiendo con mayor sensibilidad que el C orgánico a los distintos manejos. Además, las actividades enzimáticas presentaron una correlación significativa con el C orgánico, la que resultó más alta para la actividad deshidrogenasa. Finalmente, aquellas rotaciones que incluyeron cinco años de praderas presentaron mayor actividad microbiológica medida como actividad deshidrogenasa que como hidrólisis de FDA.

Financiado por Departamento de Suelos y Recursos Naturales. Facultad de Agronomía. Universidad de Concepción.

7

BIOFILTROS Y REMOCIÓN DE NITRATOS EN AGUA DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL Y SUBSUPERFICIAL, BAJO AGRICULTURA DE RIEGO

PERALTA, J.¹, TAPIA, F.² y VILLAVICENCIO, A.³

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Carillanca, casilla 58-D, Temuco, Chile.

² INIA La Platina

³ INIA Rayentué

E-mail: avillavi@inia.cl, ftapia@inia.cl, jperalta@inia.cl

En ocho localidades ubicadas en las regiones del Libertador Bernardo O'Higgins y Del Maule, en la zona central de Chile, se establecieron asociaciones vegetacionales denominadas Biofiltros (BF), o franjas de cultivo al pie del área de riego, compuestas por pradera, arbustos y/o árboles (BF1) y sólo pradera (BF2). El estudio evaluó la eficiencia de los biofiltros en la remoción de nitratos desde aguas de escurrimiento superficial y subsuperficial. Durante las temporadas de riego octubre 2004- marzo 2005, octubre 2005 – marzo 2006 y octubre 2006 y marzo 2007, se tomaron muestras de agua antes del área de riego, y en la entrada y salida de BF1 y BF2. Según un protocolo establecido, se monitorearon cuatro riegos, las muestras colectadas se mantuvieron en frío a 4 °C y enviadas a laboratorio, para el análisis correspondiente. Luego de tres temporadas, la concentración de nitratos se incrementa a medida que el agua de riego escurre por el terreno a regar y captura el nitrógeno mineral aplicado como fertilizante. Los mayores niveles de NO₃ en el agua, se presentan durante la primavera – verano, en comparación al invierno. La eficiencia de los biofiltros en la reducción de NO₃ en agua superficial, en promedio, no superó el 25%, sin embargo, los niveles de NO₃, determinados en el agua subsuperficial, fueron superiores a los encontrados en agua superficial y los biofiltros alcanzaron, para éstas, una eficiencia promedio de 72%, aspecto de interés dado la movilidad de los nitratos en el perfil del suelo y su potencial contaminante de aguas subterráneas.

Palabras clave: biofiltros, riego, contaminación, nitrógeno, aguas superficiales y subterráneas.

Este trabajo es financiado por el FONDOSAG, en el marco del proyecto "Establecimiento y evaluación de Bio-Filtros, para reducir la contaminación difusa de las aguas de uso agrícola en las regiones VI y VII"

EVALUACIÓN DE BIOFILTROS EN LA REMOCIÓN DE SÓLIDOS SEDIMENTABLES Y SUSPENDIDOS MEDIANTE PARCELAS DE ESCURRIMIENTOS

RIQUELME, J.¹, VILLAVICENCIO, A.² y TAPIA, F.³

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Raihuén, Casilla 34, San Javier, Chile.

² INIA Rayentué

³ INIA La Platina

E-mail: jriquelme@inia.cl

En dos localidades ubicadas en las regiones del Libertador Bernardo O'Higgins y Del Maule, en la zona central de Chile, se establecieron módulos con asociaciones vegetacionales denominadas Biofiltros (BF), franjas de cultivo al pié del área de riego, compuestos por pradera, arbustos y/o árboles. Para medir el arrastre de sedimentos generados por el escurrimiento provocado por el riego o debido a la lluvia, se instaló un sistema de colectores similares a los utilizados en mediciones de erosión. Se instalaron tres unidades de medición, distribuidas al azar, en el sector con Biofiltros y otras tres donde se continuó manejando el cultivo en forma tradicional. Durante los eventos de riego, se aforo cada cinco minutos desde que se inició el escurrimiento hasta que dejó de escurrir el agua. De cada aforo se recogió una muestra del sedimento el que fue depositado en un estanque, del cual al final de la medición se obtuvo una muestra compuesta para determinar el porcentaje de sedimentos que contenía el escurrimiento. Los principales resultados de esta investigación mostraron grandes diferencias entre los volúmenes escurridos por las distintas parcelas y entre los distintos tratamientos, atribuibles principalmente a la falta de nivelación de los potreros. Al comparar las mediciones efectuadas a las aguas antes de ingresar a los respectivos biofiltros, la reducción en la concentración de sedimentos suspendidos fue cercana a un 60 %. El efecto del Biofiltro

compuesto solo por estrata herbácea, para el caso de sedimento grueso su reducción fue cercano a un 80%. El cultivo de fréjol en comparación al cultivo de maíz presentó una menor pérdida de sedimento.

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

VILLAVICENCIO, A.¹, TAPIA, F.² y PERALTA, J.³

¹ INIA Rayentué.

² INIA La Platina.

³ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Carrilanca, casilla 58-D, Temuco, Chile.

E-mail: avillavi@inia.cl, ftapia@inia.cl, jperalta@inia.cl

En ocho localidades ubicadas en las regiones del Libertador Bernardo O'Higgins y Del Maule, en la zona central de Chile, se establecieron módulos con asociaciones vegetacionales denominadas Biofiltros (BF), o franjas de cultivo al pié del área de riego, compuestos por pradera, arbustos y/o árboles (BF 1) y sólo pradera (BF 2). El estudio evaluó la eficiencia de los biofiltros en la remoción de sólidos sedimentables y suspendidos. Durante tres temporadas se tomaron muestras de agua de riego, a la entrada del campo de cultivo y a la entrada y salida del BF1 y BF2. Seis módulos mantuvieron altos niveles de eficiencia de remoción de sólidos sedimentables con rangos promedio entre 65 y 82% y 65 a 93% para BF1 y BF2, respectivamente. Dos manifestaron un efecto positivo aunque lento en su eficiencia, para ambos biofiltros. En cuanto a sólidos suspendidos, seis módulos mostraron rangos de eficiencia entre 41 y 80% para BF1 y BF2 respectivamente, mientras que el resto mostró un lento incremento de eficiencia al término de tres temporadas, con 35% promedio para BF1 y BF2. Se determinó un alto grado de relación entre la carga de sólidos a la entrada

del biofiltro y el nivel de eficiencia de remoción, cargas de 25 a 30 mg/l de sólidos sedimentables lograron eficiencias de 90 a 95%, mientras que en sólidos suspendidos, cargas de 800 mg/l y 500 mg/l permitieron obtener eficiencias de retención del orden de 80% en BF1 y BF2 respectivamente.

10

REMOCIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS, EN ÁREAS DE RIEGO, POR LA ACCIÓN DE BIOFILTROS

TAPIA, F.¹, PERALTA, J.², VILLAVICENCIO, A.³ y MOYANO, S.¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA La Platina-Santiago, Chile.

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Carillanca - Temuco, Chile.

³ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Rayentué-Rengo, Chile.

E-mail: ftapia@inia.cl, jperalta@inia.cl, avillavi@inia.cl, smoyano@inia.cl

En ocho localidades ubicadas en las regiones del Libertador Bernardo O'Higgins y Del Maule, en la zona central de Chile, se establecieron asociaciones vegetacionales denominadas Biofiltros (BF), o franjas de cultivo al pie del área de riego, compuestos por pradera, arbustos y/o árboles (BF1) y sólo pradera (BF2). El estudio evaluó la eficiencia de los biofiltros en la remoción de residuos de plaguicidas desde aguas de escurrimiento superficial. Durante tres temporadas, 2004-2005, 2005-2006, 2006-2007, se tomaron muestras de agua a la entrada del campo de cultivo y a la entrada y salida de BF1 y BF2. Para plaguicidas residuales aplicados al suelo, como clorpirifos, metolaclor, acetoclor y atrazina la eficiencia lograda en BF1 fluctuó entre 23,4% y 48,6% con un promedio de 35,1%; mientras que en BF2, la eficiencia fluctuó entre 6,9% y 40,7%, con un promedio de 30,1%. Las mayores eficiencias se lograron en productos que presentan mayor solubilidad y movilidad en el agua de riego,

como Metolacloro. En invierno, los niveles de plaguicidas residuales en agua de escurrimiento fue mínima, a nivel de trazas o de "no detección", en un 70% de los muestras. Plaguicidas no residuales, aplicados al follaje de los cultivos, como propiconazol, triadimefon, diazinon, metidathion, kresoxim metil y dimetoato, mostraron una eficiencia menor, con 26,8% en BF1 y 29,2% en BF2. Para la mayoría de los ingredientes activos, el BF1 fue más eficiente en el abatimiento de estos contaminantes, debido a que está conformado por más de una estrata, con sistemas radicales de diferente profundidad.

Financiamiento FONDOSAG, en el marco del proyecto "Establecimiento y evaluación de Bio-Filtros, para reducir la contaminación difusa de las aguas de uso agrícola en las regiones VI y VII"

11

INTRODUCCIÓN DE LA CERO LABRANZA EN EL SECANO MEDITERRÁNEO DE LA REGIÓN DEL BÍO-BÍO, CHILE

RUIZ, C.¹, PÉREZ, C.¹, RIQUELME, J.² y JELDRES, M.³

¹ INIA Quilamapu (VIII Región)

² INIA Raihuen (VII Región)

³ Directora Regional INDAP (Región del Bío Bío)
E-mail: cruiz@inia.cl

Se informan y analizan los resultados de introducción de la cero labranza en el proyecto CADEPA (Conservación del Medio Ambiente y Desarrollo Rural Participativo en el Secano Mediterráneo de Chile), realizado entre marzo 2000 - julio 2007. Involucró 2.000 ha y 110 familias en la comuna de Ninhue, provincia de Ñuble, Región del Bío-Bío. Este proyecto fue ejecutado por la JICA (Agencia Internacional de Cooperación del Japón), el INIA (Instituto de Investigaciones Agropecuarias), y otras instituciones al servicio del desarrollo agrícola y rural de Chile. Participaron pequeños y medianos productores, que

bajo una rotación tradicional de pradera natural–barbecho–cereales han sufrido un proceso de severa pérdida de suelos por erosión hídrica. Se implementó un programa participativo de introducción de la cero labranza. Se analizó el sistema productivo inicial, los resultados de investigación para la introducción de la cero labranza, las actividades de desarrollo y la formación y funcionamiento de una sociedad de productores responsables de la mecanización agrícola, que permitirá dar continuidad al uso de esta tecnología. La metodología de este trabajo consistió en recopilar y analizar antecedentes generados en el proyecto por el equipo de profesionales de INIA y JICA. Entre el año 2001 y 2006 el 30% de familias participantes en el proyecto realizaron siembras en mínima y cero labranza, con un promedio de 2,2 ha por familia. El 100% de estas familias eliminó la práctica del barbecho y el uso del fuego. Las siembras del año 2007 fueron coordinadas por la sociedad de maquinarias agrícolas, quienes aumentaron las familias atendidas en un 25% sobre el promedio del proyecto. El apoyo tecnológico, incentivos del estado y participación de los productores permitió la introducción de la práctica de mínima y cero labranza en el área del proyecto. Palabras clave: cero labranza, secano, maquinaria agrícola, conservación, erosión, JICA.

Financiamiento del Proyecto: JICA, INIA, INDAP, CNR, CONAF, Intendencia Región del Bío-Bío.

12

POTENCIALIDAD DE RESIDUOS AGRÍCOLAS LIGNOCELULÓSICOS DE LA REGIÓN DEL BÍO BÍO PARA LA OBTENCIÓN DE BIOETANOL

GONZÁLEZ, M. I.¹, PARRA, C.², OCAMPOS, C.², FREER, J.^{2,3} y FISCHER, S.⁴

¹ INIA Quilamapu

² Centro de Biotecnología, U. de Concepción

³ Facultad de Ciencias Químicas, U. de Concepción

⁴ Facultad de Agronomía, U. de Concepción

E-mail: mgonzale@inia.cl, roparra@udec.cl

Se entregan resultados preliminares del primer año de ejecución de un proyecto de investigación financiado por INNOVA Bío Bío, y cuyo objetivo es propiciar la producción de bioetanol a partir de residuos agrícolas lignocelulósicos en la VIII Región. El primer paso ha sido coleccionar residuos de cultivos y frutales en el valle regado y determinar la producción de biomasa por hectárea. Los materiales son caracterizados químicamente para determinar sus potencialidades en producción de bioetanol. El paso siguiente es la determinación del rendimiento de bioetanol de los residuos de las especies seleccionadas. Se ha determinado la biomasa de los rastrojos de trigo harinero (*Triticum aestivum*), trigo candeal (*Triticum durum*), cebada (*Hordeum vulgare*), avena (*Avena sativa*), centeno (*Secale cereale*), triticale (X Triticosecale W), alforfón (*Fagopyron esculentum*), maíz (*Zea mays*), lino (*Linum usitatissimum*), arroz (*Oryza sativa*), espárrago (*Asparagus officinalis*), y de la poda de frambuesa (*Rubus idaeus*), manzano (*Malus domestica*) y peral (*Pyrus communis*). Sólo se ha hecho la caracterización química de las 9 primeras especies. El cultivo con mayor biomasa de residuos es el maíz (36,24 t/ha MS), seguido de alforfón (15,97 t/ha MS) y avena (12,79 t/ha MS), siendo el de menor biomasa el lino (3,79 t/ha MS). La mayor biomasa de podas corresponde a frambuesa (3,94 t/ha MS), no existiendo diferencias entre manzano (2,66 t/ha MS) y peral (2,53 t/ha MS). Las especies con mayor contenido de azúcares totales en sus residuos son triticale, trigo candeal y centeno con aproximadamente 70% y las de menor contenido son alforfón y trigo harinero con 57%. Triticale, avena, centeno, trigo candeal y trigo harinero son las con mayor contenido de lignina (10,2 a 14,9% base seca) mientras que cebada, lino, alforfón y maíz son las con menores

contenidos (6,8 a 1,1% base seca).

13

OBTENCIÓN DE BIOETANOL DE PAJA DE TRIGO EN SISTEMA BATCH

OCAMPOS, C.¹, PARRA, C.¹, FREER, J.^{1,2} y BAEZA, J.^{1,2}

¹ Centro de Biotecnología

² Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción-Chile
E-mail: roparra@udec.cl

Para la producción de bioetanol la biomasa puede provenir de siembras y plantaciones agrícolas y forestales aprovechando también sus residuos. En el presente trabajo se desarrolló y optimizó un pretratamiento en sistema batch para la obtención de bioetanol a partir de paja de trigo. Se evaluaron algunas condiciones de ácido sulfúrico (0,1 a 0,7% p/p) y temperatura (140 a 200 °C) para determinar su efecto sobre el rendimiento de azúcares en hidrólisis enzimática. La composición de la materia prima utilizada fue 37,7 % de celulosa, 20,5% de hemicelulosas, 11,3% lignina, 10,3% ceniza, 4,5% proteínas, 2,2% sílice, 4,5% extraíbles. Los mejores rendimientos de azúcares en hidrólisis enzimática se obtuvieron con una concentración de 0,2% p/p de ácido sulfúrico, alcanzando valores entre 60,6 y 71,5%, no observándose un efecto de la temperatura en el rango estudiado. Se realizó un diseño factorial 22 para optimizar el tiempo (6-30 minutos) y la temperatura (175-200 °C), utilizando como respuesta el rendimiento de etanol en un proceso de sacarificación y fermentación simultánea (SFS). La SFS se realizó a 40 °C, con 15 UPF de celulasa y 15 UI de betaglicosidasa, y 6 g/L de inóculo (*Saccharomyces cerevisiae*), por 72 horas. Los mayores rendimientos fueron obtenidos con el material pretratado a 205 °C con un tiempo de residencia de 18 minutos, con un contenido de 98,3% de los azúcares potenciales presentes en el

material inicial. El rendimiento fue de 83,4 % del etanol teórico en el material inicial. La concentración de etanol en el fermentado fue de 28,4 g/L.

Agradecimientos: Los autores agradecen al Proyecto INNOVA Bío Bío 05-B1-416-L8 y al Proyecto Fondecyt 1070492.

14

UTILIZACIÓN DE RESIDUOS DE MAÍZ PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL

REYES, P.¹, PARRA, C.¹, FREER, J.^{1,2} y BAEZA J.^{1,2}

¹ Centro de Biotecnología

² Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción-Chile
E-mail: roparra@udec.cl

Actualmente obtener una fuente de energía renovable, limpia y efectiva es un desafío para la humanidad. Una solución para esto, es la producción de Bioetanol obtenido por la fermentación de azúcares presentes en la biomasa. El aprovechamiento de los residuos agrícolas post-cosecha favorecería la reducción de los desechos generados durante la producción, y tendrían un impacto ambiental y socioeconómico positivo. Para disponer de la glucosa contenida en los residuos de maíz, a la forma de celulosa, es necesaria aplicar un pretratamiento. Se evaluó la hidrólisis ácido diluido (HAD) como pretratamiento para el residuo de maíz. Las condiciones estudiadas fueron 0,98% p/p de H₂SO₄ a temperaturas entre 160 y 200°C, por tiempos de 5 a 30 minutos en un reactor Parr. Los materiales pretratados obtenidos, de las diferentes condiciones probadas, se les realizó sacarificación y fermentación simultánea (SFS) utilizando una levadura termotolerante, *Saccharomyces cerevisiae* IRT9, a 40°C por 72 horas, evaluándose el rendimiento de etanol. La composición química del residuo de maíz, proveniente del Campus Chillán de la Universidad de Concepción, es de 48% de glucosa, 14,0%

de xilosa, 1,1% de arabinosa, 1,8% de manosa, 2,5% de galactosa, 11% de lignina, 4,2 de extraíbles, 4,0% proteínas y 9,8% de cenizas. Los mejores rendimientos fueron obtenidos con los materiales pretratados a 160°C por 15 minutos, recuperando 87% del contenido de glucosa potencial en el residuo de maíz inicial con un rendimiento de etanol en SFS de 78,0% base material inicial, equivalente 26 g de etanol por litro de fermentado.

Agradecimientos: Los autores agradecen al Proyecto INNOVA Bío Bío 05-B1-416-L8 y al Proyecto Fondecyt 1070492.

15

ACTIVIDAD IN VITRO DE CORTEZA DE CANELO SOBRE FITOPATÓGENOS DEL SUELO

VARGAS, M.¹, BLANCO, M.², ZAPATA, N.², y FRANCE, A.¹

¹ INIA Quilamapu, Vicente Méndez 515, Chillán

² Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Vicente Méndez 595, Chillán.

E-mail: marisolvargas@inia.cl, nzapata@udec.cl

Se estima que cerca del 90% de las enfermedades que afectan a los cultivos agrícolas son provocados por fitopatógenos del suelo, los que pueden ocasionar pérdidas de rendimiento entre un 50 y 75%. Para su control se han empleado tradicionalmente fungicidas organosintéticos. Sin embargo, la demanda creciente de los consumidores por alimentos libres de pesticidas y la preocupación por el cuidado del medio ambiente hacen imprescindible el estudio de alternativas más ecológicas para el control de estos patógenos, tales como biofungicidas derivados de las mismas plantas. El canelo (*Drimys winteri* J.R. Forster et G. Forster) es una especie arbórea en la cual se han identificado numerosos metabolitos secundarios con actividad antimicrobiana, que tendrían un rol defensivo para esta especie. El objetivo de este trabajo fue

evaluar la actividad antifúngica de la corteza de canelo, sobre el desarrollo in vitro de *Sclerotium cepivorum*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Phytophthora capsici* y *Phytophthora nicotianae*. Los fitopatógenos se sembraron en placas Petri conteniendo el medio Agar Papa Dextrosa (PDA) en mezcla con corteza triturada, a concentraciones de 0,05; 0,1; 0,2 y 0,4 %. Se determinó el porcentaje de inhibición del crecimiento del micelio en las distintas concentraciones de corteza respecto del control sin tratar. De los fitopatógenos estudiados *S. cepivorum* fue el más sensible, con 0,4% de corteza aplicada se obtuvo un 100% de inhibición del crecimiento. En cambio, *S. sclerotiorum* resultó ser el menos afectado por la corteza de canelo, la mayor concentración evaluada inhibió su crecimiento sólo en un 22,9%.

Investigación financiada por Proyecto Bicentenario de Inserción de Investigadores en la Academia PSD05.

16

EROSIÓN DE TALUDES EN FUNCIÓN DE LA INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN EN SUELOS POST EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS

AGUIRRE, G., SEQUEL, O., CASANOVA, M., VERA, W. y HABERLAND, J.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Ingeniería y Suelos. Av. Santa Rosa 11315. La Pintana. Santiago, Chile.
E-mail: bartkm@gmail.com, osequel@uchile.cl

En el presente proyecto se evaluó la escorrentía y la erosión generada en taludes protegidos con coberturas inertes o especies vegetales, en dos gradientes de pendiente. El estudio se realizó en Maipú (Santiago) posterior a la extracción de áridos del subsuelo de la Serie Rinconada de Lo Vial (Typic Xerochrepts) de textura franco arenosa. Se evaluaron coberturas de doka (T1), rastrojo de maíz (T2) y grava gruesa (T3), usando como testigo la vegetación espontánea (T0). Los tratamientos

se establecieron en dos gradientes de pendiente (1:2,25 y 1:1) con tres repeticiones. Se simularon precipitaciones, mediante un sistema de riego por aspersión, con intensidades entre 1,43 y 1,87 mm h⁻¹, evaluando la escorrentía (%) y la masa de sedimentos erosionados. En respuesta a una baja cobertura, el testigo presentó los mayores valores de escorrentía, alcanzando valores de 30 y 50% para los taludes 1:2,25 y 1:1, respectivamente, siendo la escorrentía de los restantes tratamientos significativamente inferior y sin diferencias entre ellos. La producción de sedimentos no es significativa, alcanzando 10 y 26 kg ha⁻¹ (taludes 1:2,25 y 1:1) en el testigo y menos de la mitad para los restantes tratamientos. Si bien el uso de residuos orgánicos asegura una alta cobertura (T2), el rastrojo de maíz no presentó los mejores resultados en escorrentía y generación de sedimentos, siendo la doca (T1) y la grava (T3) los medios más recomendados para la protección de taludes. En el suelo estudiado, la precipitación mayor a 1,65 mm h⁻¹ generó un aumento de los parámetros evaluados, indistintamente del gradiente de pendiente.

17

ACONDICIONAMIENTO PARA LA RECULTIVACIÓN DE UN SUELO FRANCO ARENOSO DISTURBADO POR EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS

RODRÍGUEZ, N., SEGUEL, O., DÍAZ, V., CASANOVA, M. y HABERLAND, J.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Dpto de Ingeniería y Suelos, Dpto de Producción Agrícola. Av. Santa Rosa 11315. La Pintana. Santiago, Chile.
E-mail:nattyrot@yahoo.com, oseguel@uchile.cl

El propósito de esta investigación fue evaluar el efecto de la densificación artificial y la incorporación de cama de broiler sobre la estructura del suelo y el desarrollo vegetal del cultivo de poroto verde, posterior a la reposición del suelo sometido a

extracción de áridos. El estudio se realizó en Santiago, aplicando tres niveles de densificación (sin y dos niveles crecientes) y cuatro dosis de residuos orgánicos (0, 15, 30 y 60 Mg ha⁻¹) en macetas de 20 L, las cuales fueron cultivadas con poroto, en una distribución de bloques al azar con cuatro repeticiones. En el suelo se evaluó la densidad aparente, retención de agua, distribución de tamaño de poros, resistencia mecánica, estabilidad de agregados y repelencia al agua; en plantas se midió el rendimiento de materia seca y parámetros comerciales de las vainas cosechadas. La densidad aparente disminuye al aumentar la dosis orgánica, pero debido al asentamiento natural de los tratamientos sin densificación y dosis menores a 30 Mg ha⁻¹, disminuye la porosidad gruesa y aumenta la resistencia mecánica. La retención de agua no presentó cambios importantes, por lo que el efecto se presenta en la mayor estabilidad de los agregados y la alta repelencia al agua al aplicar residuos orgánicos. Si bien la producción de peso seco de raíces es mayor cuando no existe densificación, se recomiendan niveles de densificación intermedia y dosis de residuos orgánicos de entre 15 y 30 Mg ha⁻¹, por cuanto aseguran la mejor relación agua-aire-resistencia mecánica para la planta, traduciéndose en los mayores valores de producción, evaluado como rendimiento de materia seca total y número, tamaño y peso de vainas comerciales.

18

EFFECTO DE LAS CONDICIONES PLUVIOMÉTRICAS Y DE SUELO SOBRE LA LIXIVIACIÓN DE SIMAZINA Y DIURON. ESTUDIOS DE CAMPO Y LISÍMETRO

ALISTER, C., GÓMEZ, P., ROJAS, S., CABEZAS, L. y KOGAN, M.

Centro de Investigación Agrícola y Ambiental (CIAA)-

Universidad de Viña del Mar
E-mail: calister@uvm.cl,
patriciogomez@uvm.cl, srojas@uvm.cl,
lcabezas@uvm.cl, mkogan@uvm.cl

La lixiviación es uno de los procesos responsable de que los plaguicidas y otros insumos utilizados en la agricultura sean detectados como contaminantes de las fuentes de agua profundas. Considerando que este proceso es el resultado de múltiples factores, tanto climáticos como de suelo, es que se procedió a estudiar el real efecto que tendría la lluvia y la adsorción-desorción sobre la lixiviación de simazina y diuron. Durante los años 2003 al 2007 se aplicaron a nivel de campo los herbicidas simazina y diuron (8 parcelas de 3 m x 2m, para cada herbicida), como también en columnas de suelo no disturbadas (lisímetros: 0,22 m diámetro x 1,0 m largo; 8 para cada herbicida) en invernadero, en dosis de 2 kg ha⁻¹ para cada herbicida. Luego de la aplicación de los herbicidas (DDA), un grupo de parcelas de estudio en campo y lisímetros, recibieron por sobre la lluvia natural ocurrida en el área de estudio, una carga hídrica extra de 180 mm, repartida en 6 eventos durante los primeros 90 DDA. Para el caso de los estudio en lisímetros se tomaron muestras de los lixiviados semanalmente hasta que cesaba el drenaje del agua aplicada, en donde se determinó la concentración de los herbicidas. En los estudios de campo se colectaron muestras de suelo a los tiempos: 0, 10, 20, 40, y 90 DDA, y a las profundidades de: 0-15, 15-30, 30-60, 60-90 y 90-120 cm determinándose la concentración de los herbicidas. De acuerdo a los resultados obtenidos, simazina se detectó hasta los 120 cm y diuron hasta los 90 cm de profundidad. La masa de herbicidas que se encontraba bajo los 15 cm de profundidad a nivel de campo, a los 90 DDA, fue de aproximadamente un 58% y de un 8% para simazina y diuron, respectivamente. Esta masa de herbicida movilizada bajo los 15 cm del suelo sería influenciada por la razón de adsorción-desorción (k) y

el número de eventos de lluvia durante los 90 DDA. Por otra parte, la masa de herbicida que lixivió bajo el metro de profundidad en los lisímetros varió entre un 0,007 y un 1% de la simazina aplicada en cada columna a través de los años, y para diuron varió entre 0,015 y un 0,7 % del herbicida aplicado. Sin embargo, la lixiviación a más de un metro de profundidad sería explicado, parcialmente, sólo por la intensidad de la primera lluvia ocurrida luego de la aplicación de estos.

*Financiado proyecto FONDECYT 1030990.

19

EMISIÓN DE ÓXIDO NITROSO EN SISTEMAS DE PASTOREO EN EL SUR DE CHILE

NÚÑEZ, P.¹, DEMANET, R.², JARA, A.³ y MORA, M. L.³

¹ Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales

² Instituto de Agroindustrias

³ Departamento de Ciencias Químicas, Universidad de La Frontera, Casilla 54-D, Temuco, Chile.
E-mail: panunez@ufro.cl

El óxido nitroso (N₂O) tiene un efecto en el cambio global y deterioro de la capa de ozono. Las praderas son ecosistemas que producen N₂O y su emisión es influenciada por la aplicación de fertilizantes nitrogenados y el reciclaje animal de N durante el pastoreo. La investigación se realizó con el objetivo de estimar las emisiones anuales de N₂O en una pradera permanente bajo pastoreo en un Andisol del Sur de Chile durante la temporada 2005-2006. El experimento utilizó dos intensidades de pastoreo (intenso y suave) y dos frecuencias (frecuente y poco frecuente) y un control sin pastoreo. La pradera fue fertilizada con 230 kg N ha⁻¹ a⁻¹ en cinco dosis parcializadas. Las emisiones fueron determinadas a partir de las metodologías propuestas por National Greenhouse Gas Inventory Committee (2005) e Intergovernmental Panel on Climate Change (1997). Los resultados

indicaron que un pastoreo intenso produjo un 4,3 % más de N_2O ($3,24 \text{ kg } N_2O \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$) que el pastoreo suave ($3,1 \text{ kg } N_2O \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$) y fue un 11,1 % superior al control ($2,88 \text{ kg } N_2O \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$). De acuerdo a lo anterior, en la Región de la Araucanía se estima una emisión anual de $2,78\text{-}3,13 \text{ Gg } N_2O \text{ a}^{-1}$, comparables a los generados por todas las actividades agrícolas de la Región ($3,04 \text{ Gg de } N_2O \text{ a}^{-1}$) según inventarios de gases realizados en Chile en la década de los '90s. Esta situación es preocupante al considerar los impactos negativos del N_2O en el medio ambiente y sus implicaciones para el país.

Agradecimientos: DIUFRO 160603, FONDECYT 1020934, FIA-PI-C-2003-1.

20

CUANTIFICACIÓN DE PIGMENTOS, CARBOHIDRATOS Y NODULACIÓN EN PLANTAS DE DOS CULTIVARES DE TRÉBOL ROSADO (*Trifolium pratense* L.) EXPUESTAS A LUZ ULTRAVIOLETA B

IBARRA, P.¹, LAZCANO, R.¹, ALVEAR M.², ACEVEDO P.³ y CASANOVA-KATNY, M. A.⁴

¹ Departamento de Ciencias Agronómicas y Recursos Naturales

² Departamento de Ciencias Químicas

³ Departamento de Ciencias Físicas.

Universidad de La Frontera. Francisco Salazar 01145. Temuco. Chile

⁴ Departamento de Botánica. Universidad de Concepción, casilla 160-C Concepción, Chile.

E-mail: pibarra@ufro.cl

La radiación ultravioleta B (UV-B) puede alterar procesos fisiológicos que afectan el crecimiento y desarrollo de las plantas. En este estudio, realizado durante la temporada 2005, se evaluó, en invernadero, perteneciente a la Facultad de Cs. Agropecuarias y Forestales, el efecto de la radiación UV-B en trébol rosado (*Trifolium pratense* L), cultivares Toltén y Quiñequeli. Las plantas fueron $W \text{ cm}^2$ de luz UV-B (1 h d^{-1}) durante seis meses después de

la irradiación con 80 siembra. Se usó un diseño completamente al azar con arreglo factorial ($2 \times 2 \times 3$) de tratamientos: cultivares (Toltén y Quiñequeli); radiación UV-B (0, testigo; 80 W cm^2); períodos (2, 4 y 6 meses). Las medias se compararon con la prueba t -student ($p < 0.05$). Se evaluaron variables fisiológicas y morfológicas en el segundo, cuarto y sexto mes. La materia seca (MS) disminuyó ($p \leq 0.05$) 55% en plantas irradiadas al sexto mes. La irradiación con UV-B redujo el tamaño de los nódulos pero aumentó su número. En plantas irradiadas con UV-B disminuyó ($p \leq 0.05$) el contenido de carbohidratos y todos los pigmentos fotosintéticos, pero no hubo un efecto constante en el contenido de flavonoides, los que aumentaron significativamente ($p \leq 0.05$) en plantas irradiadas en la última evaluación. La reducción en MS de plantas irradiadas con UV-B se debe a la disminución de los carbohidratos foliares y probablemente a menores tasas fotosintéticas, debido a la disminución de clorofila. El cultivar Quiñequeli podría presentar una mayor adaptación a lugares con alta radiación UV-B. Palabras claves: radiación ultravioleta B, trébol rosado, pigmentos, carbohidratos.

21

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA Y SU RELACIÓN CON EL C ORGÁNICO EN UN ANDISOL CON DISTINTAS ROTACIONES

QUIROZ, M.¹, ZAGAL, E.¹ y VARNERO, M. T.²

¹ Universidad de Concepción

² Universidad de Chile

E-mail: madquiroz@gmail.com, ezagal@udec.

cl, mvarnero@uchile.cl

La medición de la actividad enzimática se usó como indicador de la actividad microbiológica global del suelo en un Andisol cultivado con un sistema de seis rotaciones en la VIII Región. Dentro de las rotaciones

se destacan aquellas de ciclo corto (cuatro años cultivos o dos años cultivo y dos años pradera) y rotaciones de ciclo largo (tres años cultivos y cinco años pradera). En este estudio se evaluó in vitro la hidrólisis de FDA (3',6'-diacetato de fluoresceína), para lo cual se realizaron incubaciones de suelo proveniente de las distintas rotaciones a 30 °C y durante 20 minutos. FDA es un compuesto no coloreado, el cual es transformado en fluoresceína, compuesto de coloración amarilla. Para la determinación de la actividad deshidrogenasa las muestras se incubaron a 37 °C por 24 horas con el compuesto llamado TTC (cloruro de 2, 3, 5 – trifenil tetrazolio), el cual es transformado a TFF (trifenil formazán) de coloración roja. Se determinó también el contenido de C orgánico por combustión húmeda. Los resultados indican que las actividades enzimáticas medidas responden a distintos manejos agronómicos y pueden ser usados como indicadores tempranos de cambios en la actividad microbiológica del suelo, respondiendo con mayor sensibilidad que el C orgánico a los distintos manejos. Además, las actividades enzimáticas presentaron una correlación significativa con el C orgánico, la que resultó más alta para la actividad deshidrogenasa. Finalmente, aquellas rotaciones que incluyeron cinco años de praderas presentaron mayor actividad microbiológica medida como actividad deshidrogenasa que como hidrólisis de FDA.

Financiado por Departamento de Suelos y Recursos Naturales. Facultad de Agronomía. Universidad de Concepción.

22

EFFECTO DE CADMIO, COBRE Y PLOMO EN LA MESOFAUNA EDÁFICA, REPRESENTADA POR LA LOMBRIZ DE TIERRA *Eisenia foetida andrei*, *oligochaeta*, (*Lumbricidae*), EN SEIS SUELOS REPRESENTATIVOS DEL ÁREA AGRÍCOLA REGADA DE CHILE, ENTRE LAS REGIONES V Y VIII

GONZÁLEZ, S.¹, SANTELICES, M.² y SEPÚLVEDA, F.³

¹ INIA-La Platina. Casilla 439/3 Santiago

² Consultora, Concepción

³ Universidad Mayor. Escuela de Agronomía.

Email:sgonzale@inia.cl,monicasantelices@gmail.com, afnikita@hotmail.com

Con el objetivo de sustentar una propuesta metodológica para definir estándares ambientales en suelos del país, se efectuó en INIA La Platina, un estudio tendiente a estimar el efecto causado por cadmio, cobre y plomo en la mesofauna edáfica, representada por la lombriz de tierra *Eisenia foetida andrei*, en seis suelos representativos entre las regiones V y VIII (suelos Pocuro, Maipo, O'Higgins, Talcahue, Diguillín, Mayulermo). Por cada metal, se generaron 5 niveles crecientes, por adición de cristales de sal soluble, bajo un diseño experimental factorial al azar, con cuatro repeticiones. La unidad experimental fue un contenedor con 0,5 kg suelo, en el que se sembraron 10 lombrices juveniles (peso entre 150 y 250 mg c/u). El ensayo se extendió por 14 días. La mortalidad fue mínima, incluso en los tratamientos con máxima carga metálica por lo que no fue posible calcular los valores CL50 para ningún metal y suelo estudiado. La biomasa corporal permitió dimensionar el efecto tóxico de los metales, el que difiere según metal y suelo: (a) el plomo no impuso efectos tóxicos en ningún suelo (hasta la carga máxima agregada de 1,000 mg/kg ss); el cadmio solo lo hizo en un suelo (Talcahue), calculándose un CME15 de 396 mg Cd total/kg ss; el cobre impuso efectos tóxicos diferenciales en los seis suelos, generando CME15 de diferente magnitud: 168, 187, 273, 530, 618 y 870 mg Cu total/kg ss para Talcahue, Maipo, Pocuro, Mayulermo, O'Higgins y Diguillín, respectivamente.

¹ Proyecto "Estudio ambiental sobre contaminación de suelos", ejecutado por contrato con SAG, entre Dic/2006 y Junio/2007. Presentación autorizada por SAG.

CONTENIDO DE GLOMALINA Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS EN UN MOLLISOL DE LA ZONA CENTRAL DE CHILE MANEJADO CON DISTINTOS SISTEMAS DE LABRANZA

CURAQUEO, G.¹, ACEVEDO, E.², RUBIO, R.³ y BORRER, F.³

¹ Programa de Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales. Universidad de La Frontera. Casilla 54-D. Temuco.

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

³ Departamento de Ciencias Químicas. Universidad de La Frontera. Casilla 54-D. Temuco.

Email: gcura@ufro.cl, eacevedo@uchile.cl, rrubio@ufro.cl, fborrie@ufro.cl

La glomalina es una glicoproteína recalcitrante que se acumula en el suelo, siendo producida por los hongos micorrícicos arbusculares (HMA). Su presencia puede contribuir significativamente al contenido de carbono (C) del suelo, mediante su C estructural y promoviendo la agregación del suelo debido a sus características adhesivas. Por lo anterior, su estudio es importante para observar la dinámica del C en agroecosistemas y su contribución al secuestro de C. Los sistemas de labranza tradicional disminuyen el C almacenado en los agroecosistemas; sin embargo, gran parte de las dificultades derivadas del uso de estos sistemas pueden ser minimizadas mediante la aplicación sistemas de labranza conservacionista. Este estudio evaluó la influencia de dos sistemas de labranza en el contenido de glomalina, número de esporas de HMA, estabilidad de agregados, hidrofobicidad y actividad enzimática NAGasa en un agroecosistema manejado con labranza convencional (LT) y cero labranza, durante 6 años (CL6), en una rotación trigo (*Triticum turgidum* var. durum)-maíz (*Zea mays*) en un Mollisol de la zona central de Chile. Los resultados obtenidos en el perfil 0-5 cm presentan un efecto positivo del tratamiento CL6 respecto a LT, incrementándose las propiedades evaluadas, como

un mayor contenido de glomalina fácilmente extractable (CL6=2,94; LT=1,68 mg g⁻¹), glomalina total (CL6=6,46; LT=5,67 mg g⁻¹) y número de esporas (CL6=229 y LT=192 esporas 100 cm⁻³ de suelo), así como un aumento en la estabilidad de los agregados (CL6=58% y LT=44%), hidrofobicidad (tiempo de infiltración de 0,8 s para CL6 y 0,3 s para LT) y actividad NAGasa (CL6=134,50 y LT=57,13 ug PNP gss⁻¹ h⁻¹). Palabras claves: glomalina, sistemas de labranza, carbono, agroecosistema.

Proyecto FONDECYT 1060372

FACTORES DE ABSORCIÓN DE CADMIO, COBRE Y CINCO PARA UN CULTIVO INTENSIVO DE MAÍZ GRANO

MOLINA, M.¹, ESCUDEY, M.², GUTIÉRREZ, M.², CALDERÓN, R.², CHEN, W.³, y CHANG, A.C.³

¹ Departamento de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 306 Correo 22, Santiago, Chile.

² Departamento de Química de los Materiales, Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile, Casilla 40 Correo 33, Santiago, Chile.

³ Department of Environmental Sciences, University of California, Riverside, CA 92521, United States. E-mail: mamolina@puc.cl

Los metales pesados (MP) potencialmente peligrosos pueden ingresar inadvertidamente a los suelos cultivados debido a la aplicación de fertilizantes, lodos y otras enmiendas. A través de la absorción por las plantas, los MP acumulados en el suelo pueden ingresar a la cadena alimenticia, afectando adversamente a los consumidores. Para caracterizar los riesgos, es necesario cuantificar el proceso de absorción de estos elementos por las plantas. La absorción de MP normalmente se expresa en términos de un factor de absorción, donde Cplanta es la concentración en los tejidos de la planta (mg kg⁻¹) y Csolución es la

concentración en la solución del suelo (mg L^{-1}) la cual es constante durante la temporada. Se realizó un estudio a nivel de campo en el que se cultivó maíz (*Zea mays* L.) desde siembra a cosecha en un Molisol de la zona central. Los datos obtenidos desde los análisis de suelo y plantas se utilizaron para caracterizar los FA de Cd, Cu y Zn. La absorción total de Cd, Cu y Zn fue de $0,41 \pm 0,05 \text{ g ha}^{-1}$, $98 \pm 5 \text{ g ha}^{-1}$, y $569 \pm 15 \text{ g ha}^{-1}$, respectivamente. Durante la temporada de crecimiento, el FA fue una función del tiempo, en la que donde FA(t) es el FA en el tiempo t de la temporada, FA0 es el factor de absorción inicial que representa la absorción por plantas jóvenes al comienzo de la temporada, y b es el factor cinético relacionado con la tasa de absorción.

Proyecto FONDECYT N° 1070116.

Mauricio Molina agradece beca doctoral PUC-ME-CESUP (0210) y beca PUC-VRAID para pasantías.

25

PERCLORATO EN SUELOS DE LA ZONA NORTE DE CHILE, IQUIQUE

CALDERÓN, R.¹, GUTIÉRREZ, M.¹, BRICEÑO, M.², PARKER, D.³, MOLINA, M.⁴ y ESCUDEY, M.⁴

¹ Universidad de Santiago de Chile, Facultad de Química y Biología. Av. L. Bernardo O'Higgins 3363, Estación Central, Casilla 40 – Correo 33. Santiago, Chile

² Universidad Arturo Prat, Departamento de Química.

³ Department of Environmental Sciences, University of California, Riverside, CA 92521 USA

⁴ Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal.

E-mail: racalder@usach.cl

Los suelos de la zona norte de Chile Iquique, son conocidos por ser una fuente importante de yacimientos de caliche ricos en nitrato de sodio, que son empleados en la producción de fertilizantes. Sin embargo es sabido que los yacimientos de salitre chileno, son un reservorio natural

de perclorato. El perclorato es un anión altamente soluble, móvil y persistente en el ecosistema. Su presencia en el ambiente es preocupante por el efecto toxicológico que genera sobre el normal funcionamiento de la glándula tiroidea. La Academia Nacional de Ciencias (NAS) de los Estados Unidos, informó que la dosis de referencia recomendada para perclorato es de 0.0007 mg/kg/día lo que sería equivalente a 24.5 ug/L en agua potable. Para estimar el impacto que podría generar la presencia de perclorato en suelos de uso agrícola, se realizó un estudio para establecer los sectores en donde se encuentra presente este anión. Se consideraron siete suelos de la zona norte de Chile: Alto Hospicio, Humberstone, La Tirana, Canchones, Huasco, Pica y Matilla Lama. Las determinaciones de perclorato se realizaron por IC-ESI-MS. El resultado de los análisis de los suelos, indican la existencia de perclorato en 4 de los 7 suelos estudiados: Humberstone (130.8 ug/g), La Tirana (0.53 ug/g), Canchones (0.43 ug/g) y Huasco (1.00 ug/g). Los restantes 3 suelos se encontraron bajo el límite de detección. En el suelo Humberstone, perclorato se encuentra en concentraciones superiores a las establecidas por organismos internacionales. En los suelos la Tirana, Canchones y Huasco, las concentraciones determinadas se encuentran cercanas a las permitidas en Estados Unidos. En los suelos de alta concentración, Perclorato podría entrar a la cadena trófica a través del cultivo de especies acumuladoras (vegetales de hoja) y/o contaminación de napas subterráneas, e incluso podría ser redistribuido en la producción de fertilizantes.

Agradecimientos: Proyecto FONDECYT N° 1070116 y Beca VRID.

26

EFFECTO SOBRE EL NITRÓGENO INORGÁNICO, pH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

EN SUELOS DE LA REGIÓN METROPOLITANA TRATADOS CON BIOSÓLIDOS

CARRASCO, A.¹, LEÓN, O.¹, AHUMADA, I.², SANTANDER, M. A.¹, CAVIEDES, M. A.¹ y SAGREDO, P.¹

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

² Universidad de Chile, Fac. de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Casilla 233. Santiago

E-mail: acarrasc@uchile.cl

La respuesta del suelo a la aplicación de biosólidos no sólo depende de las propiedades del suelo sino también de la composición y dosis del biosólido aplicado. La composición del biosólido varía dependiendo de las condiciones climáticas a las que estuvo expuesto durante su permanencia en el monorrelleno. Este trabajo evalúa el efecto de aplicar biosólidos expuestos a distintas precipitaciones durante su permanencia en el monorrelleno, sobre el nitrógeno inorgánico (Ni), pH y conductividad eléctrica (CE) en suelos Mollisoles de la Región Metropolitana. Se utilizaron biosólidos con 714 mm, 0 mm, 48 mm y 15 mm de precipitaciones durante su permanencia en el monorrelleno (B-2005-714, B-2005-0, B-2006-48 y B-2006-15, respectivamente). Suelos pertenecientes a las series Pomaire, Lampa y Chorombo, tratados con dosis crecientes de biosólidos (0, 15 y 30 Mg.ha⁻¹ bs), se incubaron durante 60 días a humedad y temperatura controladas. A tiempo cero y 60 días se midió Ni, pH y CE (1:5 p/v). Los cambios generados en los suelos incubados dependieron principalmente del biosólido y dosis aplicada. El Ni aumentó hasta 100 mg kg⁻¹, el pH disminuyó hasta 0,8 unidades y la CE aumentó en 0,25 dS m⁻¹ en los suelos tratados con dosis 30 del B-2005-714 y B-2006-48. La mayor CE a los 60 días de incubación no se asoció a la aplicación de biosólidos con mayores contenidos de sales, sino a la mayor actividad biológica que se detectó a través de una mayor mineralización del nitrógeno en los suelos incubados con biosólidos me-

nos salinos, indicando que la salinidad del biosólido afecta negativamente su mineralización en el suelo. Palabras claves: lodos planta tratamieto aguas servidas, mineralización "in vitro", salinidad

Investigación financiada por Fondecyt, Proyecto No 1050288

27

IMPACTO DEL CULTIVO DE VID SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO.

FARIAS E., SEGUEL, O., CASANOVA, M. y LUZIO, W.

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

E-mail: oseguel@uchile.cl

El presente estudio buscó determinar el efecto del cultivo de Vitis vinifera sobre algunas propiedades físicas del suelo, analizando los cambios en la entre hilera y la sobre hilera con respecto al sitio con vegetación nativa. El estudio se realizó en Santa Cruz, en un piedmont de 8% de pendiente plantado con vid vinífera hace 8 años. Se realizó un muestreo de suelos con tres repeticiones (calicatas) por horizonte en los sitios Nativo (N), Sobre-Hilera (SH) y Entre-Hilera (EH). Se midió la retención de agua y la distribución de tamaño de poros, la densidad aparente, la resistencia tensil de agregados, la textura y la materia orgánica por calcinación. La materia orgánica disminuyó de un 10% en el sitio N a menos de 5% en el sitio cultivado. La densidad aparente se incrementó desde un valor de 1,12 Mg m⁻³ en el sitio N a 1,30 y 1,64 Mg m⁻³ en los sectores SH y EH, lo que provoca una disminución de la porosidad total, llegando a valores de 37,6% en la entrehilera, contra 54,7% en el sitio N. La entrehilera presentó valores de poros gruesos (>10µm) en torno al 8%, en comparación al sitio nativo, con porosidad gruesa de un

23%. La resistencia mecánica en el sitio nativo depende del alto contenido de materia orgánica, lo que favorece una buena estabilidad estructural en condiciones húmedas y una buena friabilidad en condiciones secas. En el sitio bajo cultivo, tanto SH como EH presentaron elevados niveles de resistencia mecánica, lo que denota el efecto compactador de la maquinaria agrícola. Los efectos negativos sobre la porosidad y la densidad aparente al cambiar el uso del suelo, no son significativos bajo los 40 cm de profundidad.

28

EVALUACION DE PLANTAS TRANSGENICAS QUE SOBREEXPRESAN EL PEPTIDO SINTETICO D4E1.

FUENTES, A., SANDOVAL, A., GIDEKEL, M. y GUTIERREZ, A.

Universidad de la Frontera, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Temuco, Chile
E-mail: dfuen012@pinhue.ufro.cl

Mediante ingeniería genética se han podido modificar características de una gran cantidad de plantas para hacerlas más útiles al hombre, modificando la agricultura convencional; son las llamadas plantas transgénicas. Recientemente se han transformado plantas de *Arabidopsis thaliana*, con el péptido sintético D4E1 que confiere actividad antimicrobiana, mediante el método de transformación Floral Dip, obteniéndose 10 líneas transgénicas. El presente trabajo corresponde a la evaluación de la generación F3 de estas líneas transgénicas conteniendo el gen D4E1, mediante técnicas moleculares como extracción de ácidos nucleicos (DNA y RNA), PCR, RT-PCR, Southern blot y Northern blot. La cuantificación de los ácidos nucleicos (DNA y RNA) mediante espectrofotometría (NanoDrop-1000) fue concordante con la cuantificación por densitometría en gel de agarosa. El análisis de PCR confir-

mó la naturaleza transgénica de las líneas obtenidas. Mediante RT-PCR se detectó el transcrito D4E1. Análisis de Southern blot determinaron el número de copias del gen D4E1 presentes en las diferentes líneas y el Northern blot el nivel de expresión en cada una de ellas.

29

DEGRADACIÓN QUÍMICA EN SUELOS CERCANOS A UNA FUNDICIÓN DE COBRE EN CHILE CENTRAL

LEÓN, O.¹, LEMUS, M.², CARRASCO, M.A.¹ y FUENTES, J.P.³

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Depto. Ingeniería y Suelos, Av. Santa Rosa 11315, Santiago, Chile

² Corporación Nacional Forestal

³ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Departamento de Silvicultura, Av. Santa Rosa 11315, Santiago, Chile.

E-mail: acarrasc@uchile.cl, mlemus@conaf.tie.cl, jufuente@uchile.cl

La depositación ácida generada por emisiones de SO₂ de fundiciones metálicas puede generar degradación química del suelo debido al aumento de acidez, pérdida de cationes no ácidos y aumento del Al intercambiable (Al⁺). Para evaluar el efecto de emisiones históricas de una fundición de cobre sobre el pH, cationes no ácidos y Al⁺, se seleccionaron cuatro áreas, a 2,8; 3,9; 6,6 y 7,2 km de la fundición de Caletónes, Chile (34°06' S; 70° 27' W) y se tomaron muestras a 0-5, 5-10 y 10-20 cm de profundidad. Se midió pH, cationes no ácidos y Al intercambiable. Los resultados junto con otras propiedades de los suelos se analizaron mediante análisis de componentes principales. En los primeros 5 cm de suelo, el pH varió entre 3,78 y 4,89, con el valor menor en los suelos más cercanos a la fundición, donde los cationes no ácidos disminuyeron en 84,7% mientras que el Al⁺ aumentó en 377 ‰, comparados con el suelo control ubicado a 7,2 km; además, la satu-

ración de Al se correlacionó negativamente con el pH. El efecto de la acidificación del suelo fue importante en los primeros 10 cm de profundidad. Los valores de pH, cationes no ácidos y Al indicarían que la muestra control también ha sido afectada por la depositación ácida pero con menor intensidad. Aún cuando la fundición Calletones ha reducido significativamente sus emisiones (70%), el efecto residual sobre el suelo, previo a los planes de descontaminación, ha permanecido, generando una degradación química que disminuye con la distancia y profundidad del suelo. Como medidas iniciales para restablecer el ecosistema se requeriría muestreos de suelos a mayores profundidades y distancias desde la fuente de emisión, uso de especies resistentes al aluminio y corrección de la acidez. Palabras claves: depositación ácida, pH, aluminio intercambiable, cationes no ácidos.

AGRADECIMIENTOS. Esta investigación fue financiada por el Convenio Ambiental CONAF-CODELCO y por los Laboratorios Ventura Matte de la Facultad de Cs. Forestales y Química de Suelo de la Facultad de Cs. Agronómicas de la Universidad de Chile.

30

EFFECTO DE LA ROTACIÓN DE CULTIVOS Y EL SISTEMA DE LABRANZA SOBRE EL CARBONO ORGÁNICO Y LOS MACRONUTRIENTES DE UN SUELO MOLLISOL DE LA ZONA CENTRAL DE CHILE

MARTÍNEZ, E., SILVA, P., PERALTA, R. y ACEVEDO, E.

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

E-mail: eacevedo@uchile.cl

Se planteó la hipótesis que el manejo en cero labranza (NT) y una mayor complejidad de la rotación de cultivos aumenta el carbono orgánico (COS), y los macro-

nutrientes (NPK) del suelo. El objetivo fue evaluar el efecto del sistema de labranza y la rotación de cultivos sobre el COS y NPK de un suelo Entic Haploxerol regado de la zona central de Chile. El ensayo se ubicó en la Estación Experimental Antumapu de la Universidad de Chile. Se estudió la rotación trigo-maíz (TM), trigo-garbanzo (TG) y trigo-lupino-raps (TLR) manejadas por cuatro años con NT y labranza convencional (CT). En cada tratamiento se extrajo suelo de 0-2, 2-5, 5-15 y 15-40 cm de profundidad. Se realizó análisis de variancia y componentes principales. No hubo efecto de la rotación de cultivos sobre COS y el N total. El COS, N total, N mineral ($\text{NO}_3 + \text{NH}_4$) y P aumentó en el suelo de 0 a 5 cm en NT con respecto a CT. Hubo interacción entre sistema de labranza y rotación de cultivos para P y K. Las medias para P, de mayor a menor fueron NT-TG > NT-TLR = NT-TM = CT-TLR > CT-TG = CT-TM. Las medias de K, de mayor a menor fueron CT-TLR > NT-TLR = CT-TM = NT-TM = NT-TG > CT-TG. El COS se correlacionó positivamente ($p \leq 0,05$) con N (total y mineral) y P. No hubo correlación entre COS y K, el que alcanzó su mayor nivel en la rotación TLR manejada con labranza convencional. Se concluyó que NT afectó la cantidad y distribución de COS y macronutrientes en el suelo y que sólo P y K fueron modificados por la rotación de cultivos.

Financiamiento: Proyecto FONDECYT 1050565.

31

EFFECTO DEL SISTEMA DE LABRANZA SOBRE LA EMISIÓN DE CO_2 DE UN SUELO MOLLISOL DE LA ZONA CENTRAL DE CHILE

MARTÍNEZ, E.¹, FUENTES, J.P.² y ACEVEDO, E.¹

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

Santiago

² Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Departamento de Silvicultura. Laboratorio de Suelos Ventura Matte. Casilla 9206, Santiago.

E-mail: eacevedo@uchile.cl, jufuente@uchile.cl

Se planteó la hipótesis que la labranza cambia la macroporosidad del suelo aumentando la emisión de CO₂ a la atmósfera. El suelo (Entic Haploxeroll) se manejó con labranza convencional (CT) y cero labranza (NT) durante seis años en la Estación Experimental Antumapu. En cada tratamiento (n=3) se ubicó dos parcelas circulares de 1 m de radio, sin vegetación y se capturó el CO₂ en trampas de NaOH (1 N) insertas en cámaras de PVC (35 cm altura x 10 cm diámetro) enterradas 5 cm en el suelo. Se determinó el CO₂ después de 1, 4, 28, 52, 100 y 148 horas desde de la labranza. Se extrajo suelo en muestras intactas de 0-3, 3-6 y 6-9 cm de profundidad y se determinó densidad aparente, (pb), megaporos (MeP - Ψ_m 0 a 10 kPa) y macroporos (MaP - Ψ_m 10 a 30 kPa). Se realizó análisis de varianza y correlación. En CT hubo mayor emisión de CO₂ durante 28 horas después de labrar el suelo, después de este período la emisión disminuyó en CT al nivel de NT. La emisión de CO₂ acumulado en 148 horas fue de 98,84 y 111,47g CO₂ m⁻² en NT y CT, respectivamente. La labranza del suelo aumentó los MeP (0,23 en CT y 0,14 en NT) y disminuyó la pb (1,34 g cm⁻³ en CT y 1,45 g cm⁻³ en NT). La mayor tasa de CO₂ durante las primeras 28 h se correlacionó (0,79 p≤0,05) con MeP y negativamente con pb, pasado este tiempo no hubo correlación entre la tasa de emisión de CO₂ y las propiedades físicas. Se concluyó que el aumento de los MeP creados por la labranza aumenta transitoriamente la emisión de CO₂.

Financiamiento: Proyecto FONDECYT 1050565.

32

ZONIFICACION AGROTOPOCLIMATICA DE LA REGION DEL BIO-BIO

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

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

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

E-mail: lmorales@uchile.cl

La zonificación es una herramienta útil para la planificación agropecuaria, que permite orientar la producción hacia zonas que optimicen los rendimientos y minimicen los riesgos. En particular la zonificación agroclimática es una herramienta probada para cumplir con estos objetivos. Este trabajo consistió en la zonificación agroclimática de la Región del Bio-Bio utilizando modelación topoclimática, imágenes de satélite y sistemas de información geográficas (SIG) (zonificación agrotopoclimática). Se utilizaron 182 estaciones meteorológicas distribuidas entre la VII y IX Regiones para las variables de precipitación, temperaturas, radiación solar y humedad relativa. Para compensar los lugares donde existe poca información climática se utilizaron mapas analógicos de isolíneas en papel y un modelo digital de elevación (DEM) a una escala de 1:90.000. Para la estimación de la distribución espacial de las variables climáticas, se utilizó regresiones múltiples entre estas variables y las fisiográficas, altitud, pendiente y exposición. Adicionalmente se utilizó la distancia al litoral y la distancia a la red hídrica de cada punto al interior del área de estudio. A partir de este proceso se generaron matrices de cada variable climática media mensual, y a partir de ellas se calcularon índices heliotérmicos.

cos. La zonificación se realizó utilizando el método conglomerados de k-medias sobre 17 variables tanto térmicas como hídricas. La zonificación realizada permitió segmentar el espacio en zonas climáticamente homogéneas. Estas cuentan con una base de datos asociada que permite conocer los valores climáticos de cada distrito y ser consultada por un GIS.

Financiamiento: Proyecto FIA-ES-L-2005-1-A-003.

33

INTERACCIÓN DEL BORO EN LA TOLERANCIA A LA SALINIDAD EN TOMATE

DÍAZ-MUÑOZ, M.¹, BASTÍAS, E.¹, CARRASCO, L.^{1,2}, PACHECO, P.¹, HURTADO-CORTÉS, E.¹ y CARVAJAL M.³

¹ Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Tarapacá

² Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto, CIHDE

³ Departamento de Nutrición Vegetal. Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura – CSIC-España.

E-mail: mayerdiaz@gmail.com, ebastias@uta.cl, ppacheco@uta.cl, lcarrasc@uta.cl

El valle de Lluta se caracteriza por poseer altos contenidos de salinidad y presencia excesiva de Boro, tanto en el suelo cultivable como también en el agua de riego. Estas características edafoclimáticas, limitan en gran medida, el desarrollo de cultivos comerciales, provocando una menor diversidad en la agricultura local, razón por la cual, los agricultores de ésta zona recurren a cultivos tolerantes ya existentes en el valle. Uno de estos cultivos tolerantes, es la variedad de tomate denominada por los agricultores "Poncho Negro" y representa una fuente importante de recursos fitogenéticos de interés agrícola, porque ha

logrado prosperar con niveles de salinidad y exceso de B en que a otras variedades de la misma especie les resulta imposible. El presente estudio se realizó en la Facultad de Ciencias Agronómicas ubicada en el Km. 12 del valle de Azapa. Los trabajos se realizaron bajo condiciones de crecimiento controladas en invernadero, evaluando y obteniendo material vegetal que sirvió para las determinaciones bioquímicas, la condición de estrés fue suministrado mediante el riego, aplicando las distintas concentraciones de NaCl y exceso de B hasta que las plantas de tomate alcanzaron dos meses de edad. Se determinó la tasa de asimilación neta de CO₂ y la eficiencia cuántica de la fotosíntesis. Se midió el contenido relativo de agua (CRA) y relaciones hídricas. Además, se cuantificaron pigmentos en tejido foliar, proteínas, azúcares solubles e insolubles y prolina. Se analizó el contenido de iones de B, P, K⁺, N y Na⁺ entre otros en las diferentes estructuras de las plantas (hoja, tallo, raíz y fruto). Los resultados sugieren que esta variedad de tomate excluye Na⁺ a nivel de raíz, acumulándose, principalmente, en la parte aérea y cuando interactúa con B, se reduce la entrada de Na⁺ a la hoja. Además, si bien disminuyen ligeramente el contenido hídrico, son capaces de realizar ajuste osmótico y modular la homeostasis iónica sin que se altere severamente el crecimiento. Además, se sugiere que utiliza la prolina como osmoreguladores y/o osmoprotectores en condiciones de alta salinidad. Es importante destacar que en condiciones de estrés salino en presencia o ausencia de B, esta variedad de tomate maneja muy bien los niveles hídricos de las plantas, observándose valores aproximados de un 80% en el CRA (contenido relativo de agua).

Agradecimiento: Proyecto A/6021/06 AEI-CEBAS-UTA (Chile-España).

CULTIVOS

34

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE GENOTIPOS DE *Lupinus luteus* EN EL SUR DE CHILE

PEÑALOZA, E.¹, OSORIO, M.¹, SALVO, H.¹ y AL-CALDE, J.M.¹

Unidad de Biotecnología, INIA Carillanca, Casilla 58-D, Temuco.

E-mail: epenaloz@inia.cl

Lupinus luteus (lupino amarillo) es la especie con mayor contenido de proteína en el grano entre los lupinos cultivadas comercialmente en el mundo. Esta característica le otorga ventajas comparativas respecto a otras fuentes de proteína vegetal, las que se pueden explotar comercialmente si su rendimiento es competitivo con las especies de lupino actualmente cultivadas en el país. Para evaluar su potencial como proteaginoso, en este estudio se comparó nueve genotipos de *L. luteus* con *L. albus* cv. Rumbo y *L. angustifolius* cv. Wonga, en ensayos realizados en Carillanca (IX Región) y Purrangué (X Región) durante 2006-2007. No hubo diferencias significativas en rendimiento entre las especies de lupino tradicional y los genotipos de *L. luteus* más promisorios para cada ambiente. Entre estos destacan tanto variedades de arquitectura convencional como de habito determinado, cuyos rendimientos en proteína superaron los 1600 kg ha⁻¹, para rendimientos en grano de 3500 a 4400 kg ha⁻¹. La proteína (grano descascarado) fluctuó entre 55 y 60% en los genotipos de *L. luteus* comparado con 41% en Wonga y 43% en Rumbo, lo que le otorga al producto la condición de proteína premium. Estos resultados son consistentes con lo observado a través de dos temporadas de cultivo, y sugieren a la especie como una opción

competitiva en siembras de primavera. Si bien no se han detectado problemas sanitarios en ambos ambientes, la Antracnosis probablemente represente la principal limitante de producción que deba enfrentar la eventual expansión de *L. luteus* como cultivo comercial en el sur de Chile. Palabras clave: Lupinos, lupino amarillo, rendimiento, proteína.

Los autores agradecen a los profesores Dr. Wojciech Swiecicki (Poznan, Poland) por proveer las accesiones de lupino amarillo, y Dr. Peter Caligari (Universidad de Talca) por su colaboración en el desarrollo de este proyecto.

Trabajo financiado por el Programa Hacia una Acuícultura Mundial, Proyecto FONDEF A00411004.

35

EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE ALMIDÓN EN PAPAS (*Solanum tuberosum*, sp *tuberosum*) CV. DESIREE, PRODUCIDAS EN FORMA ORGÁNICA

LOYOLA, N., OYARCE, E. y ACUÑA, C.

Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Agronomía, Universidad Católica del Maule. Carmen 684 Curico.

E-mail: nloyola@ucm.cl

Se evaluó la composición química de tubérculos de papas (*Solanum tuberosum*, sp *tuberosum*) cv Desiree, producidos bajo dos formas de cultivo; convencional (T0) y orgánico (T1). Se planteó como hipótesis, conocer si la forma de cultivar papas en forma orgánica produce tubérculos de calidad agroindustrial, y para apoyar lo antes mencionado se planteó como objetivo general: Evaluar el contenido de almidón en papas (*Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum*, cv. Desiree), cultivadas en forma orgánica y convencional. Para cuantificar el contenido de almidón, azúcares totales y azúcares reductores se utilizó el método de

munson y walker y para el contenido de proteínas el método de kjeldahl. Se utilizó un diseño completamente al azar y análisis de varianza con un intervalo de confianza de 95%. El estudio concluyó que no existían diferencias estadísticamente significativas en los parámetros evaluados bajo las dos formas de cultivo, (T0) y (T1), durante los 75 días que los tubérculos permanecieron almacenados. La evaluación sensorial, fue mediante papas fritas, evaluando atributos de sabor, textura y color, utilizando una cartilla no estructurada para ver la opinión de los panelistas. Se utilizó un diseño completamente al azar y gráficos radiales para identificar la intensidad con que cada atributo fue evaluado. No existió una preferencia particular de los panelistas por las papas fritas provenientes de tubérculos obtenidos del cultivo convencional (T0) y orgánica (T1), tanto en los atributos de color, textura y sabor. Palabras claves: *Solanum tuberosum*, *sp tuberosum*, cultivo orgánico, evaluación sensorial.

36

EFFECTO DE CULTIVOS HOSPEDEROS Y NO HOSPEDEROS SOBRE PROPÁGULOS DE HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EN DOS SUELOS VOLCÁNICOS

ASTROZA, I.¹, CASTILLO, C.G.¹, BORIE, F.² y RUBIO, R.²

¹Universidad Católica de Temuco, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Agronomía. Avda. Rudecindo Ortega 02950. Temuco-Chile

² Universidad de La Frontera, Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración, Departamento de Ciencias Químicas. Avda. Francisco Salazar
E-mail: ccastill@uct.cl

En nuestro país existen escasos antecedentes sobre el efecto producido por cultivos no-hospederos sobre la actividad y desarrollo de hongos micorrízicos arbusculares (HMA), microorganismos que participan en el ciclado del P, al igual que las enzimas del tipo fosfatasa. Los HMA pueden coloni-

zar las raíces de la mayoría de los cultivos y plantas herbáceas pudiendo sobrevivir bajo diferentes condiciones ambientales. Sin embargo, estudios recientes en campo han demostrado que los propágulos fúngicos disminuyen cuando se utilizan no-hospederos como pre-cultivo. El objetivo del trabajo fue estudiar la influencia de un cultivo hospedero (*Avena sativa* L.) y cultivos no hospederos (*Brassica napus* L. y *Lupinus albus* L.) sobre los propágulos HMA y actividad fosfatásica en un Andisol serie Temuco y un Ultisol serie Lumaco. El ensayo se realizó desde septiembre de 2006 hasta marzo de 2007 en invernadero de la Universidad Católica de Temuco, en macetas de 5 kg, con un diseño experimental completamente al azar con 4 repeticiones. La cantidad de esporas HMA fue mayor en el Andisol que en el Ultisol permaneciendo en el suelo una cantidad significativamente mayor con avena que lupino y con una gran riqueza de morfotipos que en lupino y raps fue muy baja. La actividad fosfatásica en el Ultisol fue menor que en el Andisol y entre cultivos aumentó en el orden avena < raps < lupino encontrándose diferencias significativas entre el lupino con los otros cultivos, comprobándose nuevamente que los HMA y las fosfatasas son mecanismos complementarios que utiliza la planta para la adquisición de P. Palabras Claves: Lupino, Raps, Avena, Andisol y Ultisol.

37

HERENCIA DEL PESO DE GRANO EN CHÍCHAROS (*Lathyrus sativus* L.) DE SEMILLA GRANDE

ULLOA, P.¹ y MERA M.²

¹ Programa de Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales, Universidad de La Frontera, Casilla 54-D, Temuco-Chile

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Carillanca, Casilla 58-D, Temuco-Chile.

E-mail: mmera@inia.cl, peulloa@ufro.cl

El tamaño del grano de chícharo (*Lathyrus sativus* L.) es muy importante para los productores, ya que el grano grande obtiene mejores precios en los mercados de exportación. La forma en que se hereda este carácter es por tanto información relevante para su mejoramiento genético. El año 2004 se cruzó en un dialelo completo tres genotipos (LS-0097, LS-0008, LS-2026) con peso medio de grano (PMG) significativamente diferente (179 mg, 360 mg y 470 mg, respectivamente). El año 2005 cada progenie F1 se retrocruzó con sus respectivos padres. El año 2006, se sembraron los progenitores, las poblaciones F1 y F2, y los retrocruzamientos. El PMG se obtuvo de plantas individuales de cada población, con lo cual se calcularon las respectivas varianzas. En la progenie F2 de la cruce entre los genotipos con PMG menor y mayor, se detectó diferencia significativa entre las medias de PMG de los cruzamientos recíprocos, sugiriendo la existencia de herencia citoplasmática. Lo anterior no se evidenció en los restantes cruzamientos, por lo que se asumió un control del carácter mayoritariamente a través de genes nucleares y se reunieron los datos de los recíprocos para el cálculo de heredabilidad. La heredabilidad en sentido amplio del PMG se estimó en 0,32, 0,51, 0,21 y 0,24 para LS-0008 x LS-2026, LS-0097 x LS-0008, LS-0097 x LS-2026 y LS-2026 x LS-0097 y la heredabilidad en sentido restringido en 0,28; 0,44; 0,15 y 0,22 respectivamente. Palabras claves: *Lathyrus sativus* L., genética cuantitativa, heredabilidad sentido amplio y restringido.

Financiamiento parcial Proyecto FONDECYT 1070232/200

38

GANANCIA GENETICA DEL RENDIMIENTO Y SUS CARACTERES ASOCIADOS EN TRIGOS PRIMAVERALES CHILENOS POSTERIORES A LA REVOLUCION VERDE

LABRA, M.¹, JOBET, C.² y CALDERINI, D.F.¹

¹ Universidad Austral de Chile

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, Carillanca

E-mail: marcelolabra@uach.cl

El mejoramiento genético es una de las fuentes principales de incremento en el rendimiento de los cultivos. Existe la necesidad de evaluar periódicamente el aporte del mejoramiento genético al rendimiento potencial para planificar estrategias en futuros programas de mejoramiento. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la ganancia genética en rendimiento y los caracteres fisiológicos asociados, en cultivares de trigos primaverales liberados desde 1966 hasta la actualidad. El experimento se realizó durante la temporada 2006-2007 en el Centro de Investigación Regional Carillanca de Temuco, en donde se evaluaron 15 genotipos de trigo primaverales liberados en Chile desde el año 1966 hasta la actualidad. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con 4 repeticiones, en donde las unidades experimentales fueron parcelas de 2,4 m² manejadas bajo condiciones agronómicas óptimas. Los datos obtenidos a cosecha fueron sometidos a análisis de varianza y el grado de asociación entre variables fue estimado mediante análisis de regresión. El rango de rendimientos fue entre 6366 y 10443 kg ha⁻¹, registrándose una ganancia genética anual de 60 kg ha⁻¹ año⁻¹. El rendimiento estuvo asociado en mayor grado al índice de cosecha ($r=0,88$; $P<0,05$) y en menor con la biomasa ($r=0,72$; $P<0,05$). Con respecto a los componentes del rendimiento, se observó una asociación positiva entre el rendimiento y el número de granos ($r=0,70$; $P<0,05$), mientras que no hubo relación con el peso de los granos ($r=0,57$; N.S.).

Financiamiento Proyecto FONDECYT 1040125

EVALUACIÓN DEL EFECTO PROMOTOR EN TRIGO (*Triticum aestivum* L), DE CEPAS BACTERIANAS ENDÓFITAS Y RIZOSFÉRICAS

SILVA, J., CIAMPI, L., FUENTES, R., PINOCHET, D. y CALDERINI, D.

Universidad Austral de Chile
E-mail: juanluis.silva@gmail.com

Uno de los principales problemas de la agricultura moderna es la dependencia de grandes cantidades de fertilizantes nitrogenados para maximizar la producción. Sin embargo, este tipo de fertilizantes además de presentar pérdidas por desnitrificación y volatilización, se pierden por lixiviación lo que trae problemas de contaminación en aguas subterráneas. Un método para prevenir estas pérdidas es el uso de bacterias endófitas y rizosféricas las que además de fijar Nitrógeno atmosférico, pueden liberar fitohormonas responsables de la división y expansión celular, lo que promueve el crecimiento de las plantas. El objetivo de este trabajo es determinar el efecto promotor de crecimiento de 5 cepas perteneciente a los géneros *Bacillus*, *Klebsiella* y *Pseudomonas* sobre plantas de trigo cultivar Pandora. El experimento consistió en la inoculación de las cepas encapsuladas Jsc4, Jsc5, ambas pertenecen a *Kebsiella*; Jsc12, Jsc26 ambas son *Bacillus*; Jsc91 (*pseudomonas*) en el cultivar Pandora, al momento de la siembra. El experimento se realizó en macetas, distribuidas en un diseño experimental completo al azar con 5 repeticiones. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza. En el estado de tres hojas, el tratamiento JSc5 presentó un área foliar mayor al testigo en 15,67%. En el mismo estado, la cepa JSc26 presentó un área radical 23,34% mayor al testigo, diferencial que en floración alcanzó a 49,42%, siendo superior al del resto de los tratamientos. En conclusión, la cepa JSc26 (*Bacillus*) presentó un mejor efecto

promotor de crecimiento en trigo, sobre todo en la parte radical de la planta.

DOSIS DE SEMILLA EN POROTO PALLAR (*Phaseolus coccineus* L.)

TAY, J.¹ y PEDREROS, A.¹

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, Quilamapu
E-mail: jtay@inia.cl

El género *Phaseolus*, *sensu stricto*, incluye 55 especies, de las cuales 5 han sido domesticada: *Phaseolus vulgaris* L., poroto común, *Phaseolus coccineus*, poroto pallar, *Phaseolus lunatus*, poroto lima, *Phaseolus acutifolius* Gray, poroto tepari y *Phaseolus polyanthus* Greenman, poroto petaco. En el país, sólo se cultiva el poroto común a nivel comercial, existiendo también pequeñas siembras a nivel de huerto casera de poroto pallar. A esta última especie la investigación agrícola no le ha prestado mucha atención, a pesar de su excelente calidad culinaria, atractivos granos de gran tamaño y una interesante diversidad genética que se observa en las huertas caseras de la zona sur. El Programa de Leguminosas del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigaciones Quilamapu, ha validado un sistema de producción de poroto pallar, donde la dosis de semilla representa el mayor porcentaje del costo de producción. En la presente investigación con el objeto de identificar la dosis de semilla óptima económica, se evaluaron durante la temporada 2006-2007, en Chillán, en el Campo Experimental Santa Rosa del Centro Regional de Investigaciones Quilamapu (36° 32' lat. Sur; 71° 55' long. Oeste), cinco distancias de siembra sobre la hilera, 5, 10, 15, 20 y 25 cm, con la variedad Quilapallar, lo que implica dosis de 613, 307, 204, 153 y 123 kg semilla ha⁻¹, respectivamente. De acuerdo a los resulta-

dos obtenidos, la mayor dosis de semilla produjo el más alto rendimiento, el que fue estadísticamente diferente al resto. Sin embargo al hacer el análisis económico, la dosis de semilla de 153 kg ha⁻¹, produjo el mayor margen bruto. Palabras claves: *Phaseolus coccineus* L., poroto pallar, dosis de semilla.

Estudio financiado con fondos del Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

41

ASLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS SOLUBILIZADORAS DE FÓSFORO DE LA RIZÓSFERA DE ESPECIES ARBUSTIVAS SILVESTRES

NIKLITSCHKEK, M., CIAMPI, L., FUENTES, R., PINOCHET, D. y CALDERINI, D.

Universidad Austral de Chile
E-mail: martanik@gmail.com

El fósforo (P) es uno de los nutrientes más importantes para la nutrición de las plantas, pero al ser tan limitante en el suelo, hace difícil su obtención por parte de los vegetales. Por otro lado la agricultura intensiva requiere de muchas cantidades de fertilizantes fosforados, pero al ser un recurso no renovable y un fertilizante que necesita de mucha energía para producirse, se presume un agotamiento del recurso y encarecimiento de la fertilización fosforada. Las bacterias solubilizadoras de fósforo (BSP), se buscan como una estrategia sustentable para el uso eficiente del P. Los objetivos de este trabajo son aislar e identificar BSP de especies arbustivas silvestres, para trabajar con 10 de mayor potencialidad de solubilización y 3 sean evaluadas en trigo. Las BSP fueron obtenidas de *Berberis* sp y *Rubus* sp, y fue determinada la solubilización a través del halo producido alrededor de cada colonia en el medio agar Pikovskaya. Tres de las mejo-

res cepas se encapsularon y se sembraron junto al trigo en un suelo extremadamente pobre en P y con dos niveles de fertilización. El trigo sembrado sin bacteria fue el testigo. El diseño experimental fue con dos factores. La mayor cantidad de BSP se encontraron en *Rubus ulmifolius* con un 57% del total de bacterias. Las BSP con mayor índice de solubilización fueron del género *Pseudomonas* y *Klebsiella*. En las cosechas de trigo los mejores resultados se obtuvieron con inoculación de BSP y sobre todo con la co-inoculación de BSP y fijadora de N.

42

EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE AVENA (*Avena sativa* L.) BAJO CONDICIONES DE HIDROPONÍA EN LA PAMPA DEL TAMARUGAL

FUENTES, F., POBLETE, C., HUERTA, M., PALAPE, I., GATICA, C. y OLIVARES, D.

Universidad Arturo Prat
E-mail: francfue@unap.cl

La producción de recursos alimenticios de alto valor nutritivo para el ganado se ha transformado en una limitante para los agricultores de la Pampa del Tamarugal, debido a las condiciones propias del desierto extremo. El objetivo de la presente investigación fue generar antecedentes básicos relacionados al manejo de la producción de forraje verde hidropónico (FVH) como alternativa para la nutrición animal en la Pampa del Tamarugal. El ensayo se llevó a cabo entre los meses de noviembre a enero del año 2007 en la Estación Experimental Canchones de la Universidad Arturo Prat. Se utilizó para los ensayos semilla de avena var. Pepita Baer, las que fueron sembradas en módulos de producción de FVH. La investigación consideró la evaluación de tiempo de imbibición de semillas, dosis de semilla y tiempo de cosecha de FVH. Los datos fueron analizados estadísticamente usando un diseño com-

pletamente aleatorizado con separación de medias a través de prueba de rangos múltiples de Duncan ($\alpha=0,05$). Se consideraron cuatro tiempos de imbibición de semillas (0, 12, 24 y 48 horas), evaluándose las variables de porcentaje germinación acumulada e índice de germinación al séptimo día. Los resultados mostraron diferencias significativas entre tratamientos destacando positivamente la imbibición durante 12 hrs. Para dosis de semilla, se consideraron cuatro dosis (1,6; 3,2; 4,8 y 6,3 kg m⁻²), evaluándose el porcentaje de plantas normales al décimo día posterior a la siembra. Destacó en la evaluación la dosis de 6,3 kg m⁻². La época de cosecha consideró cuatro tratamientos (7, 10, 13 y 16 días posterior a la siembra), en los cuales se evaluó las variables de altura de planta, conversión de materia seca y análisis proximal del forraje. Considerando la calidad nutricional entre tratamientos y la condición sanitaria, la cosecha al décimo día destacó como mejor tratamiento (materia seca 36,5%, Proteína bruta 14,79% y Fibra bruta 18,77%). De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación, se considera la producción de FVH de avena como una alternativa de producción de forraje en la Pampa del Tamarugal debido a su alta calidad nutritiva y al corto periodo de tiempo para su obtención.

43

MUTAGÉNESIS CON ETILMETANO SULFONADO COMO ESTRATEGIA PARA INCREMENTAR EL PESO DEL GRANO EN *Lupinus luteus*

PEÑALOZA, E.¹, OGURA, T.² y ALCALDE, J.M.¹

¹ Unidad de Biotecnología, INIA Carillanca, Casilla 58-D, Temuco

² Centro de Genómica Nutricional Agro-acuícola de la Región de la Araucanía (CGNA)
E-mail: epenaloz@inia.cl

Etilmetano sulfonado (EMS) es un muta-

génico que puede provocar esterilidad de gametos en plantas. Si este efecto somático es dependiente de la dosis de EMS, la ocurrencia de aborto de óvulos que lo caracteriza pudiera compensarse con incrementos proporcionales en el peso promedio del grano. En lupinos, el peso del grano se correlaciona inversamente con la proporción de cubierta seminal, de manera que un eventual incremento en este componente se traduciría en granos con mayor proporción de tejido cotiledonario, de relevancia en el procesamiento industrial y en su calidad nutricional. Para estudiar este efecto, se mutagenizó semilla de *Lupinus luteus* (Lupino amarillo) cv. Juno con seis dosis de EMS fluctuantes entre 0,06 y 2%. En M1, dosis crecientes de EMS provocaron reducción significativa en la proporción de óvulos fértiles y en el componente granos vaina¹. Esta tendencia se mantuvo en poblaciones M2, y se asoció con incrementos en el peso promedio del grano desde 120 a 168 mg, así como con reducciones en la proporción de cubierta seminal desde 24,3 a 21,0% al aumentar la dosis de EMS. El mutante putativo más promisorio se caracterizó por 244 mg de peso de grano y 19,8% de cubierta seminal, entre 560 plantas M2 evaluadas. Correlaciones entre peso del grano y productividad planta⁻¹ no fueron significativas, lo que sugiere la posibilidad de utilizar esta estrategia para desarrollar genotipos de *L. luteus* con atributos agroeconómicos y nutricionales superiores a la población original. Palabras clave: Lupino amarillo, EMS, mutagénesis.

Trabajo financiado parcialmente por el Centro de Genómica Nutricional Agro-acuícola de la Región de la Araucanía (CGNA)

44

ACTIVIDAD FITOTÓXICA DE DRIMYS WINTERI SOBRE LA GERMINACIÓN Y EMERGENCIA DE *Triticum aestivum*

ZAPATA N.¹, MONSÁLVEZ, M.¹ y VARGAS M.²

¹ Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Av. Vicente Méndez 595, Chillán.

² INIA-Quilamapu, Av. Vicente Méndez 515, Chillán. E-mail: nzapata@udec.cl, marisolvargas@inia.cl

El objetivo de este estudio fue determinar la actividad fitotóxica de un extracto obtenido con n-hexano procedente de corteza de canelo (*Drimys winteri* J.R. et G. Forster), sobre la germinación y emergencia de plántulas de trigo (*Triticum aestivum* L.). El efecto sobre la germinación se determinó mediante un ensayo en placas Petri, las semillas fueron tratadas con el extracto a concentraciones de 50; 100; 200; 400; 800 y 1000 ppm, evaluándose el porcentaje de germinación, longitud de raíz y de brote. El efecto del extracto sobre la emergencia de *T. aestivum* fue estudiado en un ensayo efectuado en macetas (300 ml), las cuales contenían suelo tratado con el extracto a concentraciones de 100; 200; 400; 800; 1000; 2000 y 4000 ppm. Se determinó porcentaje y velocidad de emergencia, largo de brote y materia seca acumulada. La germinación de *T. aestivum*, no disminuyó con la adición de extracto en el medio, sin embargo y en relación al control, la longitud de la raíz y brote fueron significativamente menores con aplicaciones iguales o superiores a 100 ppm. Cuando se aplicó el extracto en el suelo no se observaron diferencias de emergencia de *T. aestivum* entre los tratamientos, sin embargo, la velocidad de emergencia fue significativamente menor al control a partir de las 800 ppm. A su vez, la longitud de brote y la materia seca acumulada sólo fue menor al control cuando se aplicó 2000 y 4000 ppm.

Agradecimientos: Proyecto DIUC 206.122.020-1.0

45

ANÁLISIS FITOSANITARIO COMPARATIVO, ENTRE TRIGOS HARINEROS Y TRIGOS CANDEALES EN EL SUR DE CHILE, DURANTE EL CICLO AGRÍCOLA

MADARIAGA, R. y MATUS I.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias. CRI Quilamapu

E-mail: rmadaria@inia.cl, imatus@inia.cl

El promedio de los resultados de los ciclos agrícolas 2002 – 2006 para el cultivo de trigo, el cual incluye aquellos utilizados para harinas panadera (trigo = *Triticum aestivum* L.) y semolinas de candeales (candeal = *Triticum turgidum* L.) indican que se cultivaron en 399,308 has con una producción de 1.758.900 ton. De ellos solamente 20,000 has se estiman, corresponden a candeales. Dada la estructura de precios y las características de agricultura de contrato que tienen los candeales, los hacen altamente atractivos para que los agricultores que tradicionalmente cultivan trigo, se inclinen por cambiarse al cultivo de candeal. Este cambio, no es fácil, de momento que los problemas fitosanitarios de cada especie, que en su conjunto se conocen como trigos harineros o candeales, presentan diferencias. Un grupo de 9 trigos y 9 candeales precoces se establecieron en un diseño de bloques divididos, con y sin protección de fungicidas, en las localidades de Hidango, Talca, Chillan, Yungay, Los Angeles, Temuco y Purranque durante el ciclo agrícola 2006- 2007. En el trabajo se analizan los resultados de rendimiento, calidad de grano estimada como peso de hectolitro y una serie de enfermedades. Los aspectos fitosanitarios mas importantes fueron el ataque de Septoriosis de la hoja (*Mycosphaerella graminicola* Shcro.), mayor en los trigos que en los candeales; Roya estriada (*Puccinia striiformis* West.) mayor en candeales que en trigos, Roya de la hoja (*Puccinia triticina* Erikss) muy importante en trigos y ausente en candeales y Punta negra (*Alternaria spp.*) similar en las dos especies. Solamente en la localidad de Los Angeles el rendimiento de los candeales superaron al de los trigos. En la mayoría de los ensayos se detectó una diferencia estadísticamente significativa, en la variable

rendimiento de grano, para genotipo de cereal y ocasionalmente ocurrió respuesta a fungicida. Generalmente la interacción genotipo x fungicida no resultó estadísticamente significativa. Palabras claves: Trigo, candeal, enfermedades

El estudio fue financiado por INIA –Chile y recibió aportes complementarios de los Convenios privados con Empresa Lucchetti y de la Empresa BASF..

46

EFFECTO DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL CRECIMIENTO VEGETATIVO Y EN LA FISIOLÓGÍA DE ALOE VERA

SAGARDÍA, S.¹, SILVA, H.¹, SEQUEL, O.¹, TORRES, C.^{1,3}, SALINAS, C.², RAMÍREZ, I.² y CARDEMIL, L.²

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

² Ingeniería en Biotecnología Molecular, Universidad de Chile.

³ Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile.

E-mail:ssagardia24@gmail.com,hsilva@uchile.cl, osequel@uchile.cl, lcardemi@uchile.cl

Aloe vera, es una especie crasulácea resistente a la sequía y adecuada para ser cultivada en zonas áridas y semiáridas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la disponibilidad de agua en el crecimiento vegetativo de la planta, cantidad de gel, cantidad de azúcares y proteínas producidas y en la actividad de la superóxido dismutasa (SOD) para reparar el estrés oxidativo causado por falta de agua. El estudio se realizó en la temporada 2006-2007 en la localidad de Las Cardas, IV Región. Se evaluaron parámetros alométricos, número de hojas nuevas e hijuelos formados durante el ensayo, materia seca y fresca, cantidad de gel y se cuantificaron azúcares, proteínas y la actividad de la SOD. El agua se aplicó mediante riego por goteo con montos de 8, 6, 4 y 2 litros hora⁻¹ planta⁻¹ (tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente)

con una frecuencia de riego de siete días. El número de hojas e hijuelos formados fue similar en los tratamientos con más de 4 litros hora⁻¹ planta⁻¹, con un promedio de 15 hojas nuevas y 9 hijuelos por planta. Las dimensiones de las hojas fueron similares entre los tratamientos, siendo menor el grosor en T4. La cantidad de gel disminuyó con el estrés hídrico, siendo más productivo T2, con hojas de hasta 660 gramos (peso fresco). Las proteínas disminuyeron significativamente con la falta de agua. En cambio la actividad de SOD aumentó considerablemente en T4 al igual que la cantidad de azúcares solubles y totales producidos. Se concluye que la planta responde al estrés hídrico con modificación en su crecimiento y con disminución de la cantidad de gel, con ajuste osmótico protegiéndose del estrés oxidativo causado por la falta de agua. Palabras claves: *Aloe barbadensis* M., déficit hídrico, superóxido dismutasa; gel.

Financiamiento: Proyectos: MULT 05/30-2 U. de Chile y FONDECYT 1070899.

47

EVALUACIÓN DE LA TRANSLOCACIÓN (1BL/1RS) TRIGO-CENTENO SOBRE ALGUNOS PARÁMETROS DE CALIDAD PANADERA EN TRIGO DALCAHUE-INIA (*Triticum aestivum* L.)

MEDINA, C.¹ y JOBET, C. ².

¹ Programa de Doctorado en Ciencias mención Biología Celular y Molecular Aplicada, Universidad de La Frontera, Casilla 54-D, Temuco-Chile

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Carillanca, Casilla 58-D, Temuco-Chile.

E-mail:cmedina@ufro.cl

En los últimos años el objetivo de los programas de fitomejoramiento ha sido la selección de genotipos de amplia adaptabilidad y óptima calidad, dependiendo

ésta de las proteínas del gluten. Debido a las propiedades que aportan como resistencia a enfermedades y mejor adaptación, regiones cromosomales de centeno (*Secale cereale*) han sido introducidas al trigo de pan (*Triticum aestivum* L.). El objetivo fue determinar el efecto de la translocación 1BL/1RS sobre parámetros asociados a la calidad panadera de la harina de trigo evaluando las propiedades mecánicas de la masa en líneas translocadas, no translocadas y una mezcla original de la variedad Dalcahue-INIA. El estudio se realizó en el Centro Regional de Investigación Carillanca, entre los años 2005-2006. Se evaluaron 44 líneas de la variedad Dalcahue-INIA, donde alrededor de 1/3 del cultivar presentaba la translocación 1BL/1RS en estado homocigoto denominándose a los tratamientos translocados (T), no translocados (NT) y la variedad normal (N). Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado, considerando los 3 tratamientos, analizados estadísticamente con el software SPSS 11.0, con el que se realizó ANOVA y posteriormente un test de comparación múltiple de Tuckey ($p < 0,05$). Se evaluaron parámetros de calidad panadera con el uso de farinógrafo y alveógrafo, encontrándose diferencias significativas en las propiedades mecánicas de la masa, en los parámetros de estabilidad y decaimiento. Los resultados asocian la translocación 1BL/1RS negativamente a algunos parámetros de calidad panadera, siendo por otra parte, este efecto, altamente dependiente del background genético que presentan las variedades. Palabras claves: translocación 1BL/1RS, proteínas del gluten, calidad panadera.

48

FERTILIZACION NITROGENADA, RENDIMIENTO Y CALIDAD DE TRIGO CANDEAL

SILVA, P.¹, MATUS I.², PERALTA, R.¹, CASTELLARO, G.¹, MORALES, L.¹ y ACEVEDO, E.¹

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

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Quilamapu. Casilla 426. Chillán.

E-mail: eacevedo@uchile.cl

La competitividad del trigo candeal depende de la calidad del grano, en este sentido destaca el contenido de proteína. Con el objetivo de evaluar el rendimiento y calidad de trigo candeal se estableció un experimento de dosis de nitrógeno. El ensayo tuvo dos factores: dosis de nitrógeno para optimizar el rendimiento (0, 90 y 210 kg N/ha), parcializada en siembra y primer nudo y dosis para optimizar la calidad de trigo candeal (0, 30, 60 y 90 kg N/ha), aplicada en embuche. Este ensayo se realizó en las variedades Llaeta-INIA y Corcolen-INIA bajo condiciones de riego y secano en las regiones Metropolitana y Octava. Se evaluó rendimiento y calidad de grano (peso de hectolitro, porcentaje de amarengamiento, de punta negra y de proteína). En el ensayo regado el rendimiento aumentó con la dosis de nitrógeno en ambas variedades hasta 210 kg N/ha en ambas localidades y en secano hubo respuesta hasta 210 kg N/ha en Chillán y 90 kg N/ha en Santiago. En ambas localidades Corcolen-INIA tuvo el mayor rendimiento bajo condiciones de riego. En secano el rendimiento de Corcolen-INIA fue mayor en la Región Metropolitana y Llaeta-INIA en la Octava. El nitrógeno aplicado en embuche no aumentó el rendimiento y sólo tuvo efecto en los parámetros de calidad. La fertilización nitrogenada disminuyó el peso del hectolitro, sin embargo los valores obtenidos estuvieron sobre 81 kg/hL, también disminuyó el porcentaje de amarengamiento de los granos a valores inferiores al 5%. El porcentaje de punta negra, sin embargo, aumentó a 4% con las aplicaciones de N y en condición de riego. El porcentaje de proteína varió entre 10 y 15%.

Financiamiento: Proyecto FIA-ES-L-2005-1-A-003

49

INDICADORES BIOLÓGICOS DE CALIDAD DE UN SUELO MANEJADO CON CERO LABRANZA Y LABRANZA CONVENCIONAL EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE

PINO, V.¹, MARTÍNEZ, E.¹, FUENTES, J.P.¹ y ACEVEDO, E.¹

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

² Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Departamento de Silvicultura. Laboratorio de Suelos Ventura Matte. Casilla 9206, Santiago. E-mail: eacevedo@uchile.cl, jufuente@uchile.cl

Se estudió el efecto de la cero labranza (NT) y la labranza convencional (CT) sobre la calidad biológica de un suelo (Entic Haploxeroll), cultivado en la zona central de Chile. En CT y en NT de 6 y 9 años de manejo. Se extrajeron muestras compuestas de suelo de 0 a 2 cm de profundidad. El suelo se tamizó (2 mm) y se mezcló con rastrojo de trigo (0,5 mm) en cantidades equivalentes a 0, 3 y 12 Mg de residuos ha⁻¹. Las muestras se incubaron durante 180 días en condiciones controladas de temperatura, humedad y disponibilidad de nitrógeno. Se determinó carbono orgánico del suelo (COS), biomasa microbiana (Cbiom) y respiración basal en términos de C-CO₂ emitido. Se calculó el cociente metabólico qCO₂ (C-CO₂ / Cbiom), el cociente microbiano qmic (Cbiom / COS) y el cociente de mineralización qM (C-CO₂/COS). El C-CO₂ acumulado se ajustó a un modelo de primer orden que considera como parámetros el C potencialmente mineralizable (Co) y la fracción de C mineralizado (k) en el tiempo. En NT el contenido de Cbiom, COS y qmic fue significativamente mayor (p≤0,05) comparado con CT. La aplicación de rastrojo aumentó el qCO₂ (6,59 mg C-CO₂ 100 g-1SS) y disminuyó el qM

(0,018%). Sin embargo, ambos indicadores tendieron a aumentar en NT con respecto a CT. En CT hubo un menor Co y un mayor k, lo que señala que la labranza del suelo aceleró la descomposición de los residuos orgánicos disminuyendo la fracción lábil de COS. Los indicadores estudiados señalan que NT tuvo mayor estabilidad y eficiencia biológica que CT, aumentando la calidad biológica del suelo.

Financiamiento: Proyecto FONDECYT 1050565

50

PROCEDIMIENTO SEMI EMPÍRICO PARA LA ESTIMACIÓN DE TEMPERATURA DE SUELO Y FLUJO DE CALOR EN SUPERFICIES CORRUGADAS, APLICABLE A CULTIVOS EN CAMELLÓN.

ROJO, F.¹, FUENTES, J.P.² y ACEVEDO, E.¹

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

² Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Departamento de Silvicultura. Laboratorio de Suelos Ventura Matte. Casilla 9206, Santiago. E-mail: eacevedo@uchile.cl, jufuente@uchile.cl

La representación matemática más simple del régimen térmico en un perfil de suelo asume que a cualquier profundidad la temperatura oscila en forma sinusoidal en función del tiempo y alrededor de un valor promedio. Además asume que las propiedades térmicas son homogéneas en el perfil. Si bien, este modelo permite obtener el comportamiento de la temperatura con relativa veracidad en superficies planas, donde la radiación incidente en distintos puntos es la misma, tiene problemas en superficies irregulares, donde la radiación incidente depende de la componente normal de la energía solar. En este trabajo se presenta un procedimiento semi empírico que cuantifica la incertidumbre del modelo analítico, inducida por una entrada

desigual de energía radiante al sistema. Se obtienen las componentes normales de la energía solar para cada punto en la superficie del camellón como función del ángulo azimutal (A), Zenit (Z), exposición del camellón (γ) y posición superficial (Θ). Para calcular los valores relativos de las componentes normales de la energía solar (f) se ocupan vectores unitarios de posición para el sol y para n puntos en la superficie del camellón. Las diferencias de los valores acumulados de f para ambos lados del camellón (Δ) permiten encontrar los parámetros de corrección.

Financiamiento: Proyecto FONDECYT 1050565

51

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE TRIGO EN CHILE DE ACUERDO A CULTIVARES Y ZONAS DE PRODUCCIÓN

FUENTES, J.A.¹, SILVA, P.¹, JOBET, C.², MATUS, I.², RAMÍREZ, I.² y ACEVEDO E.¹

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

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias
E-mail: eacevedo@uchile.cl

La tendencia mundial es hacia la producción de trigo de calidad. Chile tiene condiciones ambientales que permitirían lograr una calidad superior. Este trabajo estudia

la interacción genotipo x ambiente (G x E) de ensayos regionales del Programa de Fito mejoramiento de Trigo del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. En estos ensayos se midió parámetros de calidad y rendimiento en grano de sitios de la zona centro norte de Chile (Vallenar-Talca) entre los años 1994 y 2000. Se utilizó, además, información de localidades de la VIII Región del año 2005 y localidades de la IX Región de los años 2003 a 2005. El indicador de ambiente fué el contenido de proteína del grano, que se asoció a variables climáticas que determinan calidad industrial del periodo de floración a cosecha. Se evaluó el efecto de genotipos (G), sitios (L), años (A), y las interacciones G x L, G x A y L x A sobre la calidad de trigo mediante ANDEVA. La interacción G x E se evaluó con el modelo de cuadrados mínimos parciales (PLS R). La información recopilada permitió separar a La Serena como el sitio de mejor expresión para calidad de líneas candeales (12,1% de proteína) y harineras (12% de proteína) dentro de la zona centro norte asociándose negativamente a temperatura máxima media. Las localidades de la VIII Región (Santa Rosa, Yungay, Human) tuvieron menor expresión del contenido de proteína del grano al ser comparada con la zona centro-norte. La IX Región tuvo un fuerte efecto del año sobre la calidad pero mostró alto rendimiento de grano por el uso de líneas invernales.

Financiamiento: Fundación Chile.

ECONOMÍA AGRARIA

52

ESTUDIO PRELIMINAR DE IMPACTO DE CAMBIO CLIMATICO EN LA AGRICULTURA CHILENA. I: ANALISIS DE ESCENARIOS AGRÍCOLA Y SOCIOECONOMICOS DE PRODUCTORES Y ESTADIGRAFOS RELACIONADOS CON CAMBIO CLIMATICO

VELASCO, R. y GONZÁLEZ, J.

Instituto Investigaciones Agropecuarias INIA Quilamapu
E-mail: rvelasco@inia.cl

El cambio climático afectaría rendimientos y manejo de cultivos. En Chile existen

pocos estudios específicos. Internacionalmente se estiman cambios para zonas templadas y tropicales. Este trabajo es parte del proyecto internacional Incorporación del Cambio Climático a las Estrategias de Desarrollo Rural. Su objetivo, aplicando el Método Ricardiano, es determinar relaciones entre sistemas agropecuarios, clima y percepciones de agricultores. Se colectó información georeferenciada de 400 agricultores de los Grupos de Transferencia Tecnológica GTT, del INIA de la III Región hasta la X Región. La encuesta fue elaborada por Yale University y ajustada para Chile, para generar estadígrafos productivos, socioeconómicos, de percepción y contexto. La superficie promedio fue 39,1 ha. y la moda 12 ha. Bajo riego 44% y secano 56%. Los principales cultivos declarados fueron papa (*Solanum tuberosum* L.), trigo (*Triticum vulgare* L.) y maíz (*Zea mays* L.). En el factor riego el 37% depende de las lluvias, 8% de agua subterránea-embalses, 55% de canales. El 97% percibe cambios de clima, como sequías, mayor temperatura y desplazamiento de las estaciones. No obstante, no se han generado acciones explícitas de adecuación y adaptación de sistemas productivos al cambio climático. El 78% indica como principal limitante la baja disponibilidad financiera y crediticia; aunque el 45% estima un valor de su suelo de al menos US\$ 2.000/ha. El 86 % tiene como actividad principal la agricultura, recibiendo regularmente asistencia técnica el 92%. El estudio mostró la existencia y percepción de relaciones entre cambio climático y efectos en el agro. La diversidad de escenarios sugiere la necesidad de orientar estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático, considerando discriminaciones positivas por clima, condición socioeconómica, de escala y técnico/productivas. Palabras Claves: cambio climático, impacto, método ricardiano, estadígrafos socioeconómicos.

Fuente de Financiamiento: Banco Mundial, PROCI-SUR-IICA, INIAs del Cono Sur.

53

ESTUDIO PRELIMINAR DE IMPACTO DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA AGRICULTURA CHILENA.II: APLICACIONES DEL MÉTODO RICARDIANO Y ORIENTACIONES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

GONZÁLEZ, J. y VELASCO, R.

Instituto Investigaciones Agropecuarias INIA Quilamapu.

E-mail: jgonzale@inia.cl

El cambio climático afectaría la agricultura, generando discusiones diversas. En Chile existe poca investigación del tema; pero estudios internacionales estiman impactos en zonas templadas y tropicales. Este estudio forma parte del proyecto internacional Incorporación del Cambio Climático a las Estrategias de Desarrollo Rural. Su objetivo, aplicando el Método Ricardiano, fue determinar la existencia de relación entre sistemas agropecuarios y cambio climático; otros objetivos fueron: evaluar la relación de variables precipitación y temperatura con variables económicas prediales, simular impacto de escenarios de cambio climático, proponer orientaciones de mitigación y evaluar el Método Ricardiano (MR) con datos nacionales. En el supuesto fundamental del MR el agricultor busca maximizar su utilidad considerando aspectos económico-productivos y otros como el clima. MR postula la relación entre productividad (dependiente) y clima (independiente), permite cuantificar dicha relación y simular impactos económicos de variaciones del clima. MR cuantifica la productividad, usando variables económicas proxy, como el valor del suelo, estimado por agricultores encuestados. Se colectó información georeferenciada de 400 agricultores, mayoritariamente, de los Grupos de Transferencia Tecnológica GTT, del INIA (III-X Regiones). MR explicó el 37,6% de la variación del valor suelo. La temperatura presentó menor relación con el valor suelo que la precipitación. Usando

restricciones (estrato, riego, capacitación) se detectó diferentes grados de ajuste. La simulación de cambios en temperatura y precipitación generó impactos negativos pero, también, positivos en el valor suelo; algunos escenarios fueron levemente beneficiosos al aumentar temperatura y precipitación. Los resultados, no obstante ser de un carácter preliminar, son interesantes, permitiendo proponer orientaciones iniciales de estrategias de mitigación y adaptación considerando discriminaciones positivas por clima, condición socioeconómica, de escala y técnico/productiva. Palabras Claves: cambio climático, impacto, método ricardiano, valor suelo, adaptación.

Fuente de Financiamiento: Banco Mundial, PROCI-SUR-IICA, INIAs del Cono Sur.

54

PRODUCCIÓN DE CONCENTRADOS Y AISLADOS PROTEICOS A NIVEL DE LABORATORIO UTILIZANDO LUPINO AMARILLO (*Lupinus luteus*) COMO MATERIA PRIMA

TAKAHIRO OGURA¹; MAURICIO OSORIO O.² y ENRIQUE PEÑALOZA H.^{1,2}

¹ Centro de Genómica Nutricional Agro acuícola (CGNA), Región de la Araucanía.

² Unidad de Biotecnología de Plantas, INIA Carillanca, Casilla 58-D, Temuco.

E-mail: togura@inia.cl

El género *Lupinus* está compuesto por alrededor de 500 especies, entre las cuales el lupino amarillo (*Lupinus luteus*) destaca por su elevado contenido de proteínas en el grano. Esta característica se puede explotar a través del procesamiento para producir concentrados o aislados proteicos competitivos con derivados de la soya. En este trabajo se presentan resultados preliminares sobre la eficiencia de extracción de proteínas desde *L. luteus* en los que se utilizó el punto isoeléctrico y lavados con etanol para producir concentrados protei-

cos, y extracción en medio ácido y alcalino para producir aislados proteicos, en un genotipo con 59% de proteína (Nx6,25, grano descascarado). El porcentaje de proteínas en concentrados y aislados proteicos fue de 69 y 98%, respectivamente, y no difirió entre métodos de extracción. En promedio, el porcentaje de recuperación de proteínas fue de 92% en concentrados proteicos y de 46% en aislados proteicos. De acuerdo a estos resultados, y a la cuantificación de azúcares generados como sub-producto, el procesamiento a escala de laboratorio de 1 kg de grano descascarado produjo 799 g de concentrados proteicos y 101 g de oligosacáridos. En tanto, la extracción ácida o alcalina generó 282 g de aislados proteicos y 129 g de oligosacáridos, además de fibra dietética y proteínas insolubles como sub-productos. La posibilidad de escalamiento de estos procesos dependerá de los costos de producción asociados a cada método de extracción, de una oferta estable de materia prima, y de la disponibilidad de especies de lupino naturalmente más apropiadas para el procesamiento. Palabras clave: Lupino amarillo, concentrados proteicos, aislados proteicos.

Financiamiento: Centro de Genómica Nutricional Agro-acuícola (CGNA)

55

PERSPECTIVAS Y PERCEPCION DE DESARROLLO DEL SECTOR ARROCERO CHILENO. VISION DE LA INDUSTRIA MOLINERA

GONZÁLEZ, J. y VELASCO, R.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Quilamapu. Departamento Economía Agraria.

E-mail: jgonzalez@inia.cl

El arroz (*Oriza sativa* L.) ocupa 30.000 ha en un área de rotación de 100.000 ha. Es cultivado por 2.500 agricultores de diversos estratos, en suelos con limitantes que

no permiten desarrollar alternativas a la misma escala. La producción nacional cubre el 50% el consumo interno. La cadena agroindustrial presenta eslabones muy atomizados ó concentrados, que contribuye a generar competencia imperfecta e incertidumbre de precios y rentabilidad. En el ámbito de políticas compensatorias se generaron programas (Nodos), cuyo objetivo es contribuir a mejorar la competitividad de rubros seleccionados, articulando actividades e intercambio de información entre agentes del sector. En el marco del Nodo Tecnológico del Arroz se analizó con la industria molinera la situación actual, tendencias, perspectivas/alternativas de desarrollo y puntos críticos limitantes. Se utilizó metodología de taller participativo brainstorming y mesas de acuerdos; actividad acotada por temáticas expuestas previamente relacionadas con: mercados a desarrollar, puntos críticos o limitantes para el desarrollo de mercados y enfoque del sector industrial hacia la Investigación-Desarrollo. La agroindustria prefiere (62%) desarrollar mercado interno, el 31% apuesta a desarrollar mercado interno y externo, y sólo el 7% a potenciar la exportación. Las principales limitantes identificadas por la industria son: falta educación al consumidor, baja productividad, bajo uso de semilla certificada, capacidad de acopio insuficiente, precios y calidad de importaciones inferior, costo crédito, costo flete, agricultura de contrato insuficiente. En investigación la industria prioriza obtención de variedades más precoces, incremento potencial rendimiento, mayor calidad industrial, incorporación herramientas biotecnológicas, incremento recursos financieros y fortalecimiento estrategias de transferencia tecnológica. Palabras Claves: Arroz, competitividad, desarrollo, mercados, limitantes, agroindustria, estrategias.

Fuente de Financiamiento: Gobierno de Chile, Mercosur, INIA.

56

PERSPECTIVAS Y PERCEPCION DE DESARROLLO DE DESARROLLO DEL SECTOR ARROCERO CHILENO.II VISIÓN DEL SECTOR PRODUCTIVO PRIMARIO

VELASCO, R. y GONZÁLEZ, J.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Quilamapu. Departamento Economía Agraria.

E-mail: jgonzale@inia.cl

En el ámbito de políticas compensatorias se generaron programas (Nodos), cuyo objetivo es contribuir a mejorar la competitividad de rubros seleccionados, articulando actividades e intercambio de información entre agentes del sector. Uno de los rubros beneficiados es el arroz (*Oriza sativa* L.) que ocupa 30.000 ha. Cultivado por 2.500 agricultores (70% pequeños). Por lo anterior existe gran diversidad tecnológica, de inversión y prácticas. El rendimiento nacional es 5,5 ton/ha con un potencial de 8,0 ton.. Los suelos utilizados tienen limitantes para otras alternativas. La producción nacional cubre el 50% del consumo interno. La cadena agroindustrial presenta imperfecciones que generan incertidumbre de precios, siendo este sector primario, el más vulnerable. En el Nodo Tecnológico del Arroz se analizó con agricultores de la VI a VIII Regiones, la situación actual del rubro, perspectivas/alternativas de desarrollo y puntos críticos limitantes. Se realizaron talleres participativos y mesas de discusión en torno a los temas específicos: mercados atractivos de desarrollar, limitantes para el desarrollo de mercados y requerimientos del sector para la Investigación y Transferencia. El 60% del sector prefiere desarrollar mercado internos y externos simultáneamente. El 40% apuesta por mercado interno. No existen preferencias por priorizar la exportación. Las principales limitantes al desarrollo declaradas son: asociatividad insuficiente, financiamiento insuficiente y desfasado, insuficiencia variedades exportables,

orientación de mercado, comercialización, costo exportación, caracterización-rotulación-trazabilidad del producto chileno, campañas promoción. En investigación y transferencia el sector prioriza: precocidad y rusticidad de variedades, paquetes tecnológicos integrales, variedades grano largo fino, variedades chilenas especiales exportables, formación de Grupos de Transferencia Tecnológica, financiamiento directo para la Investigación-Desarrollo. Claves: Competitividad, desarrollo, mercados, limitantes, estrategias.

Fuente de Financiamiento : Gobierno de Chile, Mercosur, INIA. Palabras

57

EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES AGRÍCOLAS Y DEL APOORTE DEL SECTOR AGRARIO AL PRODUCTO NACIONAL REAL DEL PAÍS.

VALDERAS, R.

Universidad de Chile

E-mail: rvaldera@uchile.cl, ravaldera@vtr.net

En estudios anteriores se puso en evidencia dos hechos: la disminución de la productividad del sector exportador, en parti-

cular el subsector fruticultura; y, un menor crecimiento relativo del sector en los últimos años con relación a los otros sectores económicos del país. La estadística agregada del sector fue informada con una base nueva (Compilación de referencia 2003) la que incluye nuevos antecedentes de las variables económicas y que produce algunos cambios en los valores que se informaron con base 1996. Un objetivo de esta investigación es verificar si lo que se afirmó con relación al período 1996- 2005 se confirma con las nuevas cifras para el actual período 2003-2006. Otro objetivo es comparar la contribución del sector agrario a la Inversión nacional con la de otros sectores del país. El estudio se centra en los cuatro subsectores del sector agropecuario-silvícola definidos en la matriz insumo producto base 1996: Agricultura, fruticultura, ganadería y silvicultura. Utilizando las estadísticas de las Cuentas Nacionales, los datos de exportaciones del Banco Central, Dirección Económica del Ministerio de Relaciones Exteriores y las estimaciones de población del Instituto Nacional de Estadísticas se efectúa un tratamiento estadístico de las series a efecto de verificar las correlaciones correspondientes. Los resultados llevan a afirmar que para el subsector frutícola se confirma la tendencia en la productividad.

DESARROLLO RURAL

58

SEGUIMIENTO A LA PROPIEDAD AGRÍCOLA DEL SECTOR REFORMADO EN LA COMUNA DE CURICÓ, PERÍODO 1975- 2006

GARRIDO, E.¹, VALENZUELA, G.¹ y ARIAS, J.¹

Universidad Católica del Maule

E-mail: egarrido@ucm.cl

La incorporación de Chile al modelo económico neoliberal y la instalación de una

economía de libre mercado en el país, otorgó facilidades para transar los recursos naturales como son suelo y agua del mismo modo que otros bienes. Los cambios sociales producto de la globalización han afectado no solo al sector rural sino también al sector urbano que compite por espacios que le permitan mejorar la calidad de vida de la ciudad. La ausencia de legislación adecuada que proteja los espacios rurales abiertos y promueva el ordenamiento del territorio en zonas rurales agrava la

situación. Para cuantificar el real impacto de los factores mencionados, se realizó un seguimiento a la propiedad agrícola del sector reformado en la comuna de Curicó, desde su asignación hasta la fecha. Se recopiló información de los 17 proyectos de parcelación, procedente de corporación de reforma agraria período 1975 – 1976 y se complementó con información de distintos organismos como SAG, MINVU, SII, Conservados de Bienes Raíces, SEREMI de agricultura, entre otras. Los resultados indican que de las 507 parcelas asignadas, 389 fueron transferidas de dominio quedando solo el 23,27% (118) en manos de los asignatarios, de los 482 sitios el 42,95% permanece en poder de los asignatarios o sus descendientes. El 34,9% de las parcelas se ha subdividido parcial o totalmente y el 7,89 % se ha fusionado originando predios agrícolas de mayor tamaño. El destino de los suelos ha cambiado a habitacional, comercio o industria. Se discuten las causas. Palabras claves: Sector reformado, uso del suelo, reforma agraria.

59

METODOLOGÍA PARA MEDIR Y ANALIZAR INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD EN SISTEMAS AGRÍCOLAS DE CAMPESINOS INDÍGENAS

CAREVIC, A.

Universidad Arturo Prat
E-mail: acarevic@unap.cl

El trabajo plantea una metodología que involucra cuatro dimensiones de medición para evaluar la sustentabilidad de los sistemas agrícolas campesinos. Estas dimensiones están orientadas hacia lo agroecológico, social, económico y tecnológico y cada una de estas dimensiones tiene variados indicadores que son los que se someten a medición para el análisis de la sustentabilidad. La medición de los indicadores se

realiza a través de cada una de las chacras de los campesinos, los cuales participan activamente en determinar los indicadores susceptibles de ser evaluados en sus predios. La idea de este trabajo es tener claridad con respecto a cual o cuales son los indicadores negativos o positivo que tiene el sistema productivo agrícola del campesino y de esta manera saber donde debe colocarse el mayor esfuerzo en el sistema de producción. El trabajo fue realizado en una comunidad del interior de la Provincia de Iquique, en la localidad de Sibaya-Achacagua, comuna de Huara. Esta comunidad desarrolla actividad preferentemente agrícola y los campesinos son de origen aymara. El estudio fue realizado durante los años 2004 y 2005 y fue financiado por el Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto. Palabras claves: Indicadores de sustentabilidad, comunidades campesinas indígenas.

60

METODOLOGÍA PARA REALIZAR PLAN DE DESARROLLO AGROPECUARIO EN COMUNIDADES CAMPESINAS INDÍGENAS

TEPES, B.

Universidad Arturo Prat
E-mail: btepes@gmail.com

El tema de este trabajo se basa en plantear una metodología que sea útil para recabar información acerca de una comunidad campesina indígena del interior de la provincia de Iquique. Esta metodología ha sido utilizada para plantear un programa de desarrollo agropecuario de esta comunidad, como una manera de involucrar a los campesinos como actores de su propio desarrollo, ya que a través de ellos mismos se estructura el plan ya mencionado. La metodología propone la triangulación de datos tanto cualitativos como cuantitativos, utilizando para ello diferentes instru-

mentos de evaluación que en el fondo han sido analizados como una manera de diagnosticar la situación agrícola y pecuaria de la comunidad en estudio. El trabajo se realizó con la comunidad de Sibaya – Achacagua, poblado ubicado en la provincia de Iquique, Comuna de Huara. Esta comunidad tiene aproximadamente 35 familias campesinas indígenas de origen Aymara. Este estudio se realizó durante el año 2006, el financiamiento se obtuvo mediante el centro de investigaciones del hombre en el desierto. Palabras claves: Desarrollo Agropecuario, Gestión de recursos, Extensión Agrícola.

61

INNOVACION TECNOLÓGICA PARA LA AGRICULTURA DEL DESIERTO DE LA I REGIÓN

ARENAS, J.¹, TAPIA, F.² y GONZALEZ, W.¹

¹ Universidad Arturo Prat.

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias

E-mail: jarenas@unap.cl

La investigación agrícola siempre está llena de desafíos y esto es más destacado cuando esta actividad se realiza en el extremo norte de Chile, un desierto lleno de variables productivas distintas a las normales de la agricultura de la zona central de Chile. Dentro de su primera etapa de desarrollo, en este proyecto se consideran trabajos de investigación y extensión agropecuaria en el valle de Lluta, valle de Azapa y Pampa del Tamarugal. Para el valle de Lluta se investiga la producción de forrajes y de hortalizas. En Azapa se investiga producción de hortalizas y control de plagas. Para la pampa del tamarugal se investiga en producción de forrajes, la producción orgánica de hortalizas y la producción lechera a partir de ganado caprino. Algunas

externalidades generadas por este proyecto serán: * La generación de sinergias institucionales para el trabajo en la agricultura de desierto * La formación de profesionales jóvenes * El fortalecimiento de la investigación agrícola local * La formulación de proyectos agrícolas a fondos concursables.

62

RELACIÓN DEL PARQUE DEL TRACTOR AGRÍCOLA Y EL PATRÓN DE DIFUSIÓN Y ADOPCIÓN MEDIANTE UN SIMPLE MODELO CON POTENCIAL USO DESCRIPTIVO Y PREDICTIVO

MUÑOZ, R., LLANOS, J. y SÁEZ, L.

Departamento de Gestión Agraria, Universidad de Santiago de Chile (USACH). Chile.

E-mail: rmmunoz@lauca.usach.cl

En este trabajo se determinó el parque de tractores y la evolución del crecimiento de la adopción agregada del tractor agrícola en el país. Mediante un procedimiento no lineal y el uso de los datos de censos agrarios entre 1930 y 1997 se determinaron los parámetros de un modelo logístico que permite, entre otras características, definir el espacio temporal de las fases de crecimiento de la adopción y la rapidez de adopción del tractor agrícola. El modelo logístico que describe el crecimiento permitió estimar la tasa de adopción y el nivel de saturación de la adopción en el ámbito de lugar y tiempo. Mediante un modelo que considera el balance del parque de tractores y la curva de tractorización y de adopción, se estima la variación de las unidades entre t y $t-1$ y se relaciona la incorporación de tractores con aquellos dados de baja, esquema metodológico que permitiría ser usado para fines descriptivos o predictivos. Palabras claves: tractorización, innovación tecnológica, difusión y adopción tecnológica, pronóstico.

63

CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTORES HORTÍCOLAS DEL VALLE DE LLUTA, EN LA REGIÓN DE ARICA-PARINACOTA

GONZÁLEZ, V.¹, SUBIABRE, H.¹, TAPIA, F.¹ y VEGA, B.².

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA-La Platina-Oficina Técnica I Región

² Universidad Mayor, Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias, Escuela de Agronomía
E-mail:vgonzalez@inia.cl, hsubiabre@inia.cl, ftapia@inia.cl, varvaravega@gmail.com

El estudio corresponde a una tipificación de los productores hortícolas del Valle de Lluta, en la Región de Arica Parinacota, y es parte del estudio "Investigación Silvoagropecuaria de Innovación en la I Región" FNDR, ejecutado por INIA y co-ejecutado por la Universidad Arturo Prat. Para estos efectos, se aplicó una encuesta a 46 productores del Valle de Lluta, que corresponden aproximadamente al 10% del total. De la encuesta realizada se definieron 11 variables, las que se sometieron a un Análisis de Cluster, usando el software estadístico, SAS, que permitió identificar tres tipologías de productores, cuya caracterización es la siguiente: •Grupo 1: Formado por 5 agricultores, representan al 10.9% del total, poseen una superficie predial promedio, de 29,8 ha, donde el cultivo principal es maíz, con una superficie de siembra que fluctúa entre 17 y 40 ha. El 60% de éstos, son propietarios, mientras que el 40% restante, son arrendatarios. •Grupo 2: Es la tipología que agrupa al mayor número de productores, 39, que representa al 84.8% del total, se caracteriza por tener una superficie predial promedio de 7,6 ha, donde los cultivos principales son maíz y cebolla, con una superficie promedio de hortalizas, de 3,7 ha. El 55% de ellos son propietarios y el 33% son arrendatarios. •Grupo 3: Solo agrupa a 2 pequeños productores, representando al 4.3% del total, poseen una su-

perficie predial promedio de 3,25 ha, dedicados exclusivamente al cultivo del ajo.

64

APLICACION DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN ESTABLECIMIENTOS RURALES CON HORTICULTURA ORGÁNICA Y CONVENCIONAL EN BRASIL

VALARINI, P.J.¹, VILELA, F.² y CORREA M.U.³

¹ Embrapa Meio Ambiente Jaguariuna, S.P.

² Embrapa Hortaliças Brasília, D.F.

³ Embrapa Tabuleiros Costeiros Aracaju, S.E. Brasil
E-mail: valarini@cnpma.embrapa.br

En establecimientos rurales de tres estados de Brasil: Sao Paulo, Distrito Federal y Sergipe, se llevó a cabo un estudio comparativo del impacto ambiental de los sistemas de manejo de la horticultura convencional vs orgánica. Dicho estudio se realizó por medio del sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental de actividades del Nuevo Rural (APOIA-Novo Rural), el cual consiste en un conjunto de planillas electrónicas (plataforma MS Excel) que integran sesenta y dos indicadores del desempeño ambiental de una actividad agropecuaria, en el ámbito de un predio rural. Todos los indicadores son transformados en valores de utilidad que varían de 0 (cero) hasta 1 (uno), donde el valor cero indica el mayor impacto ambiental negativo. En este estudio se consideraron cinco dimensiones de evaluación: i. Ecología del paisaje, ii. Calidad ambiental (atmósfera, agua y suelo), iii. Valores socioculturales, iv. Valores económicos y v. Gestión y administración. Los resultados indicaron que al mejorarse la conservación de los recursos naturales (especialmente la ecología del paisaje y/o la calidad del agua), y las condiciones de gestión de la propiedad, el manejo orgánico presenta un mejor desempeño ambiental que el manejo convencional.

Entre los principales problemas planteados por los productores, se destacan: la forma de comercialización, la asistencia técnica y la capacitación de la mano de obra. En el momento en que se formen nichos especiales de mercado, que premien la inserción diferenciada de los productores dedicados a modelos productivos conservacionistas, la horticultura orgánica podrá favorecer la preferencia por estos productores. Ade-

más, los métodos que permitan evaluar y documentar estos modelos diferenciados de producción, por ejemplo del APOIA-NovoRural, el cual favorece la inserción diferenciada de los productores orgánicos, pueden servir como herramientas importantes hacia la sustentabilidad, así como, en el proceso evolutivo de un mercado ético y solidario.

FRUTALES Y VIÑAS

65

ANTECEDENTES PRELIMINARES DEL COMPORTAMIENTO DE FRUTOS DE 10 GENOTIPOS DE MURTILLA EN ALMACENAJE REFRIGERADO EN POSCOSECHA

KEHR, E., SEGUEL, I. y MONTENEGRO, A.

INIA-Carillanca. Casilla 58-D, Temuco E-mail: ekehr@inia.cl, iseguel@inia.cl, amontene@inia.cl

Durante la temporada 2005-2006, se evaluó el comportamiento en poscosecha de frutos de 10 genotipos de murtilla (*Ugni molinae* Turcz), identificados como: 14-4, 16-2, 17-2, 18-1, 19-1, 22-1, 23-2, 27-1, 28-1, 33-5, provenientes de ensayos experimentales de INIA Carillanca establecidos en la localidad de Puerto Saavedra (38°45' Lat. Sur y 73°21' Long. Oeste y 40 m.s.n.m), Región de La Araucanía. Estos fueron cosechados y seleccionados por uniformidad de madurez, tamaño y color, considerándose frutos con pedúnculo y frutos sin pedúnculo. Previo al almacenaje en frío se evaluó el color, aroma, sabor y firmeza. Se determinó el contenido de sólidos solubles de la fruta, y se estandarizó su peso inicial (aprox. 100 gramos) en envases plásticos perforados de uso habitual en exportación de berries, los que fueron sometidos a almacenaje en cámara de frío por 35 días a 3±1°C y 75-

80% HR. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones. Se determinó el porcentaje de pérdida de peso de los frutos (cada 7 días, hasta el día 35) y el contenido de sólidos solubles (°Brix) al término del almacenaje, registrándose además el color, sabor, aroma y firmeza. Hubo diferencias significativas en el comportamiento de los genotipos en poscosecha. En general la fruta sin pedúnculo perdió más peso que la con pedúnculo. Respecto a sólidos solubles, hubo diferencias entre genotipos bajo la condición de presencia y ausencia de pedúnculo.

Trabajo financiado por el Proyecto FONDEF D05110086.

66

UTILIZACIÓN DE MICROSATÉLITES PARA LA DETERMINACIÓN DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA DE LA POLILLA DE LA MANZANA.

FUENTES-CONTRERAS, E.¹, RAMIREZ, C.², LAVANDERO, B.² y ESPINOZA, J.L.¹

¹ Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento de Producción Agrícola. Casilla 747, Talca, Chile

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

E-mail: efuentes@utalca.cl

La polilla de la manzana (*Cydia pomonella* L.) es la plaga más importante de los frutales pomáceos en el mundo. A pesar de su gran importancia económica, poco se sabe acerca de su estructura genética y patrones de movimiento a escala local y regional, aspectos importantes a la hora de establecer una estrategia de control de esta plaga. Mediante la utilización de microsatélites se realiza un análisis de la variabilidad genética de seis poblaciones de la polilla de la manzana en las dos mayores regiones productoras de manzanas (*Malus domestica* Borkh.) en Chile Central. A pesar de las distancias geográficas entre algunas poblaciones (aprox. 180 Km.), se encontraron bajos coeficientes de diferenciación genética entre poblaciones ($F_{ST} = 0,0-0,00097$ y $G_{ST} = 0,005-0,127$), sin presencia de aislamiento por distancia, y con altos niveles de flujo génico ($N_m \approx 250$). Se encontraron altas frecuencias de alelos nulos para todos los loci ($N_a = 0,292$) a través de las poblaciones analizadas, lo que explicaría el significativo déficit de heterocigotos encontrado. Aproximadamente un 98% de la variabilidad genética encontrada corresponde a una variación intraindividual, atribuyéndose prácticamente nada a los demás niveles jerárquicos. La alta diversidad génica y los altos niveles de flujo génico, parecen indicar que las poblaciones.

67

COMPETITIVIDAD DE LA ACEITUNA DE MESA CHILENA EN EL MERCADO BRASILEÑO ENTRE LOS AÑOS 1993-2005.

VARGAS, E. y TAPIA, L.

Universidad de Tarapacá
Correo: ltapia@uta.cl, estebanivm@gmail.com

Chile encabeza la lista de los países más competitivos de america latina y el caribe, segun los índices de competitividad latino americanos 2001-2002 publicado por

el Foro Económico Mundial. Esto se ve evidenciado en el sostenido crecimiento del sector agrícola, que en las últimas dos décadas tienen posicionado a Chile entre los mayores exportadores de fruta del hemisferio sur, situación que no se ve reflejado en el sector olivícola. Al considerar las exportaciones de aceituna de mesa al mercado brasileño, se observa una reducción sistemática que preocupa por ser este país el principal mercado dentro de las exportaciones de aceituna de mesa chilena y muestra un retroceso en comparación con la participación de los competidores que exportan a este importante mercado. En este trabajo se realiza un análisis cuantitativo de esta situación para el período 1993-2005, en particular con los países del Mercosur en relación a las ventajas estipuladas en este acuerdo comercial.

68

EVALUACIÓN DE SUSTRATOS OBTENIDOS A PARTIR DE LA MEZCLA DE RESIDUOS VITIVINÍCOLAS BIO-PROCESADOS CON MATERIALES COMUNMENTE USADOS

CÁCERES, P., PRAT, M.L. y CÁNAVES, L.

Universidad de Chile
E-mail: mlprat@uchile.cl

La elección de un sustrato de calidad es un aspecto muy importante en la propagación de plantas., siendo necesario que el medio de propagación reúna características como una adecuada densidad, un volumen constante, una buena retención de agua y oxígeno y que sea estable en el tiempo. Por otra parte las características físicas y químicas óptimas que muestras los sustratos en condiciones de campo son muy diferentes a las que presentan en un contenedor. Los objetivos de la presente investigación fueron caracterizar físicas y químicamente 5 mezclas de materiales comúnmente utilizados por lo viveristas (variable que in-

clufían como base compost de orujo de uva en mezcla con arena, turba, fibra de coco, corteza de pino y/o perlita) y su evolución durante el desarrollo de paltos variedad Hass sobre patrón de semillas variedad Bacon. Además, se evaluó el desarrollo y la nutrición de las plantas en estas diferentes mezclas. Se determinó mensualmente el crecimiento del patrón y luego del injerto, además de la obtención de la materia seca radical y aérea de las plantas, hasta que estas alcanzaron su tamaño de comercialización. Los resultados mostraron que existen similitudes entre los tratamientos en cuanto rendimiento de materia seca y crecimiento, pero los parámetros físicos y químicos, mostraron mejores condiciones en la mayoría de los tratamientos propuestos sobre el tratamiento testigo, estas características provocaron efectos nutricionales en las plantas que podrían tener importancia en el desarrollo futuro de estas.

69

ESTUDIO DEL SISTEMA CND PARA EL DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL DE LA VID "SULTANINA" EN EL VALLE DE COPIAPÓ

KANIA, E., CALLEJAS, R. y PINO, P.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Centro de Estudio de la Vid (CEVID)
E-mail: ekania@uchile.cl, rcalleja@uchile.cl, paupino@uchile.cl

El Diagnóstico de Composición Nutricional (CND) es una metodología de interpretación de los análisis químicos foliares, que evalúa el estado nutricional de los cultivos. Las normas CND, aún no han sido establecidas en el país para ningún tipo de cultivo. Después del establecimiento de las normas CND se calcula un índice para cada nutriente denominado IN-CND, los que fluctúan entre valores positivos y negativos. El valor cero en los IN-CND representa el punto en el cual el nutriente, en particular, manifiesta las mejores relaciones de balan-

ce nutricional dentro de la planta respecto de todos los demás elementos bajo diagnóstico. En el marco del proyecto INNOVA CORFO 04-CR10PAD-01 se creó una base de datos de los registros de análisis foliares (pecíolo en la floración) con información proveniente de cultivos de uva de mesa "Sultanina" de la zona de Copiapó, III Región. Se estudió las normas CND, a partir de la base de datos creada y se propusieron normas preliminares. Para el análisis de las normas obtenidas se utilizó análisis de regresión y correlación y se complementó el estudio con análisis multivariado para demostrar las posibles tendencias existentes. Los resultados permitieron la obtención de Índices de Diagnóstico CND (IN-CND) y se proponen, para Copiapó, normas preliminares para el sistema CND para uva de mesa "Sultanina". Entre los resultados más importantes se destacan correlaciones estadísticamente significativas para los índices IN-CND (nitrógeno, fósforo, potasio y calcio) versus la productividad y correlaciones estadísticamente significativas para todas las concentraciones de elementos y sus respectivos IN-CND.

70

ESTUDIO SOBRE SUSCEPTIBILIDAD A PARTIDURA DE FRUTA EN DIFERENTES CULTIVARES DE CEREZO (*Prunus avium* L.)

BASTÍAS R., MUÑOZ, R., WILKENS, R. y VENEGAS, A.

Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal.
E-mail: ribastias@udec.cl

El estudio se desarrolló durante la temporada 2006/2007 para determinar in vitro factores asociados a diferencias de susceptibilidad a partidura de fruta en cultivares de cerezo. Para ello, semanalmente y a partir de 30 días después de plena flor (DDPF) frutos provenientes de los cultivares 'Bing', 'Van', 'Stella' y 'Kordia' fueron

sumergidos en agua destilada por un período de 5 horas. Luego, a intervalos de 1 hora se calculó el índice de partidura de Verner (IV, %) e incremento de peso de fruto (Δp , mg hora⁻¹). Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza y de regresión lineal. Los cultivares `Bing`, `Stella` y `Van` manifestaron un IV positivo a partir de 50 DDPF, sin embargo este valor sólo fue positivo a partir de los 72 DDPF en el cultivar `Kordia`. Entre los 58 y 79 DDPF el cultivar Bing presentó valores de Δp significativamente superiores (75 - 122 mg hora⁻¹) a los cuantificados en `Kordia` (46 - 77 mg hora⁻¹). Adicionalmente, se encontró una relación directa y estadísticamente significativa entre los valores de Δp y IV cuantificados, siendo esta relación altamente significativa ($p \leq 0,01$) en los cultivares `Bing` ($R^2=0,81^{**}$) y `Van` ($R^2=0,71^{**}$) y significativa ($p \leq 0,05$) en `Stella` ($R^2=0,54^*$) y `Kordia` ($R^2=0,55^*$), respectivamente. De los resultados se concluyó que el grado de susceptibilidad a partidura entre los cultivares evaluados se relaciona directamente con el transporte de agua a través de la epidermis y estado fenológico del fruto y cuyos mecanismos involucrados debieran estudiarse con mayor precisión en el futuro.

71

COMPORTAMIENTO VEGETATIVO DE SEIS PORTAINJERTOS DE MANZANO EN SITUACIONES DE REPLANTACIÓN

REGINATO, G. y CÓRDOVA, C.

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

Para determinar la magnitud de problemas de replantación y la tolerancia de los distintos portainjertos a estos, se realizaron ensayos en tres zonas productivas (Paine, RM; San Clemente, VII y Quinta de Tilco, VII) se utilizaron plantas de manzano

`Granny Smith', sobre los portainjertos M9, Pajam2, M26, MM106, Bud118 y M7. En cada localidad se arrancaron huertos de manzano de distintas edades y condiciones. La mitad de la superficie destinada a cada ensayo se fumigó, en el caso de Quinta de Tilco y San Clemente, con bromuro de metilo, y en Paine con 1,3-dicloropropeno. Al momento de la plantación se evaluó el peso de las plantas y el diámetro de tronco. El comportamiento vegetativo se evaluó, al final de la primera temporada, a través del número de hojas por planta y el área foliar, además se midió el diámetro de tronco, con el que se calculó el área de sección transversal de tronco (ASTT). Esta última se continuó evaluando en las siguientes temporadas. En Quinta de Tilco las plantas se arrancaron al finalizar la primera temporada, mientras que en San Clemente y Paine, se han conservado por ya 3 temporadas. En todas las localidades la fumigación tuvo un efecto positivo, independiente del portainjerto utilizado. Estas diferencias ya eran evidentes al final de la primera temporada, en la que el ASTT de los portainjertos fue un 37, 14 y 39% mayor en Paine, Quinta de Tilco y San Clemente, respectivamente; mientras que el área foliar fue 68, 101 y 28% mayor respectivamente. Después de 3 temporadas las diferencias aún existen e incluso se han incrementado, llegando a tener un ASTT un 66 y 42% mayor en Paine y San Clemente, respectivamente.

72

EFFECTO DEL MANEJO DE LA CARGA FRUTAL EN DIFERENTES SITIOS DE VIGOR SOBRE ASPECTOS DE CALIDAD DE FRUTA EN MANZANO (*Malus domestica*)

BASTÍAS R.¹, SALAZAR, F.¹, BEST, S.², VENEGAS, A.¹ y QUINTANA, R.²

¹ Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal. Avenida Vicente Méndez 595 Chillán—Chile

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quilamapu. Casilla 426, Chillán-Chile.
E-mail: ribastias@udec.cl, sbest@inia.cl

El presente estudio se desarrolló durante la temporada 2006/2007 en un huerto de manzano cv "Royal Gala". Para ello se definieron tres sitios específicos de vigor: alto (VA), medio (VM) y bajo (VB), a través de imágenes multiespectrales. En cada sitio se establecieron tres niveles de carga frutal: baja (1 - 3 frutos cm^{-2} de área sección transversal de tronco, ASTT), media (5 - 7 frutos cm^{-2} ASTT) y alta (7 - 9 frutos cm^{-2} ASTT). Al momento de cosecha se cuantificó el peso de fruto (PF, gr.), sólidos solubles (SS, °Brix) y color de cubrimiento (CC, %). Adicionalmente, se determinó la percepción del consumidor en términos de aceptabilidad (A), textura (T) y dulzor (D). Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza paramétrico y no paramétrico. El tratamiento de carga baja presentó el valor de PF más alto ($p \leq 0,05$) en comparación a los otros niveles de carga. Sin embargo, sólo en el caso de VM, este tratamiento afectó significativamente ($p \leq 0,05$) otros parámetros de calidad como SS y CC. Los valores de A y D fueron significativamente mayores en niveles de carga baja y media, pero sólo para la fruta proveniente de árboles con VB. Los resultados demuestran que el efecto de la carga frutal sobre atributos de calidad de la manzana difiere para VB, VM y VA, por lo cual las prácticas de regulación de carga en esta especie deberían efectuarse de acuerdo a la discriminación espacial de sitio específico de vigor del árbol.

73

EFFECTO DEL USO DE SELLANTES DURANTE LA PODA DE MANZANO VARIEDAD BRAEBURN EN LA INCIDENCIA DE *Nectria galligena* Bresard

ANDRADE, N., PAREDES, F. y FUENTES, R.

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

Nectria galligena Bresard hongo causante de la enfermedad cancro europeo del manzano de gran importancia huertos de manzano en el sur de Chile. El ingreso de las esporas del hongo en el árbol se produce por heridas naturales o provocadas por prácticas culturales, posteriormente el cancro se manifiesta como anillos concéntricos en la madera. Con el objetivo de estudiar el sellado de las heridas de poda en la incidencia del cancro europeo, se podaron 60 árboles de la variedad Braeburn durante los meses de Julio y Agosto de 2006 utilizando dos funguicidas comerciales diferentes con un mismo ingrediente activo (Chlorothalonil 20 y 50 g/L i.a.) más un testigo sin sellar. Se evaluaron parámetros de crecimiento y sanidad de los brotes nacidos alrededor de los cortes de poda, donde se contabilizó el número de brotes emergidos y se midió el largo y diámetro basal de estos. Finalmente se determinó el estado sanitario de los brotes presentes por medio de una escala basada en el nivel de ataque, donde 1 implica un brote intacto sin ningún tipo de lesión y 6 corresponde a un brote con necrosis generalizada y deforme. El análisis corroboró la necesidad de sellar los cortes de poda utilizando funguicidas con alta adherencia a la madera para favorecer de esta manera la sanidad de los brotes. Por otro lado se observó que al sellar cortes de poda con alta concentración de Chlorothalonil (50 g/L i.a.) se advierten síntomas de fitotoxicidad al disminuir el número de brotes nacidos alrededor del corte de poda.

Investigación financiada por: Universidad Austral de Chile y Agrícola Luis Alessandrini Grez Ltda.

74

EVALUACIÓN DEL FERTILIZANTE DE LIBERACIÓN CONTROLADA BASACOTE® PLUS 3M EN ESTAQUILLAS SEMILEÑOSAS DE OLIVO (*Olea europaea* L.) CV. AZAPA PROPAGADAS BAJO MESA DE NEBULIZACIÓN

ALACHE, K.¹, FLORES, M.¹, SOTOMAYOR, E.¹, OSORIO, M.¹ y ORELLANA, J.²

¹ Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Tarapacá

² Departamento Técnico COMPO AGRO Chile Ltda.
E-mail: karen_ac22@hotmail.com,
ximedehuanta@hotmail.com, esotomay@uta.cl,
joaquin.orellana@compoc.cl

Se realizó un ensayo en el invernadero experimental perteneciente a la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Tarapacá, valle de Azapa, región de Arica y Parinacota, con el objetivo de evaluar la respuesta en el crecimiento radical y vegetativo de estaquillas semileñosas de olivo cv. Azapa, en dos épocas del período de propagación, en base a la aplicación de dosis media (4 g/L sustrato) del fertilizante de liberación controlada Basacote® Plus 3M, entre los meses de Mayo 2006 a Marzo 2007. El método de propagación mediante estaquillas semileñosas consta de tres etapas: enraizamiento, endurecimiento y viverización. El ensayo se realizó utilizando un diseño experimental de bloques completos aleatorios con 4 tratamientos: T0 (sin fertilizante), T1 (fertilizante en endurecimiento), T2 (fertilizante en viverización), T3 (fertilizante en endurecimiento y viverización) y 5 repeticiones. Los resultados fueron analizados estadísticamente con la técnica del Análisis de Varianza (ANOVA) a una 0,05 y 0,01 y para las comparaciones múltiples de medias se utilizó la prueba de significación de Tukey a un nivel de confianza de probabilidad 0,05. Las variables morfológicas analizadas fueron: crecimiento apical del brote (altura de plantas),

área sección transversal del tallo (ASTT), peso seco de biomasa radical y aérea. De los resultados obtenidos se observó que la fertilización con Basacote® Plus generó un mayor crecimiento de las estaquillas en las dos épocas de aplicación estudiadas, siendo el tratamiento T1 (aplicación de fertilizante en endurecimiento) la que mostró las mayores diferencias significativas en todas las variables morfológicas estudiadas.

75

EFFECTO DE LA CARGA FRUTAL Y APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTE ADELANTADOR DE MADUREZ SOBRE LA CALIDAD DE FRUTA DE UVA DE MESA (*Vitis vinifera* L.) CV. CRIMSON SEEDLESS

VALENZUELA, J. y TORRES, E.

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

Uno de los principales problemas que presenta el cultivar Crimson seedless en la zona central de Chile para su cosecha es la falta de color y demora en la maduración, con una consecuente disminución en la calidad y precio de la fruta. Por esta razón se efectuó un ensayo en los huertos de Desarrollo Agrario S.A Llay-Llay V Región, con el objetivo de evaluar la interacción entre diferentes niveles de carga (40-55-70-85 racimos/planta) y la adición o no de un bioestimulante adelantador de la madurez sobre algunos parámetros de calidad tales como: color °Brix, acidez, firmeza y porcentaje de cosecha. En general los resultados indican que a cosecha existió una respuesta positiva en relación a niveles bajos de carga (40-55 racimos/planta) con o sin aplicación del madurador esto reflejado en un mejor color, mayor grados Brix, mayor firmeza, menor acidez y sobre todo un alto porcentaje a cosecha en la primera pasada.

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE ACCESIONES ANTIGUAS DE VID (*Vitis vinifera* L.), COLECTADAS EN LA I REGIÓN

POBLETE, I.¹, HINRICHSSEN, P.² y PINTO, M.³

¹ Universidad Arturo Prat- CIHDE

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA La Platina.

³ Universidad de Chile

E-mail: ipoblete@unap.cl, phinrichsen@inia.cl, manpinto@uchile.cl

Con el objetivo de rescatar y caracterizar molecularmente plantas antiguas de vid (*Vitis vinifera* L.) ubicadas en diferentes localidades de la I Región (actuales provincias de Arica, Parinacota y Tarapacá) y determinar su relación con la variedad País introducida por los conquistadores españoles, se colectaron estacas durante la temporada invernal del año 2003. Las estacas se enraizaron y se estableció un jardín en la Estación Experimental Canchones, Iquique, dependiente de la Universidad Arturo Prat. El análisis se realizó el año 2005 en el laboratorio de Biología Molecular de la Estación Experimental La Platina, Santiago. Se evaluaron 21 accesiones del norte y se compararon con muestras de 'País' obtenidas de la zona de Cauquenes (VIII Región) y de la variedad Hariri, proveniente de Marruecos, su supuesto centro de origen en el Mediterráneo, como patrones de referencia molecular. Se utilizaron los siguientes marcadores microsatelitales: VMC8G9, VMCPH4-2, VVMD27, VMCH5, VVMD28, VrZAG62, VrZAG79. Los patrones alélicos identificados se sometieron a un análisis multivariado, utilizando el programa estadístico INFOSTAT. Los resultados indicaron que todas las accesiones de bayas tintas procedentes de Codpa, Pica y Suca corresponden a la variedad País, mientras que otras accesiones de Suca, Pica y aquellas de Ofra, Sibaya, Huaviña y Canchones no mostraron ninguna similitud con 'País', aunque pudieran corresponder

a una mutación somaclonal de la misma. Palabras claves: 'País'; Marcadores microsatelitales; Desierto de Atacama.

Financiamiento: Laboratorio Biología Molecular, INIA-La Platina-CIHDE (Corporación de Desarrollo Científico y Tecnológico del Hombre en el Desierto).

EVOLUCIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE VID CV CABERNET SAUVIGNON BAJO MANEJO ORGÁNICO EN LA PROVINCIA DE CAUQUENES

LABRA, E. y DÍAZ, I.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, CRI Raihuen

E-mail: idiaz@inia.cl, elabra@inia.cl

Se estudió parámetros productivos en vid (*Vitis vinifera* L.) cv Cabernet sauvignon para la producción de vinos en la Provincia de Cauquenes, durante la temporada 2003/04-2004/05-2005/06-2006/07, correspondiendo a los períodos de transición 1, transición 2, transición 3 y primera temporada con certificación orgánica. Se evaluó parámetros productivos: producción (kg*planta⁻¹), rendimiento (ton*ha⁻¹), peso de poda (kg planta⁻¹), índice de vigor, número de racimos por planta, peso de racimos (g) durante las cuatro temporadas. El ensayo se estableció en un viñedo plantado en 1980, conducido en doble cruceta y podado en cordón apitonado. El Sistema Orgánico fue implementado sobre la base de la normativa europea (CEE 2092/91) a partir de 2002, y basado en sustitución de insumos. Se realizó un DCA con 4 repeticiones. Para el análisis de medias se utilizó el test de comparaciones múltiples de Duncan con α 0,05. Los parámetros productivos evaluados difieren significativamente con un nivel de confianza del 95%, mostrando una evolución positiva del sistema. La producción y rendimiento aumentan desde la temporada 2003/04 hasta la 2006/07, alcanzando el promedio

de rendimiento establecido para la zona de Cauquenes (Sotomayor, 2001). Los valores obtenidos al cuantificar el índice de vigor muestran una variación de este entre las temporadas, con una tendencia a aumentar. El número de racimos difiere significativamente, con un promedio de 34 racimos. El peso de racimos también difiere significativamente siendo inferior a 80 g las 2 últimas temporadas de evaluación.

78

EFFECTO DEL USO DE DOS COBERTURAS EN LA REDUCCIÓN DE DAÑOS POR FRÍO EN PALTA CV. HASS

OLAETA, J.A., UNDURRAGA, P. y CANCINO, C.

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
E-mail: jolaeta@ucv.cl

Para evaluar la incidencia de coberturas céreas, como forma de protección en daño por frío en palta, 720 frutos del cv Hass, entre 177 y 288 g., fueron cosechados con 9-10% de aceite. La fruta se dividió en tres grupos de 240, uno sin coberturas y a los dos siguientes se le aplicó una cobertura cérea a base de productos naturales, Triacilglicerol y Carnauba. Posteriormente cada grupo tratado, se almacenó dividido en tres grupos iguales a 3; 5 y 7 ± 1 °C con 90-95% de Humedad Relativa, por 0,15; 30 y 45 días. Se evaluó, a salida de refrigeración y a madurez de consumo: pérdida de peso, resistencia de la pulpa a la presión, color epidermal y de pulpa, pardeamiento externo y de pulpa, oscurecimiento vascular. Con un panel sensorial se evaluó sabor, apariencia externa, color de pulpa y textura. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar trifactorial ($3 \times 3 \times 4$) con 36 tratamientos y 5 repeticiones de 4 frutos cada una. En variables cuantitativas se aplicó un análisis de varianza y para separación de medias el test de Tukey ($\alpha=0.05$). Las variables cualitativas, se analizaron por Friedman ($\alpha=0.05$). Se determinó que la

Carnauba disminuyó la deshidratación de la fruta a 45 días de almacenamiento refrigerado manteniendo un mejor control del pardeamiento epidermal hasta 30 días a 2 °C y 45 días a 5 °C. Triacilglicerol disminuyó la pérdida de firmeza y mantuvo por más tiempo el brillo de los frutos a salida de refrigeración. Ambas coberturas disminuyeron la aparición de pardeamiento de pulpa desde los 30 días de almacenamiento a 5 y 7 °C.

79

EVALUACIÓN BIOQUÍMICA Y FISIOLÓGICA DE LA MADUREZ EN FRUTOS DE NÍSPERO CV. GOLDEN NUGGET

UNDURRAGA, P., OLAETA, J.A. y CANCINO, C.

Facultad de Agronomía Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
E-mail: pundurra@ucv.cl

Existen diversas opiniones sobre el comportamiento del patrón respiratorio del Níspero Japonés (*Eriobotrya japonica* Lindl.). Para ayudar a dilucidar su actividad fisiológica y bioquímica durante la maduración, se cosecharon 304 frutos de níspero cv. Golden Nugget, aleatoriamente, pero de tamaño homogéneo, entre los meses de noviembre y diciembre del año 2006, los que fueron cosechados en cuatro estadios de desarrollo: verde, quiebre de color, amarillo y anaranjado, con el fin de evaluar la evolución de la madurez. Las variables evaluadas para cada estadio de desarrollo de la fruta fueron: sólidos solubles, acidez titulable, relación sólidos solubles/acidez titulable, pH, actividad respiratoria, concentración de etileno y la actividad de las enzimas peroxidasa, polifenoloxidasas, polilacturonasa, pectinmetilesterasa y celulasa. De los resultados, se pudo observar que los sólidos solubles y el pH aumentan a medida que el fruto va madurando, mientras que la acidez titulable disminuye. Los frutos de níspero presentan un patrón climático al observarse un pequeño incre-

mento del CO_2 y de etileno, cuando se encontraban en quiebre de color. Por último, la actividad enzimática también presenta un comportamiento similar a un fruto de patrón climacterico, por cuanto las peroxidasas aumentan su actividad junto con el climaterio de la fruta, descendiendo hacia la madurez; la polifenoloxidasas disminuye progresivamente su actividad con la maduración mientras que las poligalacturonasas, pectinmetilesterasas y celulasas, que actúan sobre el proceso de ablandamiento de la fruta, manifiestan su máxima actividad antes del quiebre de color.

80

EVALUACIÓN DEL CONTENIDO Y LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN DIFERENTES ESTRUCTURAS DE MANZANA (*Malus domestica*), DURANTE DOS TEMPORADAS

HENRÍQUEZ, C.¹, ALMONACID, S.², GÓMEZ, M.³ y SPEISKY, H.¹

¹ Programa de Doctorado Universidad de Chile, Santiago, Chile

² Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Procesos Químicos, Biotecnológicos y Ambientales. Av. España 1680, Valparaíso, Chile

³ Universidad de Chile, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos. El Líbano 5524. Santiago, Chile.

E-mail: chenriquez@inta.cl

La manzana (*Malus domestica*) constituye una importante fuente de compuestos fenólicos, los cuales destacan por sus propiedades antioxidantes. La concentración de dichos compuestos varía entre las distintas variedades y estructuras del fruto, siendo la piel la que presenta el mayor contenido y actividad antioxidante. Dada la importancia del genotipo y el ambiente sobre la concentración de los fitoquímicos, el objetivo de esta investigación fue determinar el contenido y la actividad antioxidante en

diferentes estructuras de manzanas, en las variedades Fuji, Granny Smith, Pink Lady, Red Delicious y Royal Gala, provenientes desde una plantación comercial localizada en la VII Región, durante las temporadas 2006 y 2007. Las estructuras evaluadas fueron: Piel (estructura sin pulpa); Cáscara (formada por piel más una mínima cantidad de pulpa) y Pulpa. El contenido de antioxidantes (polifenoles totales) fue evaluado mediante el ensayo Folin-Ciocalteu y la actividad antioxidante fue determinada por el método FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power), el cual consideró 4, 30 y 60 minutos de incubación a 37 °C. Los resultados obtenidos, en las dos temporadas evaluadas, indicaron que: a) El contenido de polifenoles totales y el valor FRAP varían entre las diferentes variedades y estructuras del fruto; b) El contenido y la actividad antioxidante fueron significativamente superiores en la piel, siendo seguidos por la cáscara y la pulpa; c) Dentro de las variedades analizadas, la piel de la variedad Red Delicious presentó significativamente mayor contenido de polifenoles totales y valor FRAP que la piel de las otras variedades bajo estudio; y d) Sólo, en la piel y en la cáscara, se determinó una alta correlación entre el contenido de polifenoles totales y el valor FRAP. En resumen, los resultados obtenidos demuestran que, el contenido y la actividad antioxidante varían de acuerdo al tipo de variedad y estructura del fruto bajo estudio, y que la piel presenta un alto contenido de polifenoles totales y valor FRAP, en comparación con las otras estructuras analizadas. Palabras claves: Manzana, antioxidantes, polifenoles totales, FRAP.

Agradecimientos: Programa de Becas de Postgrado, de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), por la beca de doctorado entregada a C. Henríquez.

81

EVALUACIÓN DEL PROBLEMA DE LA RE-PLANTACIÓN Y DEL TIEMPO DE ESPERA PREVIO A LA PLANTACIÓN SOBRE EL CRECIMIENTO EN DIFERENTES ESPECIES FRUTALES

REGINATO, G. y CÓRDOVA, C.

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

E-mail:greginat@uchile.cl, clcordov@uchile.cl

Para determinar la ocurrencia y magnitud de problemas de replantación, en diversas especies frutales y su evolución de acuerdo al tiempo de espera previo a la plantación, se establecieron ensayos comparativos del crecimiento entre suelo fumigado y testigo sin fumigar. Las especies probadas fueron: manzano (3 huertos), cerezo (2 huertos), duraznero (2 huertos), ciruelo (1 huerto) y nogal (2 huertos). Para ello, a fines de la temporada 2003-04, se arrancaron huertos de la misma especie, estableciéndose, en cada caso, plantas inmediatamente después del arranque (0 año de espera), y durante los dos años siguientes (1 y 2 años de espera). Para la fumigación se utilizó bromuro de metilo. Al momento de la plantación se evaluó el peso y diámetro de tronco de las plantas. El crecimiento se evaluó como incremento en el área de sección transversal de tronco. Se encontró que todas las especies se ven afectadas por problemas de replantación y que la magnitud de éstos es específica del lugar y la especie, por ejemplo en manzano se encontraron situaciones sin problemas de replantación, hasta otras en que el crecimiento ha sido un 150% superior. En durazneros el crecimiento en la condición fumigada fue entre un 20 y 50% superior, dependiendo del tiempo de espera y el huerto. En otras especies se han obtenido valores similares. En ninguno de los casos la magnitud del problema ha disminuido con los tiempos de espera evaluados.

82

EVALUACIÓN DE BACTHON, TRICHO-D Y MYCOSPLAG COMO PRODUCTOS ORGÁNICOS EN LA RESPUESTA DEL CULTIVO DE ARÁNDANO EN ETAPA DE VIVERO

RECKMANN, O. y BRAVO, A.

Universidad de Las Américas, Escuela de Agronomía

E-mail:oreckmann@gmail.com,

alfredobravo@gmail.com

Durante los meses de agosto a noviembre del año 2006 se evaluó el efecto de los productos orgánicos Bacthon, Tricho-D y Micosplag en dosis comerciales de 15 cc/planta, 0,3 g/planta y 0,1 g/planta, sobre la respuesta del cultivo de arándano proveniente de tejido in vitro en la etapa de vivero. El ensayo se llevo a cabo en la comuna de Paine, Región Metropolitana en el vivero Berries ubicado en la localidad de Viluco. El ensayo se dividió en tres tratamientos: T1-Bacthon + Tricho-D; T2- Bacthon + Tricho-D+Micosplag y Testigo, Los productos se aplicaron directamente sobre el sustrato en bolsas de polietileno donde estaba plantado el arándano. Las plantas se encontraban bajo condiciones de invernadero con cubierta de polietileno. A partir del día de la aplicación y cada 3 semanas se realizaron evaluaciones de crecimiento de materia seca, separando las plantas en raíz, tallo y hoja. Al cabo de 12 semanas de evaluación los crecimientos de materia seca total (Raíz+tallo+hoja) fueron de 11,6; 23,40 y 36,12 gramos para los tratamientos Testigo, Tratamiento 1 y Tratamiento 2 respectivamente, Resultados estadísticamente significativos ($p < 0,05$). Luego de 12 semanas de crecimiento con la planta en el vivero bajo condiciones de invernadero, el tratamiento donde se aplicó los tres productos orgánicos (T2) obtuvo un 68% más que el testigo y un 35% más que el T1. La evolución del crecimiento de materia seca expresada como el promedio en gramos/día durante el período de evaluación fue

de: 0,12; 0,26 y 0,38 grs./ día para los tratamientos Testigo, T1 y T2, respectivamente. Se observa que el tratamiento T2, presenta una tasa de crecimiento que es tres veces superior al testigo y 1,5 veces mayor que el T2. Todos estos resultados estadísticamente significativos al 5%.

83

PROGRAMA DE SELECCIÓN DE GERMOPLASMA DE NUEVOS PORTAINJERTOS DE PALTO (*Persea americana* Mill.)

CASTRO M.¹, FASSIO, C.¹ y DARROUY, N.¹

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Facultad Agronomía
E-mail: mcastro@ucv.cl, paltos@ucv.cl, frutales@ucv.cl

En Chile el cultivo del palto ocupa el tercer lugar en superficie plantada y se ubica en el sexto lugar en relación al volumen de fruta exportada según cifras oficiales. Sin embargo, tecnológicamente presenta varias dificultades que provocan que su productividad se encuentre en niveles subóptimos en relación a su potencial. El uso de portainjertos es clave para mejorar los rendimientos, calidad de frutos y las plantaciones en suelos con limitantes, no obstante en Chile este tópico ha sido poco estudiado. En el marco de importantes proyectos de investigación que se dan inicio en el año 2002 a la fecha, ha sido posible la recolección de material promisorio tanto nacional como extranjero. Esto ha permitido la formación de un Banco de germoplasma que permitirá realizar estudios referentes a la búsqueda, validación y manejo de material sobresaliente en cuanto a resistencia a condiciones edafoclimáticas adversas y aumento de productividad. La estrategia realizada para la selección de germoplasma ha implicado acciones tales como: identificación de problemas, tanto existentes como potenciales, mediante

consulta con ingenieros agrónomos, fitopatólogos, entomólogos, fisiólogos y otros especialistas; definición de objetivos basados en problemas reales; ponderación de los objetivos diferencialmente para regiones productoras específicas; identificación de material en las distintas condiciones edafoclimáticas de desarrollo del cultivo o introducción en caso de encontrarse en el extranjero, realización de preselecciones de los mejores candidatos a nivel de vivero (evaluaciones tempranas); propagación clonal de material sobresaliente y evaluación a nivel de campo a largo plazo. A través del uso de esta estrategia se han identificado a nivel nacional algunos ecotipos pertenecientes a la raza mexicana con características de tolerancia a *Phytophthora* y asfixia, así como también ecotipos que presentan altas productividades. A nivel internacional se ha seleccionado material promisorio para su uso en Chile y se ha introducido material vegetal desde Estados Unidos, Israel y México. En el presente trabajo se describen los principales materiales seleccionados y las distintas estrategias utilizadas en cada uno de ellos.

84

EVALUACIÓN DE SUSTRATOS PROTOTIPOS PARA LA PROPAGACIÓN DE PLANTAS DE ARANDANO Y KIWI, Y DE PATRONES DE CAROZOS.

CÁNAVES, L., PRAT, M.L. y SAAVEDRA, C.

Universidad de Chile
E-mail: lcanaves@uchile.cl

En el marco del proyecto "Elaboración de Biosustratos especializados para uso agrícola, a partir de residuos orgánicos bioprocesados" se evaluó el crecimiento de plantas de vivero de tres especies frutales de interés agronómico. Para cada especie se realizaron dos ensayos en viveros comerciales, en cada ensayo se tra-

bajó con seis tratamientos ó prototipos ya seleccionados de una primera temporada, además se incluyó un tratamientos testigo, que consideró el sustrato (mezcla) utilizado habitualmente por el vivero comercial en la propagación de la especie. Los sustratos prototipos se obtuvieron a partir de la mezcla de compost, proveniente de residuos agroindustriales, con otros materiales utilizados normalmente en viveros como: arena, tierra agrícola, corteza de pino, turba y fibra de coco. Al finalizar la temporada de crecimiento se realizaron evaluaciones a la planta que consideraron: número de brotes, largo promedio de brotes, suma total del largo de brotes, altura de la planta, peso fresco y seco de la parte aérea, peso fresco y seco de las raíces y superficie radical. Todas las mezclas ensayadas fueron caracterizadas al inicio del ensayo en relación a: características físicas (densidad aparente, porosidad, capacidad de retención de agua y volumen de espacio de aire libre) y características químicas (pH, conductividad eléctrica). Resultados preliminares indican que es posible distinguir y caracterizar mezclas ó prototipos que permiten adelantar la venta de "planta terminada" y mejorar crecimiento en relación a los sustratos tradicionales utilizados por los viveros.

Financiamiento: FONDEF D03I1063.

85

EL TRANSCRIPTOMA DEL FRUTO DURANTE SU MADURACIÓN EN EL GÉNERO FRAGARIA: ANÁLISIS COMPARATIVO DE EXPRESIÓN GÉNICA ENTRE *F. chiloensis* Y *F. annassa*

SAUD, G.^{1, 3, 4}, CARBONE, F.², PERROTTA, G.², RETAMALES, J.^{1,3}, HERRERA, R.^{1,3} y CALIGARI, P.¹

¹ Universidad de Talca, Chile.

² ENEAItalia

³ BSChile

4 Universidad Católica del Maule, Chile
E-mail: gsaud@ucm.cl

Fragaria chiloensis es una especie emblemática de nuestro patrimonio vegetal. Junto con ser una de las especies parentales de la frutilla comercial (*F. x ananassa*), la frutilla nativa chilena forma parte de un acervo fitogenético utilizado por nuestros pueblos aborígenes desde tiempos ancestrales. Por sus cualidades agronómicas y organolépticas, *F. chiloensis* tiene grandes potencialidades para poder convertirse en un nuevo cultivo. Junto con ello su relación filogenética con *F. x ananassa* la convierte en una interesante fuente de recursos para el mejoramiento genético de ésta última y para el suyo propio. Además, resulta muy interesante de ser utilizada como sistema modelo para el estudio de una serie de caracteres de importancia agronómica y nutricional, como su resistencia a plagas y enfermedades, su vida de postcosecha y una serie de atributos nutricionales que la hacen muy sobresaliente. Para investigar la base molecular de estos caracteres se realizó un estudio de expresión génica mediante el uso de microarreglos de cDNA. Al comparar el transcriptoma del fruto en diferentes etapas de la maduración pudo observarse que existe una serie de genes diferencialmente regulados entre ambas especies, los cuales podrían dar cuenta de las diferencias fenotípicas que se aprecian entre ellas. Adicionalmente, se identificó una serie de clones con expresión diferencial que hasta ahora no presentan homología con la secuencia de ninguna proteína depositada en las bases de datos, constituyendo una oportunidad para el descubrimiento de nuevos genes que puedan estar participando en el desarrollo del fruto y su maduración. La información obtenida en este estudio puede ser de gran utilidad para la identificación de diversos loci involucrados en la determinación molecular del desarrollo y la maduración del fruto en el género *Fragaria*.

INDICADORES BIOQUÍMICOS DEL QUIEBRE DE LA ENDOLATENCIA EN YEMAS DE CEREZO (*Prunus avium*)

GRATACÓS, E.¹, LIVELLARA, N.¹, OYANEDEL, E.¹ y TAPIA, G.²

¹ Escuela de Agronomía e Instituto de Química.

² Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Casilla 4-D, Quillota.

E-mail: eduardo.gratacos@ucv.cl

En zonas con baja acumulación de frío invernal se utiliza cianamida hidrogenada para uniformar y acelerar la brotación. La efectividad de dicho producto depende de la acumulación de frío invernal y la condición fisiológica de la planta. En esta investigación se caracterizaron los cambios endógenos de yemas de cerezo (cvs. Brooks y Bing) durante la latencia invernal, en la localidad de Los Andes. Se muestreó quincenalmente entre el 5 de mayo (fin de caída de hojas) y el 8 de septiembre (puntas verdes). Se cuantificó la actividad de la enzima catalasa y la concentración de peróxido de hidrógeno y glutatión reducido (GSH). El paso del estado endolatente al ecolatente fue determinado mediante la brotación forzada de segmentos nodales a 25 °C. El término de la endolatencia ocurrió entre 119 y 92 días antes de plena flor (DAPF), con pequeñas diferencias entre los dos cultivares. La actividad de la catalasa aumentó entre los 138 y 119 DAPF, coincidiendo con la última etapa de la endolatencia, para luego mantenerse estable hasta el término del período de mediciones. Entre 105 y 92 DAPF la concentración de peróxido de hidrógeno aumentó 2-3 veces con respecto a los niveles del inicio del otoño. Se observó 2 peaks en la concentración de GSH – a los 92 y 35 DAPF – coincidiendo con los períodos de mayor acumulación de unidades de frío. La aplicación de cianamida hidrogenada no modificó sustancialmente los parámetros bioquímicos, pero permitió

adelantar el inicio de la brotación en 3-7 días. Proyecto financiado por DII-PUCV. Palabras clave: cerezo, latencia, cianamida hidrogenada, peróxido de hidrógeno, catalasa, glutatión reducido.

DESARROLLO DE UN MINIRIZOTRÓN COMO METODOLOGÍA PARA LA OBSERVACIÓN DE RAÍCES DE VID

CALLEJAS, R., COVARRUBIAS, J.I., WIECZOREK, J.T. y PINO, P.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Centro de Estudio de la Vid (CEVID)

E-mail: rcalleja@uchile.cl, jcovarru@uchile.cl, jwiczor@uchile.cl, paupino@uchile.cl

Con el objetivo de investigar el crecimiento anual de raíces en vid, en el marco del proyecto FIA-PI-C-2003-1-A-037 y como alternativa al uso de Rizotrones, se llevó a cabo el diseño de minirizotrones adaptable a la producción de uva de mesa. El minirizotrón, es un cajón de madera con un vidrio transparente que funciona enterrado en la sobre hilera y frente al tronco, permitiendo observar las raíces de la vid en los primeros 50 cm de profundidad. El objetivo principal del uso de este sistema, es llevar un registro permanente del crecimiento de las raíces utilizando una metodología rápida, sencilla y práctica. La toma de muestras se realiza a través de una foto digital, cuantificando la cantidad de raíces a ojo desnudo o procesando la imagen utilizando un “software” específico para esta tarea.

MECANISMOS DE RESISTENCIA A PLAGAS EN *Fragaria chiloensis* (L.) DUCH. VII. DISCRIMINACIÓN ISOTÓPICA DEL CARBONO Y EFICIENCIA DEL USO DEL AGUA EN GE-

NOTIPOS SUSCEPTIBLES Y RESISTENTES A PLAGAS

VEGA, A.

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

Se realizó un ensayo para caracterizar 26 genotipos de *Fragaria sp.* Seis repeticiones por genotipo fueron distribuidas en bloques totalmente al azar bajo invernadero. Hojas representativas fueron analizadas con un espectrofotómetro de masas para determinar la relación isotópica del carbono ($\delta^{13}\text{C}$) en base al estándar OM-03. La discriminación isotópica del C ($\delta^{13}\text{C}$) fue calculada asumiendo una $\delta^{13}\text{C}$ del aire de -8 ‰. La eficiencia del uso del agua (WUE) fue determinada mediante un analizador de gases infrarrojo en base a la conductancia estomática del vapor de agua (gw). Se encontró una baja variación y valores de $\delta^{13}\text{C}$ propios de plantas C3. Se observaron algunas diferencias entre genotipos, sin embargo, no correlacionadas con su nivel de resistencia a plagas o capacidad fotosintética. La WUE de largo plazo es uno de los factores para el cual se utiliza la $\delta^{13}\text{C}$ como estimador, tanto en ecofisiología vegetal como en programas de mejoramiento genético. En este estudio, la WUE instantánea mostró una correlación (Pearson) de -0,51 con la $\delta^{13}\text{C}$ ($P = 0,01$, $n = 26$), asociación que no es lo suficientemente fuerte para una planta C3 y que puede ser consecuencia de que la WUE instantánea medida puede diferir de la WUE de largo plazo aun en ambientes homogéneos. Mediante análisis multivariado, se observó que los genotipos que poseían una baja WUE formaron grupos caracterizados por una mayor $\delta^{13}\text{C}$ y menor biomasa y viceversa. En este caso, las principales variables causales relacionadas con la $\delta^{13}\text{C}$ fueron las gs y gw y, en menor grado, la enzima RUBISCO.

89

CALIDAD DEL FRUTO DE KIWI SEGÚN SU POSICIÓN EN LA PLANTA

SAGREDO, K., COOPER, T., VARGAS, A y ARANCIBIA, P.

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

Uno de los factores que se ha señalado como influyente en la calidad de la fruta es la posición de los frutos en la planta, de manera que podría tener un efecto sobre el nivel de susceptibilidad al ablandamiento. Durante la temporada 2005-2006 se realizó un ensayo que tuvo como objetivo evaluar el efecto de la posición de los frutos en la planta sobre la calidad y aptitud de almacenamiento. El estudio se dividió en dos ensayos, en el Ensayo 1 se evaluó el efecto de la posición de los frutos en el brote que los origina (basal, medio y distal); mientras que en el Ensayo 2 se evaluó el efecto que tuvo la posición de los brotes dentro del cargador (basal, medio y distal). La investigación se realizó en dos huertos de la VI y VII regiones. Constó de 3 tratamientos y 6 repeticiones. La cosecha se realizó con 5,5-6,0 °Brix, luego de la evaluación de calidad, los frutos fueron almacenados en cámaras refrigeradas (0 °C, 90% HR). A la cosecha se evaluaron las siguientes variables: peso, firmeza de pulpa, sólidos solubles, materia seca, color externo e interno y contenido de nutrientes. Luego de 63 y 119 días de almacenamiento, se evaluaron el peso, la firmeza de pulpa y los sólidos solubles. Los ensayos fueron establecidos en bloques completos al azar, constituido cada uno por una planta. La unidad experimental fue una bandeja de 30 frutos. Se realizó ANDEVA y test de Tukey en caso de existir diferencias significativas ($p < 0,05$). Tanto en el Ensayo 1 como en el Ensayo 2 se pudo observar que los frutos de posición basal tuvieron una mayor retención de la

firmeza y presentaron una menor relación K/Ca. No se observaron diferencias en los demás parámetros evaluados como peso, sólidos solubles, materia seca y color.

90

MANEJO DE HUERTO Y ABLANDAMIENTO DE KIWIS

VARGAS, A., SAGREDO, K. y COOPER, T.

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

El ablandamiento precoz durante el almacenamiento refrigerado es un problema para la exportación de kiwis chilenos. Este ha sido relacionado con problemas de clima, huerto, cosecha y poscosecha. Estos factores están siendo estudiados mediante un proyecto de investigación (Fondef) desde el año 2003, determinando la influencia de las condiciones de crecimiento y las características de huerto y fruto más importantes sobre el ablandamiento de kiwis. Durante la temporada 2005/2006, en 6 huertos ubicados entre la R.M. y la VII Región; mediante la aplicación de un "sistema de manejo de huerto" se influyó sobre alguno de éstos factores con la finalidad de disminuir la susceptibilidad de los frutos al ablandamiento. Tomando como base ensayos previos, se diseñó una tecnología que integrara poda de invierno, poda en verde, raleo, polinización, aplicaciones de Ca al fruto en pre y poscosecha, entre otras. Se evaluaron diversas características de las plantas. Se cosechó fruta con 6,2-6,8 °Brix y fue almacenada en cámaras a 0 °C, con 90 % HR y métodos de control de etileno. Cada 15 días se tomaron muestras de frutos para evaluar firmeza, con ésta información se estimó el tiempo que los frutos demoraron en llegar a una firmeza de 4 lb. El diseño experimental fue completamente al azar, con 3 tratamientos y 4 repeticiones. Se realizó ANDEVA y pruebas de compa-

ración múltiple (Tukey, $p>0,05$). Los resultados indican que los frutos provenientes de las plantas donde se realizó el sistema de manejo fueron en general menos susceptibles al ablandamiento y tuvieron en consecuencia un mayor potencial de almacenaje en frío convencional.

91

EFFECTO DEL CPPU SOBRE EL TAMAÑO Y EL ABLANDAMIENTO DEL KIWI

COOPER, T., SAGREDO, K., GONZÁLEZ, L y HERNÁNDEZ, C.

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

El N-(2-chlor-4-piridyl)-N'-phenylurea (CPPU) de acción citoquinínica, es utilizado en kiwis para aumentar el tamaño de los frutos. Su efecto sobre el ablandamiento en almacenamiento refrigerado no está claro. Se realizó un ensayo tendiente a evaluar el efecto del CPPU sobre el tamaño, calidad y ev N-(2-chlor-4-piridyl)-N'-phenylurea olución de la firmeza de los frutos durante el almacenamiento en la temporada 2005/2006 en dos huertos de la VI y VII regiones de Chile. El ensayo se conformó de 5 tratamientos, 2 fechas de aplicación (2 y 4 semanas después de plena flor) en dos concentraciones de L×L-1) más un testigo sin aplicación. Los frutos fueron cosechados μCPPU (5 y 10 con una madurez de 6,2-6,5 °Brix. Se determinó la distribución de calibres por planta y se almacenó una caja de tamaño chico (<100 g), medio (100-120 g) y grande (>120 g). Los frutos fueron curados por 48 horas a temperatura ambiente y luego almacenados a 0 °C y 95% de HR. Cada 15 días se tomaron muestras para determinar la firmeza de la pulpa y el contenido de sólidos solubles. Se estimó el tiempo en que cada repetición demoró en llegar a los 4 lb. El diseño estadístico fue completamente al azar, con

cuatro repeticiones. Se realizó ANDEVA y la prueba Tukey ($p < 0,05$) cuando correspondió. El CPPU aumentó el tamaño promedio de los frutos, disminuyendo el porcentaje de frutos chicos y aumentando el de los grandes. La calidad de los frutos a la cosecha no fue afectada salvo una disminución del porcentaje de materia seca. El ablandamiento de los frutos durante el almacenamiento refrigerado no fue siempre afectado, pero en varios casos específicos disminuyó su tasa.

92

CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LUZ EN EL DOSEL DE ARÁNDANO OJO DE CONEJO CV. CHOICE

YÁÑEZ, P.¹, RETAMALES, J.² y DEL POZO, A.²

¹ Universidad de Talca

² Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, Facultad de Ciencias Agrarias

E-mail: pyanez@utalca.cl, jretamal@utalca.cl, adelpozo@utalca.cl

La intercepción de la luz y su distribución en el dosel inciden fuertemente en la productividad de los frutales. En arándano, la formación de yemas florales y el crecimiento vegetativo son reducidos a bajas intensidades de luz. Este estudio fue conducido en un huerto comercial de 14 años cv. Choice en la comuna de Coihueco (VIII Región), para caracterizar la distribución de la luz en el dosel. Se midió Radiación Fotosintéticamente Activa (RFA) en siete niveles (cada 20 cm), desde el extremo superior del dosel (ESD) hasta la base entre diciembre 2006 y marzo 2007. A fines de junio se contó el número total de yemas florales. Los valores medidos promedio de RFA a pleno sol variaron entre 1.693 y 1.200 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Existe una fuerte reducción de RFA que ingresa en el dosel respecto del total incidente; así, la RFA a 20 cm del ESD fue alrededor de un 70% del pleno sol, en-

tre 30-40% a 40 cm y sólo 18-27% a 60 cm del ESD. Entre 45- 85% de las yemas florales se concentran en los primeros 60 cm, lo que evidenciaría una relación entre la cantidad RFA disponible y la distribución de éstas, lo que también afectaría la cantidad y distribución de fruta. Se realizarán estudios más detallados para precisar el efecto de la luz sobre la productividad del arándano.

93

USO DE BIOFERTILIZANTES Y BIOCONTROLADORES SOBRE PLANTAS DE ARÁNDANO (*Vaccinium spp.*) EN DIFERENTES SUSTRATOS DE CRECIMIENTO

RECKMANN, O. y BRAVO, A.

Universidad de las Américas, Escuela de Agronomía
E-mail: oreckmann@gmail.com
alfredobravoc@gmail.com

En el vivero Central Berries, ubicado en la Comuna de Paine, Región Metropolitana, se evaluó, entre enero y marzo de 2007, el efecto de los Bioproductos (BP) Bacthon, Tricho-D y Micosplag sobre el crecimiento de materia seca total (Raíz + Tallo + Hoja) en plantas de arándano en distintos sustratos y sus mezclas (Turba (T) – Aserrín (A)), mantenidas bajo invernadero en etapa de crecimiento. Los BP fueron aplicados sobre los sustratos de crecimiento contenidos en bolsa de 3 litros previo al trasplante. Se realizaron mediciones desde el inicio del ensayo y cada 14 días, separando las plantas en raíz, tallo y hoja. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, con 6 tratamientos y con 3 repeticiones cada uno. Los tratamientos estudiados fueron: T0: BP + 100%T; T1: BP + 100%A; T2: BP + 75%A+25%T; T3: BP + 50%A+50%T; T4: BP + 25%A+75%T; Testigo (T): 100%T. Según el análisis estadístico, la variable materia seca total presentó diferencias significativas ($P < 0.05$), siendo T0 el mejor tratamiento, con 16,35 gr, es decir, 70% más que el

tratamiento testigo; éste también presentó el mayor peso seco de raíz, tallo y hoja, con 4,28; 4,81 y 7,25 gr, respectivamente. Por otra parte, la inoculación con los BP incrementó la tasa de crecimiento de materia seca total en gramos/día; al final del periodo de evaluación, se obtuvieron valores de 0,23 y 0,071 gr.día⁻¹ para los tratamientos T0 y testigo, respectivamente.

94

EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LAS CAUSAS DE LA ABCISIÓN DE FLOR PISTILADA EN EL NOGAL VARIEDADES SERR Y CHANDLER Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL FENÓMENO DENTRO DE LA COPA

NÚÑEZ, J., OLIVARES, L. y COLIL, J.

Universidad Santo Tomás
E-mail: jnunez@santotomas.cl

Con el objeto de analizar preliminarmente las causas de la abscisión de flores pistiladas (AFP) en nogales y caracterizar la distribución de este fenómeno en el dosel, se realizaron evaluaciones en huertos ubicados en la zona de Buin-Maipo y Paine-Huelquén para la var. Serr y en Buin-Maipo y La Compañía-Tunca para la var. Chandler durante la primavera y verano de 2006 – 2007. Se evaluó la AFP en 3 alturas, 4 orientaciones y 2 profundidades en las copas, en 3 oportunidades, en cada una de ellas se segregó el tipo de abscisión según tamaño de flor caída y cicatriz de la zona de abscisión. La unidad experimental fue 1 árbol con 5 repeticiones. La AFP de la variedad Serr del huerto ubicado en Buin-Maipo fue de 38%, con un 37,02% de las flores caídas a causa de un exceso de polen y en el huerto ubicado en Paine-Huelquén, fue de 66,2% con un 60,36% de las flores caídas por exceso de polen. En la variedad Chandler, el nocal ubicado en Buin-Maipo, la AFP fue de 37%, contribuyendo a esta caída con 34,25 % el exceso de polen y en la localidad de La Compañía-Tunca,

la AFP fue de 40,08% siendo la causa de exceso de polen un 28,05%. Al analizar la distribución espacial de la AFP en la copa de los árboles, la orientación fue el factor donde la AFP fue diferente en 3 huertos, pero sin una exposición que resultara común entre ellos.

95

EVOLUCIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN UN VIÑEDO CABERNET SAUVIGNON BAJO MANEJO INTEGRADO EN LA PROVINCIA DE CAUQUENES

LABRA, E. y DÍAZ, I.

Instituto de Investigación Agropecuaria
E-mail: elabra@inia.cl, idiaz@inia.cl

Se evaluó la evolución de los parámetros productivos en vid (*Vitis vinifera* L.) cv Cabernet sauvignon, en la Provincia de Cauquenes, al introducir un sistema de manejo integrado, durante la temporada 2003/04-2004/05-2005/06-2006/07. Se evaluaron las variables producción (kg planta⁻¹), rendimiento (ton ha⁻¹), peso de poda (kg planta⁻¹), índice de vigor, número de racimos (racimos planta⁻¹), peso de racimos (g) durante las cuatro temporadas. El ensayo se estableció en un viñedo plantado en 1980, conducido en doble cruceta y podado en cordón apitonado, bajo un Sistema de Manejo Integrado basado en la normativa de la OILB (International Organisation for Biological and Integrated Control of Noxious). Se realizó un DCA con 4 repeticiones. Para el análisis de medias se utilizó el test de comparaciones múltiples de Duncan con α 0,05. El rendimiento presenta una tendencia a aumentar aunque no logra diferencias significativas con un nivel de confianza del 95%. Tanto el peso de poda como el índice de vigor no muestran diferencias entre los años. Las variables peso de racimos y número de racimos difiere entre años pero sin una tendencia definida. De los resultados obtenidos se in-

fiere que la aplicación de técnicas basadas en manejo integrado en un viñedo manejado tradicionalmente de forma convencional, no afectan las variables de productivas evaluadas ni su desarrollo vegetativo.

96

CARACTERIZACIÓN EN EL MANEJO DE LA FERTILIDAD DE HUERTOS DE CAROZO DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LA COMUNA DE SAN VICENTE DE TAGUA TAGUA

ALMARZA, P.

INIA CRI Rayentué, VI Región.
E-mail: palmarza@inia.cl

En las dos últimas temporadas dentro del contexto de un proyecto de Transferencia de Tecnología mediante la Metodología GTT, se ha trabajado con un grupo de pequeños agricultores de la comuna de San Vicente de Tagua Tagua, quienes tienen como rubro eje el Ciruelo Europeo de la variedad D'Agen. Estas personas manejan también otros rubros frutícolas como el durazno conservero y nectarino, además de pequeñas superficies de maíz y papas. Al inicio de este proyecto se realizó una encuesta de manejo agronómico de los rubros, especialmente los frutícolas determinándose los principales puntos críticos en sus sistemas productivos, uno de los cuales lo constituyó el manejo de fertilidad de sus huertos. Según los análisis foliares el estado Nutricional de sus huertos mostró los siguientes resultados: 38,4% de los huertos tenían sólo deficiencia de Zinc, 46 % de los

huertos tenían Nitrógeno bajo y deficiencia de Zinc, 7 % de los huertos tenían Fósforo bajo y 7 % de los huertos estaban con deficiencia de Manganese. Con relación a los rendimientos obtenidos en Ciruelo Europeo, sus producciones estaban los 16.000 y 51.000 Kg. /hectárea, con una media de 25.500 Kg./hectárea, la que podría ser superior. Haciendo un análisis de la información anterior, queda de manifiesto que hay un 84.4% de huertos con deficiencia de Zinc, lo que está mostrando que deben existir factores que están impidiendo la absorción adecuada del Zn, pues no en todos sus suelos hay deficiencia de Zn de acuerdo a los resultados de los análisis de suelo efectuados. El fertilizante nitrogenado mayormente aplicado corresponde a Urea granulada, en dosis entre 0,25 y 1,00 kg./ árbol. Y también se usa Urea en forma foliar, aplicada en dosis de 350 gr. / 100 lt., lo que equivale a 5 kg. por 1.500 lt. de agua/hectárea. Las épocas de aplicación son principalmente en poscosecha y en los meses de octubre y noviembre. También se usa una mezcla para frutales cuya composición es 13% Nitrógeno, 22% de Fósforo, 13% de K y 10% de Calcio. Con relación al resto de los productos usados, prácticamente la mayoría son aplicados vía pulverizadores, a hojas o madera entre los cuales están: Ácido Bórico, Bortrac, Solubor Boro, Sulfato de Zinc, Zintrac, Foliar Proquelate Zinc y Manganese, Foliar Proquelate, Zinc, Basf Foliar Zinc, Algacyll, Kelpack, Fosfonicur, Foliar Carboxy Potasio, Foliar Carboxy Calcio, Nitrato de Potasio y Speedfol.

HORTICULTURA

97

CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO DEL TOMATE (*Lycopersicon esculentum*) VARIEDAD "PONCHO NEGRO" Y DEL MAÍZ (*Zea mays* L. *Amylacea*) ECOTIPO "LLUTEÑO" ESTABLECIDO EN EL VALLE DE LLUTA

BASTÍAS-MARÍN, E., CARRASCO-RÍOS, L., PACHECO, P. y HURTADO E.

Facultad de Ciencias Agronómicas- Universidad de Tarapacá, Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto, CIHDE. Arica-Chile.

E-mail: ebastias@uta.cl, lcarrasc@uta.cl, ppacheco@uta.cl

El Boro es tóxico para la mayoría de las plantas cuando se acumula en grandes concentraciones y sus efectos pueden ser nocivos especialmente en asociación con suelos y/o aguas salinas. De ahí, que las características edáficas de ciertas regiones hayan limitado la diversificación de los cultivos. Sin embargo, en este valle algunas especies cultivadas se han adaptado a tal condición representando una fuente importante de recursos fitogenéticos de interés agrícola. Este es el caso del ecotipo de maíz dulce de este valle que ha surgido como una consecuencia de la práctica natural de selección de semillas y que logra prosperar con niveles de salinidad y B en que a otras variedades de la misma especie les resulta imposible y también podemos indicar el caso del tomate denominado "Poncho Negro" establecido en el valle de Lluta, que se ha adaptado y coevolucionado en las condiciones de salinidad y exceso de boro existentes en este valle, por lo que representa una importante fuente de características genéticas para mejoramiento y adaptación del tomate comercial a condiciones de estrés. El presente trabajo se realizó en plántulas de 2 meses de edad establecidas en el valle de Lluta. Se deter-

minó la tasa de asimilación neta de CO_2 , $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ y la eficiencia cuántica de la fotosíntesis. Además, se cuantificaron proteínas, azúcares solubles y pigmentos en tejido foliar. Se midió el contenido relativo de agua (CRA) y relaciones hídricas. Además, se analizó el contenido de iones de Na^+ , Cl^- , Ca^{2+} , K^+ y B entre otros en las diferentes estructuras de las plantas. Los resultados sugieren que estas plantas si bien disminuyen ligeramente el contenido hídrico, son capaces de realizar ajuste osmótico y modular la homeostasis iónica sin que se altere su crecimiento. Además, se observan niveles óptimos de clorofilas y proteínas, lo que se evidenció en una eficiente asimilación de CO_2 y del estado del aparato fotoquímico. Por lo tanto, ambas especies son capaces de desarrollarse y producir en condiciones de alta salinidad y exceso de B.

Agradecimientos: Proyecto 9710-07 de la Universidad de Tarapacá. CIHDE por financiar beca doctoral a Libertad Carrasco-Ríos.

98

DISTRIBUCIÓN DE *L. chilense*, *L. peruvianum* Y *Solanum lycopersicoides* EN LA CUENCA DEL RÍO LLUTA. REGIÓN DE ARIKA-PARINACOTAGOYKOVIC V.¹, PACHECO, P.¹ y SAAVEDRA, G.²

¹Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Tarapacá, Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto (CIHDE).

² INIA La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Santiago.

E-mail: vgoykovi@uta.cl, ppacheco@uta.cl, gsaavedr@inia.cl

En la cuenca del río Lluta han evolucionado y se han adaptado tres especies silvestres de tomate: *Lycopersicon chilense*, *L. pe-*

ruvianum y *Solanum lycopersicoides*, las que se encuentran ocupando espacios altitudinales diferentes. *L. chilense* y *S. lycopersicoides* crecen en la parte superior de la cuenca entre los 1750 – 3300 m y 2500-3700 m de altitud respectivamente, mientras que *L. peruvianum* habita entre los 75-1100 m. Estos patrones de distribución difieren por lo señalado en la literatura para las especies del género *Lycopersicon*, en la cual se señala que los rangos de elevación de *L. chilense* y *L. peruvianum* en sus habitats nativos oscilan entre 0-2900 m y 0-3300 m respectivamente. Con el fin de establecer si el factor suelo de la cuenca estaría incidiendo en la distribución de estas especies se valoraron los siguientes parámetros químicos de éste: CEs, pH, B, Na⁺, K⁺, Ca⁺², Mg⁺², Cl⁻, SO₄⁼, NO₃⁻, HCO₃⁻ y la altitud. Las muestras de suelo se recolectaron desde los 100 m hasta los 3600 m de altitud cada 5 km aproximadamente una de otra y siempre asociada a la presencia de alguna especie silvestre de tomate. Los datos obtenidos se analizaron mediante el método multivariado de componentes principales y gráficos biplot. Los resultados dan cuenta que la distribución de *L. peruvianum* en la cuenca se encuentra asociada a suelos salino-bóricos por su estrecha asociación con las variables CEs, B, Na⁺, Ca⁺², Mg⁺², Cl⁻, SO₄⁼ y NO₃⁻, mientras que las especies *L. chilense* y *S. lycopersicoides* están más asociadas a la variable altura.

Trabajo patrocinado por el Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto (CIHDE)

99

ZANAHORIAS DE COLORES: VALOR AGREGADO A LA PRODUCCIÓN DE ESTA HORTALIZA PARA LOS PRODUCTORES DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

KEHR E. y ALCALDE, J.M.

INIA Carillanca
E-mail: ekehr@inia.cl, jalcalde@inia.cl

La horticultura de la Región de la Araucanía busca diversificar su oferta en fresco y extenderse hacia la agroindustria. Cercano a Temuco, principal centro consumidor de hortalizas de la Región, se ubica Labranza, localidad de la mayoría de los integrantes del Grupo de Transferencia de Tecnología (GTT) que lleva su nombre. Este grupo cultiva principalmente zanahoria, destinada a ferias, supermercados e instituciones. Sus integrantes intentan agregarle valor, por lo cual estudian incursionar en el mercado de las zanahorias de colores. Esta información sirve como etapa experimental del estudio adjudicado por el GTT con financiamiento FIA, donde INIA Carillanca actúa como asociado. En el 2006 se estableció un sitio demostrativo en Labranza (38°45' Lat. Sur y 72°45' Long. Oeste) donde se evaluaron 16 variedades, cinco de ellas de colores púrpura, amarillo y blanco, sembradas el 9 de noviembre de 2006 y cosechadas el 24 abril (168 días) y una réplica en INIA Carillanca (38°41' Lat. Sur y 72°25' Long. Oeste), sembradas el 5 de diciembre de 2006 y cosechadas el 15 de mayo de 2007 (162 días), para tener una referencia adicional. En Labranza, los rendimientos limpios fluctuaron entre 33.0 y 81.2 ton ha⁻¹, el % de jugo entre 46 y 67%, los sólidos solubles entre 7.7 y 10.7 °Brix. En Carillanca los rendimientos fluctuaron entre 50.0 y 145.0 ton ha⁻¹, el % de jugo entre 45 y 65%, los sólidos solubles entre 7.6 y 12.1 °Brix. Además se midió largo y diámetro de raíces, MS, β carotenos, carotenos totales, y se realizaron pruebas de degustación.

100

FORMULACIÓN DE SUSTRATOS EN BASE A MUSGO (*Sphagnum magellanicum* Brid.) PARA VIVEROS HORTÍCOLAS

PUEBLA, V. y OBERPAUR, C.

Universidad Santo Tomás, Ejército 146, Santiago
E-mail: coberpaur@santotomas.cl

En la producción de almácigos en contenedores se utiliza principalmente sustratos basados en turba, cuya extracción es cuestionada por su negativo impacto ambiental. A fin de reemplazar el uso de turba, se evaluaron mezclas de sustratos que incluyen musgo (*Sphagnum magellanicum* Brid.) y materiales orgánicos como compost (C), humus (H) ó corteza de pino comportada (CPC). El primer ensayo se realizó en laboratorio, determinándose características fisicoquímicas de 9 premezclas: musgo en proporciones 60, 50 y 40% más un sustrato complementario de C, H, ó CPC, en proporciones 40, 50 y 60% respectivamente; y un control (sustrato comercial de turba). Se eligieron, mediante distancias mínimas euclidianas, 5 mezclas: tres combinaciones de musgo y CPC (60-40, 50-50, 40-60), una con 60% de musgo y 40% H y otra con 60% musgo y 40% C, de condiciones fisicoquímicas similares al control. El segundo ensayo, Diciembre 2006, fue realizado en invernadero. Contenedores rellenos con las mezclas seleccionadas se sembraron con lechuga. El diseño estadístico fue en bloques completos al azar con 6 tratamientos y 5 repeticiones. Se realizó ANDEVA y la prueba de comparaciones múltiples de Duncan ($p \leq 0,05$). Los resultados indicaron que es factible utilizar mezclas compuestas por un 60% musgo y 40% H; 60% musgo y 40% C. Estas combinaciones no arrojaron diferencias durante todo el ensayo respecto al control. Los costos de todas las premezclas son menores al control, que supera en un 42% el precio de la mezcla propuesta más cara compuesta por musgo y humus en proporciones 40-60%.

101

MODELO DE SIMULACIÓN DE CRECIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD POTENCIAL DE LECHUGA (*Lactuca sativa* L.)

SANTIBÁÑEZ, F.¹, TAPIA, M.L.¹ y OBERPAUR, C.²

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Casilla 1004, Santiago. ² Universidad Santo Tomás, Ejército 146, Santiago
E-mail: coberpaur@santotomas.cl

El modelo SIMPROC, Simulación de Crecimiento y Productividad de Cultivos, organiza los principales componentes que determinan la productividad de los cultivos bajo diferentes ambientes climáticos. Su aplicación permite predecir el comportamiento de un cultivo en diferentes zonas geográficas, estimar su extensión y rendimiento. El modelo, desarrollado originalmente para cultivos tradicionales como maíz, trigo y remolacha, no ha sido adaptado a cultivos hortícolas. Existen escasos modelos disponibles para la horticultura practicada al aire libre. Para adaptar el modelo SIMPROC a lechuga es necesario organizar la información ecofisiológica disponible en función del modelo, proyectar respuestas productivas bajo diferentes ambientes climáticos y luego analizar su aplicabilidad. Se dispuso de recursos computacionales y del modelo SIMPROC en el Laboratorio de Agroclimatología, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Se recopiló antecedentes en fuentes bibliográficas nacionales e internacionales de los principales componentes del modelo: temperaturas cardinales, tiempos fisiológicos totales y por cada etapa ontogénica, área foliar, biomasa, coeficientes de reparto, tasa de senescencia, rendimiento, entre otros. Estos se adaptaron al modelo existente, se realizaron simulaciones, y los resultados se analizaron para establecer su coherencia con antecedentes empíricos, y así calibrar el modelo. La información bibliográfica existente permite la aplicación del modelo a lechuga. El modelo permite simular el crecimiento del cultivo a partir de una condición inicial de siembra directa o de almácigo y transplante, en este último caso el ajuste aún no es completamente satisfactorio. Es posible ajustar el modelo a diferentes cultivares según el peso fresco esperado, pero es necesario validarlo

mediante ensayos de campo y facilitar su operatividad.

102

EFFECTO DE LA MODIFICACIÓN DE LA RELACIÓN DE ADSORCIÓN DE SODIO EN LA SOLUCIÓN DE FERTIRIEGO SOBRE LA CALIDAD DEL FRUTO DE MELÓN

OLAVE J., GUZMÁN, M. y VALENZUELA, J.L.

Universidad Arturo Prat y Universidad de Almería
E-mail: jolave@unap.cl

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.

103

EFFECTO DEL DAÑO POR REMOCIÓN DE ÁREA COTILEDONAR SOBRE EL ALMÁCI- GO DE TRES ESPECIES DE CUCURBITÁ- CEAS

MISLE, E., CASTRO, A. y GARRIDO, E.

Universidad Católica del Maule
E-mail: emisle@ucm.cl

Se realizó tres ensayos durante octubre de 2006 en el valle central de Curicó, campo experimental de la Escuela de Agronomía para cuantificar el efecto del nivel de daño por remoción de área cotiledonar de melón (*Cucumis melo* L. var *reticulatus* Naud), pepino (*Cucumis sativus* L.) y sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.)), en el estado de cotiledones extendidos. Los almácigos se cultivaron hasta las dos hojas verdaderas. Las semillas fueron sembradas en bandejas de multicontenedores preformados de 50 unidades (72 ml) en invernadero, protegiendo el almácigo del exceso de radiación solar con malla alumbrada 80% y regando por aspersión. Al final del período de almácigo se evaluó biomasa de la parte aérea y área foliar. Los resultados mostraron que pequeñas reducciones de área cotiledonar no difieren de los resultados obtenidos sin ninguna remoción (Duncan 5%), pudiendo tolerar las plántulas entre 17 y 33% de reducción del área cotiledonar. La especie más sensible fue sandía, seguida por melón y pepino. Reducciones mayores a 50% constituyeron un daño irrecuperable. El efecto de la reducción del área cotiledonar sobre las plántulas sigue una relación potencial, resultando la suma de cuadrados para valores relativos de biomasa 0,72; 0,93 y 0,72; la desviación estándar de residuos 0,17; 0,19 y 0,15 y el R² 0,73; 0,71 y 0,72. En el caso del área foliar siguió una respuesta similar. Palabras clave: cotiledón, almácigo, área foliar, melón, pepino, sandía.

Financiamiento: UCM – privado

EVALUACION DE LAS ESTRATEGIAS DE PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.) FUERA DE ESTACION PARA LA PROVINCIA DE ARICA ENTRE LOS AÑOS 1995-2005.

SAAVEDRA, A. y TAPIA L.

Universidad de Tarapaca

E-mail: ltapia@uta.cl

La producción de tomate generado en la provincia de Arica se ha venido desarrollando con un importante cambio tecnológico y de presencia en el mercado de la zona central de Chile que le ha permitido contar con más del 45% de la producción nacional y dominar ampliamente el abastecimiento durante el período invernal. En este trabajo se analiza la presencia del tomate producido en el valle de Azapa, que compite con productores de tomate de la V región, unos con producciones al aire libre, aprovechando los benignos inviernos del norte de Chile y altos costos de transporte, los otros con importantes costos de calefacción de invernaderos para poder generar tomates en el período primaveral. El tamaño de la brecha generada en el mercado de la zona central esta en directa relación con las condiciones climáticas en especial con las horas de frío invernal que se registran en la zona central (Quillota). Los productores del valle de Azapa han logrado establecer un paquete tecnológico el cual se diferencia en relación al tamaño de la explotación destinado al rubro tomate, obteniendo diferentes resultados en rendimiento, uso de diferentes canales de comercialización y calidad de tomates respecto de los residuos de pesticidas. El país en su ampliación de fronteras comerciales ha firmado acuerdos complementación económica con Perú, para el ingreso de tomates cultivados bajo malla antiáfidos, los cuales son potenciales competidores de los productores del valle de Azapa.

RELACIÓN ENTRE ASPECTOS BIOMÉTRICOS DE LA SEMILLA DE TOMATE (*Solanum lycopersicon* L.) CON LA GERMINACIÓN Y VIGOR

PEÑALOZA, P. y PARDO, P.

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía

E-mail: ppenaloz@ucv.cl

Las características físicas de las semillas y de los embriones, afectan la germinación y el vigor. El tamaño, emergencia, área foliar, peso seco, longitud de hipocotilos y radículas, altura de plántulas, tasa de crecimiento, se ven afectadas por las características de las semillas y embrión. En el laboratorio de semillas de la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, Chile, se realizó una investigación cuyo objetivo fue evaluar la incidencia del peso y de las características biométricas de las semillas y embriones de tomate sobre la germinación y vigor. Se individualizaron muestras de semillas de una variedad de tomate (PUCV 8) con dos lotes, de la cosecha 2004 – 2005. Se evaluó el peso, el área, volumen, perímetro y largo tanto de las semillas como de los embriones disectados. Además, se determinó el porcentaje de germinación y el vigor. Se hizo un seguimiento a la germinación determinando la longitud de las estructuras que componen las plántulas. Se utilizó un diseño completamente al azar. Las variables se analizaron estadísticamente con análisis de varianza. Se correlacionó los datos de las características físicas y biométricas de semillas y embriones. Los resultados indican que el lote con mayor peso de semillas coincide con el mayor peso del embrión, al igual que las otras variables el largo, área, perímetro y volumen. Aún cuando el porcentaje de germinación no fue diferente entre ambos lotes, el vigor fue mayor en el lote con semillas de mayor

peso y dimensiones. Se determinó una alta asociación entre el peso de la semilla y peso del embrión con el largo de la semilla y largo del embrión, además se determinó una correlación positiva entre el peso de la semilla y su largo y entre el peso del embrión y su largo. En la germinación se observó que el crecimiento (largo) de la radícula es más precoz en plántulas provenientes de semillas de mayor peso. La aparición del hipocotilo ocurrió en ambos lotes a las 60 h. Es posible señalar una marcada relación entre el peso de la semilla con el largo de radícula, hipocotilo y total en plántulas de tomate. Palabras claves: calidad de semillas, análisis de semillas, embriones.

Financiado proyecto D.I. (PUCV) 242.719/05.

114

RELACIÓN ENTRE EL VIGOR EN SEMILLAS Y PLÁNTULAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicon* L.) Y LA CALIDAD

PEÑALOZA, P. y REYNOLDS, M.

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía
E-mail: ppenaloz@ucv.cl

La prueba de germinación no satisface de manera exclusiva la necesidad de información para evaluar la calidad de las semillas. Se planteó como objetivos (1) evaluar diversas pruebas de vigor para semillas y plántulas de tomate como potenciales predictores de calidad, en condiciones subóptimas de temperatura y (2) relacionar variables físicas de plántulas o semillas de tomate con las pruebas de germinación y vigor. Se trabajó con dos lotes de semillas de tomate de una variedad tipo larga vida (PUCV 7), de la cosecha 2005- 2006. Se caracterizó ambos lotes (peso y tamaño de semillas y embriones, porcentaje de germinación y vigor). En el laboratorio de semillas de Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso,

se realizaron tres ensayos en diferentes condiciones ambientales. Se denominó Ensayo 1 a la emergencia en bandeja almaciguera expuesta a temperaturas de 21°/11°C día/noche. Ensayo 2 al crecimiento de plántulas con 19,1°/11,4 °C de temperatura día/noche por 20 días, previamente crecidas en condiciones de 21 °C por 15 días. Ensayo 3 al crecimiento de plántulas con 34,1°/23,9 °C día/noche por 30 días, tras la germinación a 21 °C día/noche. En el Ensayo 1 se evaluó emergencia al día 7 y 14. En el Ensayo 2 y 3 se evaluó crecimiento, materia seca de las plántulas y contenido de clorofila por unidad de área foliar. En todos los ensayos se usó un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. Los datos se sometieron a un análisis de varianza, y luego a una separación de medias (Tukey $\alpha=0.05$). Los valores obtenidos de las pruebas a semillas fueron correlacionados con los obtenidos en plántulas al igual que las pruebas de laboratorio entre sí (Pearson $\alpha=0.05$). El lote 1 se compuso de semillas de mayor peso respecto el lote 2. El lote 2 presentó embriones de mayor peso y con mayor llenado de semillas. El porcentaje de germinación y vigor no presentaron diferencias. Respecto el Ensayo 1 no hubo diferencias en el porcentaje de emergencia entre los lotes, medidos en dos fechas. En el Ensayo 2, no hubo diferencias en las variables evaluadas, excepto en el contenido de clorofila del lote 2 a los 28 días. No hubo asociación entre los datos de las semillas y los de las plántulas. En el Ensayo 3, la longitud de radículas, hipocótilos y porcentaje de emisión de radículas en plántulas de cuatro días de edad, fueron las variables que mejor estimaron el vigor de las semillas, correlacionándose con el crecimiento y materia seca de hojas, tallos y total, evaluados en plántulas sometidas a temperaturas subóptimas altas. Palabras claves: Calidad de semillas, plántulas, estrés térmico.

Financiado proyecto D.I. (PUCV) 242.719/05

EFFECTO DE LA ÉPOCA DE PLANTACIÓN EN EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE TOMATE (*Solanum lycopersicon* L.) PARA PROCESAMIENTO.

SAAVEDRA, G.

INIA - CRI La Platina, Santa Rosa 1161, La Pintana, Santiago

E-mail: gsaavedr@inia.cl

El tomate (*Solanum Lycopersicon* L.) tanto para consumo fresco o procesamiento industrial, es la principal hortaliza producida en Chile, alcanzando prácticamente las 20.000 hectáreas anuales. Este cultivo para procesamiento se trasplanta desde principios de Octubre hasta Noviembre, pero cualquier retraso puede tener efectos negativos en la calidad y productividad. Esta investigación pretendió encontrar a que factores afecta principalmente el retraso de la plantación. Para esto se realizó un ensayo en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)-CRI La Platina en la temporada 2003/2004 realizando trasplantes en 5 fechas a partir del 31 de Octubre hasta el 7 de Enero cada 15 días, utilizando dos híbridos comerciales (CXD-223 y CXD-224), manejados en forma estándar y trasplantados en parcelas de 6 m de largo, a 1,2 m entre hilera y 0,2 m sobre hilera, en 4 hileras, cosechando las dos hileras centrales. Se evaluó factores de crecimiento y de rendimiento durante el desarrollo del cultivo, así como factores climáticos como temperatura acumulada base 10 y radiación acumulada. Los datos se analizaron usando análisis de varianza (ANDEVA) y cuando existieron diferencias estadísticas se empleó el análisis de rangos múltiples de Diferencias Mínimas Significativas (DMS) para discriminar entre tratamientos. Los resultados mostraron diferencias estadísticas significativas en la acumulación de temperaturas y radiación para cada fecha de trasplante, notorio

fue el retraso paulatino del crecimiento y floración de las plantas, además de un incremento de días a cosecha, aunque no significativo estadísticamente de 17 días comparando la primera con la última fecha. Los factores de rendimiento fueron muy afectados por trasplantes tardíos, como número de guías por planta, número de racimos por guía, pero no el número de frutos cuajados por racimo, ni número de frutos por racimo. Sin embargo, el número de frutos cuajados y maduros, por planta, si se vio afectado, por lo tanto el rendimiento final disminuyó significativamente. También se observó una disminución en el peso individual de frutos. En conclusión, se puede decir que trasplantes tardíos se ven afectados en sus componentes de rendimiento, principalmente por una disminución de la temperatura y una menor radiación acumulada. Palabras claves: tomate, procesamiento, fenología, fecha de trasplante.

Fuente Financiamiento: Proyecto Innova Chile.

EFFECTO DE LA FECHA DE TRASPLANTE EN LAS CARACTERÍSTICAS INDUSTRIALES DEL TOMATE (*Solanum lycopersicon* L.) PARA PROCESAMIENTO.

SAAVEDRA, G.

INIA-CRI La Platina, Santa Rosa 11610, La Pintana, Santiago

E-mail: gsaavedr@inia.cl

El tomate (*Solanum Lycopersicon* L.) procesado es la principal exportación hortícola chilena, pero participa en un mercado muy competitivo por ser un commodity. Para poder incrementar la competitividad es necesario mejorar la calidad de la materia prima para producir pasta de mayor calidad. Para lograr este objetivo es necesario conocer muy bien los efectos de la fecha de

transplante en la calidad de la fruta cosechada para procesamiento. Para determinar esto se realizó un ensayo en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) - CRI La Platina en la temporada 2003/2004 realizando trasplantes en 5 fechas a partir del 31 de Octubre hasta el 7 de Enero cada 15 días, utilizando dos híbridos comerciales (CXD-223 y CXD-224), manejados en forma estándar y trasplantados en parcelas de 6 m de largo, a 1,2 m entre hilera y 0,2 m sobre hilera, en 4 hileras, cosechando las dos hileras centrales. Se evaluó factores de calidad como contenido de licopeno, sólidos solubles y color, así como factores climáticos como temperatura acumulada base 10 y radiación acumulada. Los datos se analizaron usando análisis de varianza (ANDEVA) y cuando existieron diferencias estadísticas se empleó el análisis de rangos múltiples de Diferencias Mínimas Significativas (DMS) para discriminar entre tratamientos. Los resultados mostraron una disminución del contenido de licopeno y sólidos solubles en fechas más tardías de transplante, pero no afectó el pH de la fruta. Respecto a color, hubo un incremento de color amarillo, o sea de beta caroteno, en desmedro del rojo, que generalmente está asociado a licopeno, en fechas tardías. También se observó el mismo fenómeno en la relación a/b de color. La regresión de la disminución del contenido de licopeno con la fecha de transplante mostró un $R^2 = 0,9311$, indicando una fuerte relación entre ellos. Concluyendo, trasplantes tardíos afecta seriamente la calidad de la materia prima de tomate para procesamiento. Palabras claves: Tomate, procesamiento, licopeno, sólidos solubles, °Brix.

Fuente Financiamiento: Proyecto Innova Corfo

109

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL FRUTO DE AJÍ (*CAPSIUM ANNUUM* L.) CV. CACHO

DE CABRA CRECIDO EN UN ULTISOL INOCULADO CON HONGOS MICORRÍCICOS ARBUSCULARES (HMA)

ORTIZ, C.¹, CASTILLO, C. G.¹, BORIE, F.², LEONE-LLI, G.², MARTÍNEZ, I.¹ y RUBIO, R.²

¹Universidad Católica de Temuco, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Agronomía. Avda. Rudecindo Ortega 02950. Temuco-Chile.

² Universidad de La Frontera, Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración, Departamento de Ciencias Químicas. Avda. Francisco Salazar 01145. Temuco Chile.

E-mail: ccastill@uct.cl

Los hongos micorrícicos arbusculares (HMA) son biótrosos obligados abundantes en agroecosistemas sometidos a manejo conservacionista (Castillo *et al.*, 2006). En almácigo, la inoculación con HMA autóctonos infectivos y efectivos mejora la producción de hortalizas al disminuir el estrés al trasplante y acelera la precocidad del fruto (Davies *et al.*, 2002). El objetivo del estudio fue evaluar la inoculación con HMA nativos en ají bajo invernadero mediante índices de calidad del fruto. Noviembre de 2006 en invernadero de la Universidad de la Frontera se inoculó en almácigo, un Ultisol estéril con dos HMA: nativo (IN) formado por *Glomus etunicatum* y otro comercial (IC) compuesto por *Glomus intraradices*. El trasplante se realizó a los 45 días después de la siembra (DDS) y la cosecha de frutos, en 4 etapas durante a los 170 y 205 DDS evaluando largo y diámetro ecuatorial de fruto; largo y diámetro del pedúnculo; pH; acidez titulable (ATT); sólidos solubles totales (SST) y ácido ascórbico (AA). IN logró la mayor precocidad del ají alcanzando la madurez a los 178 DDS comparado con IC que ocurrió a los 205 DDS. El largo promedio del fruto fue 14,2 cm, con diámetro ecuatorial de 1,6 cm siendo significativamente mayor que IC (8,9 y 1,1 cm, respectivamente), con mayor peso fresco, 300% mayor que IC. En el contenido de AA no se encontraron diferencias, pero ATT fue menor en IC. Se con-

cluye que el inóculo HMA nativo disminuyó en ají el estrés del trasplante acelerando el proceso de maduración del fruto.

Financiamiento otorgado por Proyecto Fondecyt No 1070283 y DGIUCT No 2006-3-02. Palabras Claves: Ají, *Glomus etunicatum*, *Glomus intraradices*.

110

DIVERSIDAD DE HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES (HMA) EN UN ULTISOL DE LA LOCALIDAD DE PURÉN CON ECOTIPOS LOCALES DE AJÍ (*Capsicum annuum* L.) CV. CACHO DE CABRA CULTIVADOS ORGÁNICAMENTE

PEÑA, K.¹, CASTILLO, C.G.¹, BORIE, F.², y RUBIO, R.²

¹ Universidad Católica de Temuco, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Agronomía. Avda. Rudecindo Ortega 02950. Temuco-Chile.

² Universidad de La Frontera, Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración, Departamento de Ciencias Químicas. Avda. Francisco Salazar 01145. Temuco-Chile.

E-mail: ccastill@uct.cl

La inoculación con hongos micorrízicos arbusculares (HMA) en suelos agrícolas requiere un conocimiento de estas poblaciones fúngicas para predecir su efectividad e infectividad. Los HMA cumplen un rol fundamental en la nutrición vegetal, principalmente en aquellos nutrientes de baja movilidad como P, Cu y Zn. Los HMA pertenecen al phylum Glomeromycota, clase Glomeromycetes y para evaluar su diversidad se utilizan varios índices como: la riqueza específica, basada en el número de especies presentes; el índice de Simpson (D), que manifiesta la probabilidad que dos individuos al azar sean de la misma especie y el índice de Shannon-Wiener (H') basado en la equidad (Moreno, 2001). Este estudio tuvo como objetivo determinar la diversidad de HMA nativos asociados a ecotipos locales de ají cultivados orgánicamente en un Ultisol de la localidad de Purén, Región

de La Araucanía. El muestreo se realizó en octubre de 2006 a una profundidad de 20 cm desde donde se aislaron esporas HMA según metodología de Sieverding (1991). Estas esporas se contabilizaron en placa Doncaster identificándose en microscopio según color, diámetro, forma, grosor de las paredes, hifa de sustentación y ornamentaciones. El número de esporas HMA aisladas del Ultisol fue elevado (4536 esporas 100 g⁻¹) en comparación a Ultisoles cultivados con cereales y manejo convencional (Castillo *et al.*, 2006). La riqueza y diversidad de especies HMA fue alta por lo que se concluye que ecotipos locales de ají cultivados orgánicamente presentan gran compatibilidad con los HMA, lo cual augura grandes expectativas para su futura utilización biotecnológica en el corto plazo. Palabras Claves: Índices, diversidad fúngica, glomeromycetes.

Financiamiento otorgado por Proyecto Fondecyt N° 1070283 y DGIUCT N° 2006-3-02.

111

LANZAMIENTO DE PRIMERAS FÓRMULAS DE SUSTRATOS ORGÁNICOS DESARROLLADOS EN CHILE, PARA LA PROPAGACIÓN DE FRUTALES Y HORTALIZAS

ALVARADO, P. y CÁNAVES L.

Universidad de Chile Facultad de Ciencias Agronómicas

E-mail: palvarad@uchile.cl, lcanaves@uchile.cl

Lanzamiento de primeras fórmulas de sustratos orgánicos desarrollados en Chile, para la propagación de frutales y hortalizas Pablo Alvarado V. y Loreto Cánaves S. Los materiales utilizados en Chile como sustratos para la producción de plantas frutales y hortícolas, no cuentan con las características deseables para la propagación del material vegetal de alto valor, que demanda la hortofruticultura moderna

de alta productividad. No existiendo sustratos especializados a la venta en Chile, los productores de plantas elaboran sus propios sustratos usando como materias primas, ya sea materiales inadecuados o materiales cuya extracción causa grave deterioro ambiental, como lo es el caso de suelo agrícola y tierra de hoja. Esta práctica está en contravención con el concepto de sustentabilidad al cual está sometida la producción hortofrutícola de exportación. La oportunidad de abordar la temática de los sustratos para uso agrícola se concretó con la aprobación de un Proyecto Fondef iniciado en noviembre de 2004 y que concluye en octubre de 2007. Junto a la Universidad de Chile participan once viveros de frutales y hortalizas, dos empresas transformadoras de residuos orgánicos y dos empresas de servicios. El proyecto tuvo como objetivo, elaborar sustratos agrícolas especializados, de calidad controlada, para diferentes usos, a partir de residuos agrícolas y agroindustriales bioprocesados. La metodología contempló una primera fase orientada a asegurar la calidad de las materias primas, luego una de elaboración de diversos sustratos y posteriormente la evaluación de los sustratos especializados en los mismos viveros, como una forma de anticipar y facilitar su aceptación por el sector productivo. Sobre la base de los resultados de 22 ensayos con especies frutales y 40 ensayos con diferentes hortalizas, con fecha 31 de agosto de 2007 se han liberado fórmulas de sustratos para paltos, cítricos y olivos, arándanos, vides y kiwi, frutales de carozo, y hortalizas, las que se encuentran en una etapa de licitación del secreto que protege la propiedad intelectual de las fórmulas, para que una empresa privada asuma el escalamiento industrial la fabricación y venta de los nuevos sustratos. Con la ejecución de la fase comercial post proyecto, la industria viverística nacional se ubicará entre las más desarrolladas en términos de propagación de material vegetal y sustentabilidad.

112

EFFECTO DE LA INOCULACIÓN CON HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES (HMA) NATIVOS Y COMERCIALES EN UN ULTISOL AL POST-TRASPLANTE DE AJÍ (*Capsicum annuum* L.) CV. CACHO DE CABRA

SOTOMAYOR, L.¹, CASTILLO, C.G.¹, BORIE, F.², LEONELLI, G.¹ y RUBIO R.²

¹ Universidad Católica de Temuco, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Agronomía. Avda. Rudecindo Ortega 02950. Temuco-Chile.

² Universidad de La Frontera, Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración, Departamento de Ciencias Químicas. Avda. Francisco Salazar 01145. Temuco-Chile.

E-mail: ccastill@uct.cl

Entre las hortalizas de mayor importancia económica dentro del sector hortícola de nuestro país se encuentra el ají, ocupando una superficie cultivada de aproximadamente 5.000 ha concentradas desde el extremo norte hasta la zona centro-sur. En estos suelos el P es un nutriente deficitario que puede movilizarse a los cultivos mediante las micorrizas, asociaciones simbióticas establecidas entre las raíces de la mayoría de los cultivos de interés agrícola y un tipo de hongos pertenecientes a la clase Glomeromycetes, llamados hongos micorrízicos arbusculares (HMA). Estos pueden aminorar el estrés del trasplante en hortalizas que requieren almácigo para su desarrollo (Rubio *et al.*, 1994; 1997). El objetivo del trabajo fue comparar, al trasplante, el efecto de la inoculación con dos tipos de HMA, uno comercial y otro nativo, en ají como hospedero crecido sobre un sustrato estéril en invernadero de la Universidad de la Frontera, en noviembre de 2006. Se cuantificaron los propágulos fúngicos: colonización de raíces, número de esporas y micelio HMA. Se utilizaron 4 tratamientos: inóculo comercial (IC), inóculo nativo (IN), micorriza nativa del suelo original (+)M y testigo sin HMA (-)M, con un dise-

ño experimental completamente aleatorio con 5 repeticiones. El mayor rendimiento de plantas lo presentó el tratamiento IN, relacionado con un mayor % de colonización HMA en las raíces junto a una elevada densidad de esporas que permanecieron en el suelo. Se concluye que la inoculación con IN aumentó notoriamente los propágulos fúngicos en el Ultisol señalando que esta hortaliza posee una gran dependencia a la micorrización.

Financiamiento otorgado por Proyecto Fondecyt N° 1070283 y DGIUCT N° 2006-3-02

113

CONTENIDO NUTRICIONAL DE PLANTAS DE AJÍ (*Capsicum annuum* L.) CV. CACHO DE CABRA CRECIDAS EN UN ULTISOL DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA INOCULADAS CON HONGOS MICORRÍDICOS ARBUSCULARES (HMA)

SOTOMAYOR, L.¹, CASTILLO, C.G.¹, BORIE, F.², CASTILLO C.² y RUBIO, R.²

¹ Universidad Católica de Temuco, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Agronomía. Avda. Rudecindo Ortega 02950. Temuco-Chile.

² Universidad de La Frontera, Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración, Departamento de Ciencias Químicas. Avda. Francisco Salazar 01145. Temuco-Chile.

E-mail: ccastill@uct.cl

En la Araucanía, agricultores mapuches han cultivado durante décadas ecotipos locales de ají (*Capsicum annuum* L.) cv. Cacho de Cabra para elaborar merkén, producto con reconocidas ventajas en el mercado internacional. Esta hortaliza requiere almácigo, pudiendo beneficiarse nutricionalmente mediante asociación simbiótica del tipo micorrizas, alcanzando mejor adaptación al trasplante (Rubio *et al.*, 1994; 1997). El objetivo fue comparar contenidos nutricionales de plantas de ají, al post-trasplante, crecidas sobre un Ultisol de la localidad de

Purén inoculado con hongos micorrícicos arbusculares (HMA). En invernadero de la Universidad de la Frontera, en noviembre de 2006, se colocó en pots de 250 mL mezcla estéril suelo-vermiculita-arena. El diseño fue completamente aleatorio con 40 repeticiones y 4 tratamientos: a) testigo (-M), b) Ultisol con potencial nativo HMA (+M), c) HMA comercial compuesto por *Glomus intraradices* (IC) y d) inóculo nativo formado por *Glomus etunicatum* (IN). A los 45 días después de la siembra (DDS) del ají se realizó el trasplante a bandejas de 10 L que contenían sustrato estéril. La cosecha se hizo a los 90 DDS realizándose a una digestión ácida de las cenizas para análisis de Al, Mn, Cu, Fe, Zn mediante espectrofotometría de absorción atómica y P, por espectrofotometría visible (Sadzawka *et al.*, 2000). (+M) aumentó significativamente la concentración de Fe, Cu y P foliar incrementando 40%, 130% y 170%, sobre el testigo; mientras IC aumentó 94% la concentración de Zn respecto a (-M). Se concluye que la inoculación con HMA favoreció la nutrición del ají disminuyendo el estrés del trasplante.

Palabras Claves: Hongos micorrícicos arbusculares, calidad nutricional.

Financiamiento otorgado por Proyecto Fondecyt N° 1070283 y DGIUCT N° 2006-3-02.

114

PERÓXIDO DE HIDRÓGENO (H₂O₂) COMO OXIGENANTE DE LA SOLUCIÓN NUTRITIVA EN SUSTRATOS HORTÍCOLAS

ACUÑA R.¹ y BONACHELA S.²

¹ Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Chile.

² Departamento de Producción Vegetal, Universidad de Almería, España.

Correo: rodrigoacuna@uach.cl

Se ha cuestionado que el suministro óptimo de oxígeno a las raíces de cultivos hor-

tícolas confinadas a un reducido volumen de sustrato en zonas mediterráneas (temperaturas medias a altas en primavera-verano) y bajo condiciones climáticas no controladas en invernaderos, sea el adecuado. Diversos métodos están siendo desarrollados para enriquecer de oxígeno el medio radicular considerándose al Peróxido de Hidrógeno (H_2O_2) como una nueva fuente oxigenante de interés al ser disuelto en la solución nutritiva de riego. Se presenta la dinámica estacional de la concentración de oxígeno disuelto (OD) en la solución de riego de aporte al aplicarle un producto oxigenante de liberación lenta a base de H_2O_2 (++) y su control (-) en un sustrato de perlita en un invernadero de Almería (España), llevado a cabo durante la primavera de 2005. Además se muestra la variabilidad del OD en la solución del sustrato durante el período de desarrollo del cultivo (melón cv Sirio tipo Cantaloup). Los resultados mostraron que con la aplicación del H_2O_2 se logró una concentración ligeramente por sobre el nivel de saturación (~ 9 mg O_2 L^{-1}), observándose valores medios estacionales en la solución de aporte ++ que superaron en un 64% al control (7,3 vs 4,4 mg O_2 L^{-1}), mientras que al interior del sustrato esta misma diferencia fue de sólo un 38% (3,8 vs 2,8 mg O_2 L^{-1}), lo que fue estadísticamente significativo ($P < 0,05$). También hubo diferencias significativas en la mayoría de las mediciones realizadas a lo largo de la ontogenia del cultivo. Palabras Clave: Peróxido de hidrógeno, oxigenación, solución nutritiva.

Agradecimientos: Los autores quieren manifestar su agradecimiento al Dr. Juan José Magán de la Estación Experimental "Las Palmerillas" de la Fundación Cajamar de Almería por su valioso aporte en el manejo del cultivo. La presente investigación fue realizada en el marco del Proyecto AGL 2002-04098-C02-01, del Ministerio de Ciencia y Tecnología del Reino de España con el apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI).

115

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE UNA SUCESIÓN PAPA-HORTALIZA BAJO DOS MODALIDADES DE FERTILIZACIÓN EN LA REGIÓN DE COQUIMBO

JANA, C., ROJAS, L., SIERRA, C. y ALFARO, V.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, CRI Intihuasi

E-mail: cjana@inia.cl, lrojas@inia.cl, csierra@inia.cl y valfaro@inia.cl

La sucesión de cultivos consiste en desarrollar sobre el mismo suelo y alternadamente, distintas especies en diferentes épocas del año. Esto facilita el balance de nutrientes contribuyendo así a una reducción en el uso de fertilizantes sintéticos, requisito necesario para producción integrada. El objetivo de este trabajo, fue comparar dos modalidades de fertilización sobre una sucesión de tres especies, en el comportamiento agronómico y la evolución de fertilidad de suelo, en la localidad de Pan de Azúcar de la Región de Coquimbo. La sucesión hortícola consideró a pimiento (diciembre 2005 a mayo 2006), lechuga (junio a octubre del 2006) y papa (noviembre 2006 a marzo del 2007). Dos tratamientos de fertilización: una pauta de producción integrada (PI) considerando la incorporación de compost y una fertilización típica de la zona, en seis repeticiones y un diseño completamente al azar, se aplicaron en las tres especies. Previo al transplante de cada especie se realizó un análisis de fertilidad de suelo que permitió calcular las dosis de fertilización para el tratamiento PI. Se determinó además, la cantidad de nutrientes absorbidos en el tejido foliar durante el desarrollo del cultivo y los parámetros de rendimiento a la cosecha. Los resultados obtenidos en las tres especies indican que la fertilización integrada, aún con la mitad de N y K sumado al efecto del compost, permitió obtener los mismos rendimientos comerciales que la fertilización tipo

agricultor. Las especies evaluadas no manifestaron diferencias en la absorción de macronutrientes con diferentes patrones de fertilización.

116

EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE MELÓN BAJO UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN INTEGRADA (PI) EN LA REGIÓN DE COQUIMBO

JANA, C., ROJAS, L., ALCAÍNO E. y VÁSQUEZ, C.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, CRI Intihuasi
E-mail: cjana@inia.cl, lrojas@inia.cl,
eduardoalcaino@tie.cl y cvasquez@inia.cl

En una zona con influencia costera de la Región de Coquimbo se realizó una caracterización y evaluación agronómica no comparativa, de variedades de 5 tipos de melón bajo un sistema de producción integrada (PI). Los tipos fueron “amarillo”, “piel de sapo”, “tendral verde”, “cantaloupe” y “galia”, todos ellos con interés para exportación. Las plantas se establecieron por transplante de almácigos, con fecha 11 de diciembre de 2006. Las variedades tipo galia y tipo cantaloupe se manejaron con conducción y poda, en densidad de 44.400 plantas/ha, mientras que las tres restantes se manejaron sin conducción en densidad de 16.600 plantas/ha. La fertilización se estimó por el método racional, con base en análisis de suelo, y se aplicó mediante fertirrigación con cintas de riego, a tasas calculadas por medio del método de la evaporación de bandeja. El manejo fitosanitario se realizó en base a monitoreos semanales de las plagas y enfermedades más comunes. Las evaluaciones se realizaron a la cosecha sobre características cualitativas de forma, color y apariencia, y sobre parámetros de rendimiento y calidad de frutos: número y peso de frutos totales y por calibre, resistencia a la presión y sólidos solubles. Los resultados obtenidos en algunas

variedades de los tipos amarillo, piel de sapo, galia y cantaloupe, coinciden con las referencias generales sobre rendimiento y requisitos de calidad para cada tipo.

117

EFFECTO DE LAS DISTANCIAS DE PLANTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UCHUVA (*Physalis peruviana*)

ESCAFF, M., BLANCO, C., SAAVEDRA, G. y MUÑOZ, M.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación La Platina.
E-mail: mescaff@inia.cl

Dentro de la dinámica de la agricultura actual está la búsqueda de nuevos productos que se destinen a la exportación. Dentro de estos, se ha estado explorando la producción de la uchuva, también promocionado como goldenberry. Los esfuerzos con el cultivo han incluido empresas que están empeñadas en su desarrollo y comercialización para lo que han estimulado la asociatividad de los productores para lograr reunir los volúmenes requeridos por los mercados externos. Uno de los factores de producción que determina el rendimiento y la calidad, es la densidad y distribución de las plantas, por lo que durante la temporada 2004-2005 se estableció un ensayo en el CRI La Platina del INIA, para conocer los efectos sobre la calidad y el rendimiento. El ensayo se estableció con material obtenido de semillas, y las plántulas obtenidas en speedling fueron transplantadas el 3 de noviembre. El diseño fue de Parcelas Divididas, donde el tratamiento principal fueron las distancias de 1,3 m y 2,6 m entre hileras y los sub tratamientos fueron 0,3; 0,5 y 1 m sobre la hilera. Se realizaron dos cosechas (el 14 y el 29 de marzo) y que para las distancias estudiadas dieron como resultado rendimientos significativos de frutos en número y peso y el peso promedio de los frutos. Sólo la distancia sobre la

hilera, afectó el contenido de sólidos solubles. Las distancias mas adecuadas para el cultivo de uchuva en este ensayo fueron de 1.3 m y 0.33m.. Palabras claves: *Physalis*, uchuva, distancia plantación.

Proyecto INIA

118

OBTENCIÓN DE LÍNEAS SELECCIONADAS DE PIMIENTO HÚNGARO PARA LA PRODUCCIÓN DE FRUTO SECO (*Capsicum annum* L.)

ESCAFF, M., BLANCO, C., SAAVEDRA, G. y MUÑOZ, M.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación La Platina.
E-mail: mescaff@inia.cl

El desarrollo de las exportaciones de pimientos de tipo húngaro secos enteros, ha ido creciendo en forma importante, con una limitante, la falta de un genotipo que cumpla con las necesidades de los mercados. Durante las temporadas 2004 al 2007 se realizó una selección de pimiento húngaro y cuyo material de origen fue colectado en Salamanca IV Región. De la colecta se identificaron dentro de la población cultivada siete tipos de las cuales sólo dos cumplían con las características requeridos por su calidad para la exportación. El trabajo se realizó en el Centro Regional de Investigación La Platina y la selección genealógica fue realizada por tres generaciones. Además de la forma, las líneas fueron seleccionadas por el porcentaje de materia seca de los frutos. Las mediciones de frutos en las poblaciones originales utilizadas por los agricultores mostraron una fluctuación entre 40,9% a 50,8% con la forma demandada por el mercado de exportación (46,2% promedio). Después del primer ciclo de selección se encontró que el porcentaje subió a 71,6% y después del último ciclo, se obtuvieron 13 líneas con

100% de frutos con los idiotipos Ancho Largo y dos Ancho mediano. El análisis de Cluster para los factores de forma de fruto y el contenido de materia seca dio como resultado una línea con 18.7% de M.S. y 11 líneas con un 100% con la forma de fruto exportable y entre 13.1 a 16.6% de M.S., las que se incorporarán a los ensayos de rendimiento.

Palabras claves: *Capsicum*, pimiento, selección.

PROYECTO CORFO 204-4170

119

RELACIÓN ENTRE LA ABSORCIÓN DE AZUFRE Y LA PUNGENCIA DE LOS BULBOS DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.)

BLANCO, C.¹, ESCAFF, M.¹, RUIZ, R.¹, y GALDAMES, F.²

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación La Platina.

² Universidad Santo Tomás

E-mail: cblanco@inia.cl

La pungencia de la cebolla ha pasado a ser un factor relevante en la demanda externa especialmente el mercado Inglés que favorece las cebollas de sabor más suaves. Por esto se planificó un experimento para conocer los niveles de absorción de azufre del medio y su relación con el grado de pungencia del bulbo. El ensayo se estableció en el CRI La Platina (INIA) durante la temporada 2004-2005 y utilizando el cv Dorada INIA sobre el que se establecieron en maceta los 6 tratamientos sobre la base de la solución Hogland: T0 sin azufre, T1 1/2 con 50% de S, T2 1 Hogland completa; T3 200% de S; T4 300% de S y T5 400% de S. El diseño estadístico fue completamente aleatorizado. Se determinó la concentración de ácido pirúvico como estimador de la pungencia, la concentración de N y de S en las hojas aéreas y en los bulbos. A partir del peso seco se estimó la extracción de S.

Se midió el calibre y peso de los bulbos al momento de la cosecha y el contenido de sólidos solubles. La absorción de S estuvo directamente relacionada con la cantidad disponibles en el medio, tanto en las hojas como en los bulbos y la concentración de ácido pirúvico, por lo que se puede concluir que el contenido de S en el medio afecta la pungencia alcanzando un máximo cuando el contenido es el doble de la solución estándar.

Palabras claves, *Allium cepa*; pungencia; azufre.

Proyecto CORFO 204-3931

120

DESARROLLO DE LÍNEAS GENÉTICAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicon* L.) CON RESISTENCIA A ESTRÉS POR ENFRIAMIENTO

OYANEDEL, E., SALAS, P., DELGADO, N., ELIZONDO, R y MORALES, I.

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

El tomate cultivado es sensible al estrés por enfriamiento en prácticamente todas sus etapas de desarrollo. Cuando la temperatura es menor a 10-12 °C se detiene el crecimiento vegetativo y reproductivo; y por debajo de los 2-3 °C se produce un daño permanente en todas las estructuras. En esta investigación se utilizó una accesión resistente al frío de la especie silvestre *Solanum habrochaites*. Mediante retrocruzamientos y selección asistida por marcadores moleculares se obtuvieron líneas casi isogénicas (LCI) en un trasfondo genético de tomate cultivado. Dos LCI fueron evaluadas bajo condiciones de campo en Quillota, con trasplantes quincenales entre agosto y octubre de 2006. Se evaluó el crecimiento vegetativo mediante análisis de imágenes, así como floración, cuaja y rendimiento. Las LCI presentaron mayor crecimiento vege-

tativo y en algunas fechas de trasplante una mayor cantidad de flores que el padre recurrente, pero al mismo tiempo mostraron un rendimiento sustancialmente más bajo. Para reducir los efectos indeseables de las introgresiones en los cromosomas 2 y 9 se realizaron retrocruzamientos entre las LCI y el padre recurrente. En las generaciones F2, F3 y F4 se realizó selección con marcadores moleculares, para obtener introgresiones de menos de 10 cM. Los materiales desarrollados están siendo evaluados en cámaras de crecimiento, para seleccionar sub-LCIs que tengan la resistencia al frío.

Proyecto FONDECYT 1040687.

121

CARACTERIZACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA DE PRODUCTORES DE FRUTILLA BLANCA EN LA ZONA CENTRO-SUR DEL PAÍS

YÁÑEZ, P.¹, BECERRA, C.², DEL POZO, A.³, CALIGARI, P.¹ y RETAMALES, J.³

¹ Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología.

² Centro de Investigación en Biotecnología Silvoagropecuaria (CIBS).

³ Facultad de Ciencias Agrarias

E-mail: pyanez@utalca.cl, crbecerra@utalca.cl, adelpozo@utalca.cl, pcaligari@utalca.cl, jretamal@utalca.cl

La frutilla blanca (*Fragaria chiloensis* (L.) Duch.), madre de la frutilla comercial (*F. x ananassa*), es un recurso genético de gran potencial por resistencia a estrés biótico/abiótico y alta calidad organoléptica y nutricional de sus frutos. Posee una larga y valiosa historia, siendo cultivada desde la época pre-hispánica. Sin embargo, existe escasa información acerca de la situación actual de su cultivo y manejo. Se decidió realizar un levantamiento de información aplicando una encuesta a 35 productores de frutilla blanca en los principales núcleos de producción en la zona centro-sur de Chile (Región del Maule: Curepto,

Constitución; Región del Bío-Bío: Contulmo; Región de la Araucanía: Purén). El cultivo está en manos de pequeños agricultores con superficies de 0,01 a 2 há. La producción absorbe la mano de obra familiar, existiendo baja aplicación de tecnologías de producción (fertilización, riego, control de plagas y enfermedades, cultivos forzados), lo que es una de las principales causas del bajo rendimiento (3 – 5 ton/ha). La cosecha de fruta se concentra entre 4-6 semanas, destinándose a mercados locales aledaños a las áreas de producción. La fruta presenta corta vida de postcosecha y sus principales atributos a criterio de los agricultores son su aroma y sabor. El desafío para el desarrollo de este cultivo es mejorar la productividad, mediante un aumento en rendimiento y período de producción, e incorporando una estrategia de comercialización.

122

EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE HABA TIPO “BABY” (*Vicia faba* L.) DE CRECIMIENTO DETERMINADO BAJO CUATRO DENSIDADES DE SIEMBRA PARA LA INDUSTRIA DEL CONGELADO

BAGINSKY, C., BRIONES, Y., FLORES, F., FAIGUENBAUM, H., HANDWERCK, C. y PERTUZÉ, R.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Agrícola. Santa Rosa 11315. La Pintana. Santiago –Chile.
E-mail: cbaginsk@uchile.cl

El cultivo de haba (*Vicia faba* L.) ha adquirido una importancia creciente en el país debido al desarrollo logrado por la agroindustria de congelados; no obstante, el crecimiento indeterminado de los cultivares utilizados en Chile, incide en una gran heterogeneidad en la madurez de las vainas y en la calidad de los granos. Con el objeto de lograr uniformar la madurez y mejorar la calidad del producto obtenido, se introdujeron, desde España durante la

temporada 2006, cultivares de hábito de crecimiento determinado del tipo “baby”, estableciéndose a diferentes densidades de plantas, en las zonas de Talagante y Rancagua. Los cultivares fueron: Verde Bonita, Alargá y Retaca, establecidos a 35 y 50 cm. entre hileras y a 10 y 14,5 sobre hilera. Se evaluaron parámetros de crecimiento, rendimiento y sus componentes. En ambas localidades, los cultivares presentaron un mayor rendimiento individual cuando fueron establecidos a la menor densidad (140.000 plantas/ha), fluctuando éste entre 60 y 64 g de vainas/planta y 12 a 14 g. de granos/planta; no obstante, presentaron el mayor rendimiento por superficie cuando fueron establecidos a la mayor densidad (286.000 plantas/ha). En Rancagua, Verde Bonita, logró el mayor rendimiento a esa densidad, obteniéndose 13,6 y 2,7 t/ha de vainas y granos verdes respectivamente. En Talagante, Retaca fue el que logró los más altos rendimientos tanto de vainas como de granos (14,4 y 3,4 t/ha respectivamente). Se observó que en ambas localidades, Retaca, fue el cultivar que presentó una mayor uniformidad en el tamaño de sus vainas y en el calibre de sus granos. Palabras claves: leguminosa, población.

Financiado por FIA, Proyecto: FIA-PI-C-2005-1-A-15.

123

CARACTERIZACIÓN DE ACCESIONES DE HABA (*Vicia faba* L.)

RUIZ, P., BAGINSKY, C., FAIGUENBAUM, H., HANDWERCK, C. y PERTUZÉ, R.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Agrícola. Santa Rosa 11315. La Pintana. Santiago –Chile.
E-mail: cbaginsk@uchile.cl

En la Fac. de Cs. Agronómicas de la Universidad de Chile se analizaron nueve cultivares de haba con el objetivo de caracterizar su rendimiento y crecimiento,

como parte de un insipiente programa de mejoramiento. El ensayo se realizó en la comuna de la Pintana, durante el 2006, utilizándose un diseño de bloques completos al azar con cinco repeticiones. Se utilizaron 3 cultivares españoles de crecimiento determinado (Retaca, Verde Bonita y Alargá), y seis cultivares comercializados en Chile de crecimiento indeterminado (Aguadulce, Super Aguadulce de dos procedencias, Portuguesa INIA, Reina Mora, Luz de Otoño). Se cuantificó el rendimiento, sus componentes primarios, y rendimiento industrial para cada cultivar, así como parámetros morfológicos y de crecimiento. Los cultivares de crecimiento determinado no presentaron diferencias en los rendimientos alcanzando promedios en vainas y granos de 6,9 y 1.3 t/ha respectivamente. De los cultivares indeterminados, Luz

de Otoño y Super Aguadulce, presentaron los mayores rendimientos en vaina por hectárea (24,7 y 23,9 t/ha respectivamente). En cuanto al rendimiento en grano por hectárea, Luz de Otoño y Portuguesa INIA obtuvieron resultados significativamente superiores (8,1 y 7,9 t/ha respectivamente). Portuguesa INIA además obtuvo un rendimiento industrial muy alto, con un porcentaje grano-vaina de 35%. El cultivar Luz de Otoño presentó plantas de baja altura (64 cm), se destacó además por su precocidad, cosechándose en promedio 6 días antes que la mayoría de los cultivares. Reina Mora obtuvo los peores rendimientos tanto en vaina como en grano. Palabras claves: leguminosa, habas baby, mejoramiento genético.

Financiado por FIA, Proyecto: FIA-PI-C-2005-1-A-15

ORNAMENTALES Y FLORES

124

USO DE BOROCAL® EN PRECOSECHA Y SACAROSA EN POSTCOSECHA EN VARAS DE CORTE DE PEONÍAS (*Paeonia lactiflora* P.) CV. 'KARL ROSENFELD'

LOYOLA, N., PRIETO, C. y VILLOUTA, B.

Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Agronomía, Universidad Católica del Maule. Carmen 684 Curico
E-mail: nloyola@ucm.cl.

La familia Paeoniaceae tiene una amplia distribución mundial, encontrándose en áreas desde el noroeste de Norteamérica al norte de África, oeste y centro de Europa y medioeste de Rusia, China, Pakistán y norte de la India. Según la clasificación utilizada, el género *Paeonia* tiene 30 a 42 especies entre las plantas herbáceas y arbustivas. En flores de corte, deben existir objetivos claros en cuanto a la exportación, por lo tanto, es fundamental tener un ma-

nejo adecuado de postcosecha, que permita mantener las flores por el mayor tiempo posible en condiciones óptimas, tanto durante el transporte como su condición de vida en el florero, existiendo en Chile muy poco conocimiento sobre este manejo. Con la finalidad de solucionar estas dudas, se realizó un ensayo para evaluar el comportamiento de la vida en postcosecha de Peonías (*Paeonia lactiflora* P.) cultivar 'Karl Rosenfeld', utilizando cuatro tratamientos, entre los cuales a algunos se les adicionó el producto comercial en precosecha denominado Borocal® y sacarosa aplicado en postcosecha; evaluando cuatro parámetros de calidad en flores de corte: Diámetro floral, curvatura de varas, peso de varas y vida en florero. Este ensayo se evaluó durante 25 días, que fue el tiempo total de almacenamiento refrigerado. Los resultados arrojaron que las varas de peonías que tuvieron la aplicación de Borocal® en precosecha y sólo agua en postcosecha

(T1), alcanzaron los valores más altos en cuanto a diámetro floral, peso de varas y en particular una mayor vida en el florero; no existiendo diferencias significativas en la curvatura de las varas. Palabras claves: Peonía (*Paonia lactiflora* P.), precosecha, postcosecha, sacarosa.

125

ACLIMATIZACIÓN Y DESARROLLO EX VITRO DE PLÁNTULAS DE *Rhodophiala* spp. PROVENIENTES DE DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO IN VITRO

SEEMANN, P., MUÑOZ, M. y JARA, G.

Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Universidad Austral de Chile
Correo: pseemann@uach.cl

La respuesta de las plantas micropropagadas luego de su transferencia a condiciones ex vitro, en la gran mayoría de los casos incide negativamente en su tasa de sobrevivencia, de tal forma que es necesario determinar las mejores condiciones de cultivo para que la transferencia sea exitosa. Se postula que esta respuesta podría ser dependiente del sistema de cultivo in vitro empleado en la fase de micropropagación. Para este efecto, se utilizaron plántulas de tres especies geófitas ornamentales: *Rhodophiala ananuca*, *R. splendens* y *R. montana*, previamente cultivadas en medio MS líquido y sólido, que fueron repicadas a bandejas con sustrato arena: turba (1:1), y mantenidas en cámara de incubación

con una temperatura promedio de 22 °C y 3000 lux de luminancia. Cada 15 días se fertilizó con solución MS diluida al 50%. Luego de un mes de cultivo en estas condiciones se evaluaron las variables peso, diámetro, número de bulbillos, largo de hojas y raíces, sobrevivencia al trasplante, y la ganancia en materia fresca. Posteriormente, las bandejas fueron transferidas a invernadero, y mantenidas bajo condiciones ambientales naturales durante 6 u 11 semanas, dependiendo de la especie, realizando una segunda evaluación, previa al trasplante definitivo de las plantas a contenedores plásticos, con sustrato compuesto de suelo y arena (2:1), con fertilización completa NPKMgS (12:15:15:4:3, 0,93 g/L). Los resultados indican que en la primera etapa del trasplante se determinó una aparente homologación en el crecimiento de las plantas, mientras que en la etapa de invernadero las plantas provenientes del medio sólido ya comienzan a manifestar una mayor sobrevivencia y crecimiento. La sobrevivencia post trasplante ex vitro de las plantas provenientes de medio sólido alcanzó entre 87 y 94%, mientras que en las provenientes de medio líquido sobrevivieron entre 38 y 69%, según la especie, reflejando la influencia del estado del medio de cultivo en la posterior aclimatación de plántulas de *Rhodophiala*. De la misma forma, las plantas provenientes de medio sólido, se ven favorecidas en la mayoría de los parámetros de desarrollo.

Financiado mediante proyecto FIA -BIOT-01-A-71.

POST COSECHA Y AGRO INDUSTRIA

126

CARACTERIZACIÓN DE POLIFENOLOXIDASA (PPO) EN CHIRIMOYA (*Annona cherimola* Mill.) Y SU ROL EN CAMBIOS INDUCIDOS POR EL PROCESAMIENTO MÍNIMO

CAMPOS-VARGAS, R.¹, CIFUENTES, N.², GONZÁLEZ-AGÜERO, M.¹, DEFILIPPI, B.¹ y PRIETO, H.¹

¹ INIA- La Platina, Santa Rosa 11610, Stgo.

² Fac. Química y Biología, U. Santiago de Chile, Avda. B.O'Higgins 3363, Stgo

E-mail: rcampos@inia.cl

En el desarrollo de la caracterización de la enzima polifenol oxidasa (PPO) de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) se realizaron estudios conducentes a determinar la localización de la enzima y conocer la correlación entre abundancia de PPO mRNA y actividad de PPO en diferentes zonas del fruto de chirimoyas cv. Concha Lisa y Bronceada. Los resultados demostraron que la secuencia aminoacídica presenta un segmento correspondiente a una putativa señal de destinación a cloroplasto. Por otra parte el pardeamiento de la chirimoya se produce en forma diferencial, con una intensidad mayor en la pulpa cercana a la cáscara en comparación al centro del fruto. No obstante, al estudiar los niveles de actividad de PPO en las diferentes zonas no se correlacionaron con el nivel de mRNA PPO respectivos. Por otra parte, la utilización de antioxidante (L-cisteína 0,5%) no produjo diferencias en los niveles de actividad y expresión de PPO. Una posibilidad que podría explicar la falta de correlación entre los parámetros estudiados en la presencia de inhibidor(es) de la actividad de PPO en la pulpa del fruto.

Esta investigación fue apoyada en parte por proyecto FONDECYT 1040011.

127

CARACTERIZACIÓN DEL AROMA EN DAMASCO (*PRUNUS ARMENIACA*) A TRAVÉS DE TÉCNICAS DESTRUCTIVAS Y NO DESTRUCTIVAS

DEFILIPPI, B.¹, SAN JUAN, W.², MOYA-LEÓN, M.A.³, INFANTE, R.¹, VALDÉS, H.¹ y CAMPOS-VARGAS R.¹

¹ INIA-CRI La Platina, Casilla 439-3, Santiago

² Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

³ Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, Universidad de Talca

E-mail: bdefilip@inia.cl

Una de las principales causas del deterioro de calidad en damasco es la pérdida de sabor en postcosecha, en especial el componente aromático. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar el atributo aromático comparando dos estados de madurez de damasco, cv. Castlebrite. Con este objetivo se utilizaron las siguientes técnicas de medición: cromatografía de gases, sistema electrónico olfativo (e-nose) y panel sensorial entrenado. Se midió la evolución del aroma durante almacenamiento a 0°C por 30 días y se realizó un seguimiento de los parámetros de madurez (color, firmeza, sólidos solubles y acidez) y parámetros fisiológicos (tasa de producción de etileno y tasa respiratoria). De los tres sistemas evaluados, tanto los cambios del perfil de volátiles obtenidos a través de la medición cromatográfica, como la información proveniente de la nariz electrónica fueron efectivos en diferenciar los estados de madurez utilizados y los periodos de almacenamiento seleccionados. Sin embargo, estas diferencias no se reflejaron en la medición realizada por el panel sensorial, en especial al comparar distintos periodos de almacenamiento. Es interesante que los cambios en el perfil de volátiles no siempre

explicaron los cambios observados con la medición de nariz electrónica, lo que sugiere que hay otros volátiles afectando esta medición. Palabras claves: postcosecha, volátiles, calidad.

Investigación financiada por proyectos Fondecyt 1060179 y Fondef D03 I1070

128

CAMBIOS FISIOLÓGICOS Y MOLECULARES ASOCIADOS A LA BIOSÍNTESIS DE AROMAS DURANTE LA MADURACIÓN DEL DAMASCO (*Prunus armeniaca* L.)

GONZÁLEZ-AGÜERO, M.¹, TRONCOSO, S.², GUDENSCHWAGER, O.¹, CAMPOS-VARGAS, R.¹ y DEFILIPPI, B.¹.

¹ INIA-La Platina, Casilla 439-3, Santiago

² Facultad de Química y Biología, USACH, Av. Bernardo O'Higgins 3363, Santiago.

E-mail: bdefilippi@inia.cl

La pérdida de sabor durante la postcosecha del damasco (*Prunus armeniaca* L.), es una de las principales causas del deterioro de la calidad de esta fruta, en especial en su componente aromático, siendo un factor limitante para su comercialización. Al igual que en otras especies el desarrollo del aroma en damasco es un proceso dinámico por lo que se presentan diferencias importantes en los distintos estados de madurez de los frutos. Sin embargo, hasta la fecha estudios moleculares orientados a entender la biosíntesis de compuestos volátiles propios del damasco son muy escasos y la información disponible acerca de los procesos involucrados en la evolución del aroma en esta fruta es limitada. Como una primera aproximación en este trabajo se caracterizó fisiológicamente diferentes estados de maduración de damascos de la variedad Modesto, estableciendo cuatro estados claramente distinguibles entre sí. Posteriormente, la evolución de los volátiles aromáticos de estos cuatro estados se correlacionó con los perfiles de expresión

de tres genes que codifican para enzimas responsables y claves en los procesos de biosíntesis de compuestos aromáticos: alcohol deshidrogenasa (adh), lipoxigenasa (lox) y piruvato decarboxilasa (pdc). En el caso particular de adh a medida que avanza la maduración se observó un aumento en su expresión lo que se relacionaría directamente con la disminución medida para los aldehídos identificados (hexanal y hexenal). Creemos que la identificación y anotación de estos genes de *P. armeniaca* y el análisis de la expresión diferencial de sus transcritos durante la maduración del damasco son claves para entender la biosíntesis de volátiles responsables del aroma y su evolución durante la maduración de esta fruta. Palabras claves: *Prunus armeniaca*, aroma, maduración, postcosecha, expresión diferencial.

Este trabajo fue financiado por el proyecto Fondecyt 1060179.

129

IDENTIFICACIÓN DE GENES DIFERENCIALMENTE EXPRESADOS DURANTE EL ALMACENAMIENTO DE CHIRIMOYAS (*Annona cherimola* Mill.) MINIMAMENTE PROCESADAS

GONZÁLEZ-AGÜERO, M.¹, CIFUENTES, N.², GUDENSCHWAGER O.¹, DEFILIPPI, B.¹ y CAMPOS-VARGAS, R.¹

¹ INIA-La Platina, Casilla 439-3, Santiago

² Facultad de Química y Biología, USACH, Av. Bernardo O'Higgins 3363, Santiago.

E-mail: maugonzalez@inia.cl

La chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) bajo condiciones de almacenamiento como fruta entera o procesada manifiesta una serie de cambios durante la maduración, como el desarrollo de atributos organolépticos, ablandamiento de la pulpa, pérdida de agua y pardeamiento oxidativo; siendo este último el principal factor limitante de

calidad en fruta precortada. Por lo tanto, con el fin de estudiar el desarrollo de pardeamiento, en nuestro laboratorio se ha estudiado in-extenso la acción de la enzima polifenol oxidasa (PPO), y se logró clonar y caracterizar molecularmente el transcrito que la codifica. Sin embargo, la información disponible para entender otros procesos involucrados en el avance de madurez de chirimoya es limitada. Bajo el supuesto de que existen fluctuaciones en la abundancia relativa de genes relacionados con múltiples procesos celulares que estarían involucrados en el desarrollo de los cambios observados durante la maduración, se realizó una búsqueda de genes que se encuentren diferencialmente expresados en almacenamiento de chirimoyas de la variedad Concha Lisa, mediante la generación de una genoteca de sustracción. La secuenciación de esta genoteca, nos ha permitido hasta la fecha identificar cerca de 70 nuevos genes. Con el propósito de caracterizar molecularmente algunos de estos genes, su secuencia ha sido completada mediante RACE-PCR y su expresión diferencial en chirimoyas almacenadas por medio de análisis de PCR cuantitativo en tiempo real (qPCR). La identificación de elementos relacionados específicamente con el procesamiento mínimo y el almacenamiento de chirimoyas nos permitirán aproximarnos a los mecanismos que dan cuenta de estas alteraciones fisiológicas.

Este trabajo se realizó gracias al proyecto Bicentenario de Inserción de Investigadores en la Academia PSD03. Palabras claves: *Annona cherimola*, maduración, sustracción, RACE-PCR, qPCR.

130

USO DE 1-METILCICLOPROPENO (HARVISTA-TM TECHNOLOGY) EN PRECOSECHA RETARDA AVANCE DE MADUREZ EN MANZANA (*Malus doméstica*)

DEFILIPPI, B. ¹, BECERRA, O¹, MANRÍQUEZ, D.² y

CAMPOS-VARGAS, R.¹

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

² Agrofresh Inc., Chile

E-mail: bdefilip@inia.cl

La maduración en manzana está caracterizada por una serie de cambios que afectan la calidad de la fruta, incluyendo pérdida de firmeza de la pulpa, aumento de sólidos solubles, disminución de la acidez y degradación de almidón, entre otros. Con el objetivo de intervenir la evolución de estos parámetros se han utilizado tanto prácticas culturales como la aplicación de agroquímicos. En los últimos años hemos evaluado el uso de una formulación adaptada de 1-MCP para la aplicación en precosecha (Harvista-TM technology). Se aplicó Harvista-TM technology en el cv. Brookfield Gala en una dosis de 100 mg i.a./L 7 días antes de la cosecha. Para la evaluación de los distintos parámetros se consideraron tres oportunidades de cosecha, la primera fue coincidente con la cosecha comercial, y las otras dos con 11 y 15 días después de esta fecha respectivamente. De los resultados obtenidos, se pudo observar un importante efecto de Harvista-TM technology aplicado en precosecha, reflejado en un retraso en el desarrollo de atributos de madurez modulados por etileno, resultando principalmente en una mantención de la firmeza con un apropiado incremento del color rojo característico de la variedad. La potencialidad de tener la fruta en el árbol por mayor tiempo sin una pérdida de firmeza importante presenta una serie de potenciales ventajas que son discutidas como la posibilidad de permitir un mayor desarrollo de color en variedades o zonas agroecológicas problemáticas, capacidad de administrar el momento de cosecha maximizando la mano de obra escasa, favorecer tamaño de fruta, entre otras. Palabras claves: etileno, Brookfield Gala, postcosecha.

131

ESTUDIO DEL USO DE ANTIOXIDANTE E INHIBIDOR DE LA ACCIÓN DEL ETILENO (1-MCP) EN MANZANA (*Malus domestica* Borkh.) MINIMAMENTE PROCESADA

CAMPOS-VARGAS, R.¹, PALMA, P.², RIOS, N.² y DEFILIPPI, B.¹

¹ INIA- La Platina, Santa Rosa 11610, Stgo.

² Fac. Cs. Agropecuarias y Ambientales, U. de las Américas.

Email: rcampos@inia.cl

Se estudió el efecto de una solución antioxidante (cisteína, lactato de calcio y ácido ascórbico) en dos variedades de manzana (*Malus domestica* Borkh.) mínimamente procesada. En el caso de manzanas del cv. Red Chief la fruta fue cosechada y agrupada en dos tratamientos (control y 600 ppb 1-MCP). A continuación la fruta se procesó cercana a la cosecha y después de 2 meses a 0 °C. En ambos casos al momento de procesamiento mínimo, parte de la fruta fue tratada con solución antioxidante y otro sólo con agua como control. Los trozos de manzanas fueron mantenidos por 6 y 12 días a 5 °C, al cabo de los cuales se analizaron los parámetros de calidad y sensoriales. En forma paralela se realizó un experimento utilizando la variedad Granny Smith. Sin embargo, en este caso se estudió dos niveles de maduración previo al almacenamiento, el cual consistió en manzanas directamente de la cosecha (E1) y otro grupo que permaneció 10 días a 20 °C antes de almacenarlas a 0C (E2). El procedimiento posterior fue análogo al descrito para la variedad Red Chief. Los resultados indican que en ambas variedades el uso de la solución antioxidante significó trozos de manzanas con mejores índices de calidad y palatabilidad. Por otro lado, G. Smith E2 presentó en general menor pardeamiento y el uso de 1-MCP significó una mayor firmeza en los trozos de manzana. Palabras claves: Fresh cut, L-cisteína, lactato calcio, ácido ascórbico.

132

EL TAMAÑO DE CLEMENTINAS: POTENCIAL DE CONSERVACIÓN PARA DISTINTOS MERCADOS DE EXPORTACIÓN

BERGER, H., ARAYA, E. y GALLETTI, L.

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

El objetivo de esta investigación se centró en evaluar la diferencia de calidad en destino de los distintos calibres para exportación. Para ello mandarinas provenientes de dos localidades bien diferenciadas fueron cosechadas en tres épocas durante la cosecha comercial. En todas las oportunidades se clasificaron en cuatro categorías de tamaño, previa desverdización y luego conservadas por tres períodos en almacenaje refrigerado a 5 °C por 28, 42 y 56 días, luego de los cuales se mantuvieron a temperatura ambiente simulando la exposición y venta en el mercado de destino por 5 días adicionales a 18 °C. Las evaluaciones consistieron fundamentalmente en una evaluación inicial para su caracterización y luego de cada período señalado. Las evaluaciones se basaron en características de apariencia, pérdida de peso, contenido de jugo, sólidos solubles, acidez titulable y la relación entre éstos últimos así como la presencia de frutos con pudrición. El diseño experimental consistió en una estructura factorial de 3 x 4, correspondiente a tres épocas de cosecha y cuatro tamaños de fruta. Los resultados se sometieron a ANDEVA, en forma independiente del origen y fecha de evaluación. Entre los resultados más relevantes se destaca la escasa diferencia en la deshidratación entre tamaños, siendo mayor en las clementinas cosechadas a mitad de temporada y la aceptable relación entre sólidos solubles y acidez de los frutos más pequeños. Se concluye que el tamaño no es impedimento para llegar a destino aún cuando influye el origen de la fruta y el tiempo de conservación aceptable

relación entre sólidos solubles y acidez de los frutos más pequeños. Se concluye que el tamaño no es impedimento para llegar a destino aún cuando influye el origen de la fruta y el tiempo de conservación.

133

ABLANDAMIENTO DE FRUTOS DE KIWI BAJO DOS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

VIDELA, P., COOPER, T. y SAGREDO, K.

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

El ablandamiento de frutos de kiwi en almacenamiento refrigerado, constituye un problema que reduce su calidad comercial. Éste se ha relacionado con una distinta susceptibilidad al ablandamiento que depende principalmente del clima, de la planta y de las condiciones de almacenamiento. El objetivo del estudio fue determinar la asociación entre el nivel de susceptibilidad al ablandamiento (NSA) de frutos almacenados en frío convencional (FC) con los almacenados en atmósfera controlada (AC) con posterior FC. En el año 2005, se cosecharon frutos de kiwi con madurez promedio de 7° Brix, en 10 huertos de la Zona Central con distintos NSA, se les evaluó firmeza de pulpa (lb), sólidos solubles (SS) y porcentaje de materia seca (%MS). El tratamiento 1 fue almacenado en FC (0 °C, 90% HR y extracción de etileno) con evaluaciones quincenales de firmeza de pulpa y SS, el tratamiento 2 fue almacenado en AC (5% CO₂, 2,5% de O₂, 0 °C y 90% HR) por 4 meses, a la apertura de la cámara se evaluó firmeza de pulpa y SS, luego se trasladó a FC, realizándole evaluaciones quincenales, ambos tratamientos permanecieron en FC hasta que la fruta alcanzó 3 lb. El diseño del ensayo fue completamente aleatorizado, con 3 repeticiones. Se calcularon los días para llegar a 4 lb a través de regresio-

nes logarítmicas y se compararon las curvas mediante t de Student, en las demás variables se realizó ANDEVA. El NSA de frutos almacenados en FC tiene una alta correlación (0,72) con el NSA de frutos almacenados en AC con posterior FC. Frutos con alto NSA almacenados en FC también tienen alto NSA en AC.

134

EFFECTO DE DOS ESTADOS DE MADUREZ Y DOS TEMPERATURAS EN LA CONSERVACION DE KAKIS, VARIEDAD FUYU

GALLETTI, L., DÍAZ, R. y BERGER, H.

Centro de Estudios Postcosecha (CEPOC) Facultad Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile.
E-mail: lgallett@uchile.cl

Se evaluó el efecto de dos estados de madurez y dos temperaturas de conservación en la calidad de frutos de kaki variedad Fuyu. La fruta se recolectó en Los Andes, V Región, utilizándose como índice de cosecha dos colores de fruta, amarillo-anaranjado (M1) y anaranjado (M2). La fruta se almacenó en cámaras a 0 ° y 5 °C con 85% HR, por 28 y 42 días. La evaluación se realizó al momento de salir de frío y posteriormente al cuarto día de cumplido un período de exposición y venta a 18 °C. Las variables evaluadas fueron: peso, color, firmeza, sólidos solubles, pH, acidez titulable. Además se evaluó la presencia de pudriciones y deshidratación. El diseño experimental fue completamente aleatorizado con estructura factorial de 2x 2 (madurez y temperatura), independiente para cada fecha de evaluación. Los datos se sometieron a ANDEVA. Los resultados indican que el color expresado en luminosidad L* disminuyó en la fruta de ambos estados de madurez luego de los períodos de exposición y venta, lo que se acentúa a mayor temperatura de almacenamiento y madurez mas avanzada a la cosecha. El factor madurez sólo se reflejó en sólidos

solubles, presentando valores mayores los frutos de M2, mientras que el factor temperatura afectó la firmeza y pérdida de peso, siendo los frutos sometidos a 5 °C, independientes de la madurez, más blandos y con mayor pérdida de peso. No hubo efecto de los tratamientos sobre pH ni acidez titulable. La fruta M1 a 0 °C. presentó una mejor conservación.

135

EFFECTOS DE LA APLICACIÓN DE AVG Y ANA EN LA VIDA DE POSTCOSECHA DE MANZANAS C.V. ROYAL GALA

VENEGAS, A.¹, WILCKENS, R.¹, TORO, A.¹, DE BRUIJN, J.² y BASTIAS, R.¹

¹ Facultad de Agronomía. Universidad de Concepción - Campus Chillán.

² Facultad de Ing. Civil Agrícola - Universidad de Concepción - Campus Chillán, Casilla 537, Chillán.

E-mail: ferveneg@udec.cl

Se realizó un ensayo para evaluar el comportamiento en post-cosecha de manzanas c.v. Royal Gala, tratadas, con aminoetoxivinilglicina (AVG, Retain®) y con ácido naftalenacético (ANA, NAA 800®). Los frutos fueron colectados en un huerto cercano a Traiguén (Novena Región, Chile). Se aplicó AVG, usado para reducir la caída de precosecha, 30 días antes de la fecha de cosecha comercial prevista, en dosis de 125 g de ingrediente activo ha⁻¹ y se comparó con ácido naftalenacético (NAA 800®), en dosis de 21,21 mL i. a. ha⁻¹ aplicado en la misma fecha. AVG tuvo un efecto sobre el porcentaje de color de cubrimiento, color de fondo y presión de pulpa, retrasando el proceso de maduración. Aquellos frutos tratados con aminoetoxivinilglicina presentaron un mayor porcentaje de color de cubrimiento, un retraso en la degradación de la clorofila en las células epidérmicas (color de fondo) y una mayor resistencia de la pulpa a la presión. El análisis de contenido de sólidos solubles y de almidón

mostró que existe una interacción de éstos con el tiempo de almacenaje. La tasa respiratoria de los frutos disminuyó por efecto del AVG. La incidencia de desordenes fisiológicos (corcho amargo, corazón acuoso, lenticelosis y escaldado) fue mínima. Sin embargo, la incidencia de agrietamiento pedicelar y de corazón acuoso fue menor en los frutos tratados con AVG.

136

EFFECTO DEL USO DE PELÍCULAS PLÁSTICAS SOBRE LA DURACIÓN Y CALIDAD DE VAINAS DE ARVEJA TIPO SUGAR SNAP EN ALMACENAJE REFRIGERADO

KEHR, E.¹, MARTÍNEZ, C.¹, IHL, M.² y MERA, M.¹

¹ INIA-Carillanca

² U. de La Frontera

E-mail: ekehr@inia.cl, cmart021@pinhue.ufro.cl, mihl@ufro.cl, mmera@inia.cl

Se evaluó el comportamiento en poscosecha de vainas de seis variedades (Sugar Snap, Sugar Daddy, Sugar Prince, Sugar Lace II, Sweet Ann y SP 0895) de arveja del tipo sugar snap, cultivadas en la localidad de Carillanca (38°41' Lat. Sur y 72°25' Log. Oeste y 200 m.s.n.m), Región de La Araucanía. Las vainas se cosecharon a medio llenado de grano, seleccionándose por uniformidad de tamaño, luego se sometieron a 8 horas de pre frío en cámara a 2 °C por, y luego sometidas a almacenaje refrigerado tipo domestico, a 5 °C y 90-95% HR, con 4 tratamientos de coberturas plásticas: bolsas polietileno de permeabilidad baja, de permeabilidad media, bandeja de poliestireno con film de Alusa® plus doméstico, y un testigo sin cobertura. Se utilizó un diseño completamente al azar y 8 repeticiones. Las evaluaciones realizadas correspondieron a pérdida de peso, calidad sensorial (color, sabor, turgencia, crocancia y firmeza) y tiempo de duración. El almacenaje refrigerado con coberturas plásticas redujo significativamente la pérdida de

peso de las vainas, conservándose la calidad sensorial hasta los 13 días de almacenaje. El envasado en bolsas de polietileno de permeabilidad baja tuvo el mejor efecto sobre la duración y calidad, conservando de mejor manera la luminosidad de las vainas, y obteniendo una menor tendencia al color amarillo. La variedad Sweet Ann ® dentro del envasado en bolsas de

polietileno de permeabilidad baja presentó el mejor comportamiento en almacenaje refrigerado, tanto en calidad como en su duración en poscosecha.

Trabajo financiado por la Fundación para la Innovación Agraria, proyectos FIA-PI-C-2003-3-A-015 y DIUFRO 120617.

RIEGO

137

RIEGO APROPIADO PARA EL DESIERTO. ALGO MÁS QUE UN PROBLEMA DE EFICIENCIA Y ESCASEZ

ARENAS, J.

Universidad Arturo Prat. Departamento de Agricultura del Desierto
E-mail:jarenas@unap.cl

Por lo general se considera que la optimización del riego para condiciones de desierto se soluciona con un método de riego con una alta eficiencia de riego. Con lo anterior, la evapotranspiración se asume solamente como un dato mas, el cual se obtiene a partir de mapas de evapotranspiración, de fórmulas empíricas o mediante el uso de algunos de los procedimientos de estimación, tal como las bandejas de evaporación. En este trabajo se comparan los resultados de distintos procedimientos para el cálculo de la evapotranspiración y se proponen los desafíos para optimizar efectivamente el riego para condiciones desérticas.

138

CALIBRACIÓN DE UN TEST RÁPIDO PARA LA EVALUACION QUÍMICA DEL AGUA DE RIEGO

PINO, P., CALLEJAS, R. y KANIA, E.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Centro de Estudio de la Vid (CEVID)
E-mail:paupino@uchile.cl,rcalleja@uchile.cl,ekania@uchile.cl

El instrumento RQflex plus® (Merck, Darmstadt, Germany), es un equipo manual de reflectometría compuesto por reactivos que permiten evaluar la composición química de una muestra líquida en terreno. Esta característica, permitiría mayor rapidez en la obtención de los resultados, al compararse con el servicio ofrecido por laboratorios especializados. En el marco del proyecto INNOVA CORFO 04-CR10PAD-01 y con el objetivo de determinar la precisión del método analítico del equipo, se procedió a realizar su calibración respecto a la analítica tradicional para la determinación de nitrato, potasio, calcio y magnesio en agua de riego. En forma general, se puede señalar que debido al alto coeficiente de determinación obtenido, en las evaluaciones, es factible emplear este instrumento en terreno como herramienta para indicar la composición química del agua de riego.

139

EVALUACIÓN DEL CV. CABERNET SAUVIGNON (Vitis vinífera L.) SOMETIDO A DIFE-

RENTES RÉGIMENES HÍDRICOS

HERNÁNDEZ, B., QUEZADA, C. SERRA, I. y CAMPOS, C.

Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Casilla 537, Chillán
E-mail:hcbeatriz@gmail.com,cequezad@udec.cl,iserra@udc.cl,jcamposp@udec.cl

El aumento de la eficiencia de uso del agua es fundamental para mejorar la gestión del recurso hídrico a nivel predial. Esta investigación se realizó en la zona de Cauquenes, VII Región, Chile (35°96' Latitud S, 72°32' Latitud W, 142 m.s.n.m.), durante la temporada 2005/2006. El objetivo fue evaluar el efecto de diferentes regímenes hídricos deficitarios sobre parámetros biofísicos, vegetativos, productivos y de calidad, en un viñedo cv. Cabernet sauvignon. El diseño experimental fue completamente al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos de riego aplicados fueron: 50% evapotranspiración del cultivo (ETc), secado parcial de raíces y riego deficitario controlado, más el testigo. Se evaluó el estado hídrico del suelo, resistencia difusiva, conductancia estomática, temperatura de la hoja, largo y diámetro de brotes, número de racimos/planta, número de bayas/racimo, peso de bayas, pH, acidez total y sólidos solubles del mosto. Los resultados mostraron que la disminución de agua aplicada generó bayas de menor tamaño y menor crecimiento vegetativo. Los parámetros de calidad tales como pH, acidez total y sólidos solubles no presentaron diferencias significativas. Respecto a parámetros biofísicos, no se observó una clara respuesta al déficit hídrico. En cambio, el potencial matricial se comportó como un indicador adecuado del estado hídrico del suelo y puede ser útil para controlar el estrés hídrico en vides viníferas.

Trabajo financiado por Cooperativa Vitivinícola de Cauquenes. Palabras claves: déficit hídrico, conductancia estomática, vid

140

MEJORAMIENTO DEL DISEÑO DE RIEGO POR SURCO EN UN HUERTO PLANTADO EN SUELO DE ORIGEN ALUVIAL

GUERRERO, D., QUEZADA, C., STOLPE, N. y SANDOVAL, M.

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

El riego por surcos a nivel predial presenta una baja eficiencia de aplicación por largo excesivo, deficiente manejo de caudales y desconocimiento del tiempo de aplicación. Este estudio se realizó en un huerto de perales (*Pyrus communis* L.), plantado en un suelo de origen aluvial (Typic Xerofluvents), en la zona de Curicó (34°58' lat. Sur, 71°13' long. Oeste, 214 m.s.n.m.), VII Región, durante los meses de Enero a Marzo de 2006. El objetivo fue optimizar el diseño del riego por surcos mediante análisis de las propiedades físico hídricas del suelo, velocidad de infiltración y curvas de avance por clase textural. Además se realizaron perfiles de humedad para manejo de agua tradicional, caudal reducido al 50% y riego por pulsos. El uso del método de infiltración de los dos puntos, las propiedades físico hídricas y las curvas de avance permitieron optimizar el diseño de riego por surcos. Se obtuvieron surcos de menor longitud que los establecidos en el huerto, y el contenido de arena presentó una correlación adecuada con el largo de surcos. La aplicación del agua mediante riego por pulsos y caudal reducido permitió obtener una distribución más uniforme de la humedad en profundidad a lo largo del surco. Palabras claves : curvas de avance, infiltración, caudal reducido, pulsos de riego.

Trabajo financiado por Empresa Dole, Rancagua.

141

EVALUACION DE PARAMETROS ASOCIADOS A LA DISTRIBUCION Y EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA DE RIEGO A NIVEL PRE-DIAL

MOLINA, R.¹, MUNDACA, S.¹ y TORRES, A.²¹ Alumnos Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Tarapacá.² Ingeniero Agrónomo M Sc. Profesor Guía

E-mail: atorres@uta.cl

El trabajo, presenta antecedentes sobre la distribución del agua de riego y la demanda de los cultivos en el Sector Pampa Algodonal ubicado en el aparte alta del

Valle de Azapa. La cantidad de agua que recibe cada agricultor según turno de riego establecido en el calendario de la Comunidad de Aguas Canal Azapa (COMCA), fue mediado con un Molinete Hidráulico, los resultados fueron contrastado con determinaciones efectuadas mediante le método del Flotador. Por otra parte, se muestrearon cuatro perfiles de suelos para las determinaciones de Capacidad de Campo Punto de Marchites Permanente y Densidad Aparente, se registró la Evaporación de Bandeja y se caracterizaron las unidades productivas y las obras de arte menores que permiten la distribución del agua de riego.

SANIDAD VEGETAL

142

EVALUACIÓN DE EXTRACTOS DE MANZANILLA DE CAMPO (*Helenium aromaticum*) EN EL CONTROL DE POLILLA DE LA ALFALFA (*Epinotia aporema*)

DÉLANO, G.¹, LÁBBE, C.², MONDACA, P.³, RUSTON, A.² e INOSTROZA, V.¹¹ Universidad Santo Tomás² Universidad de Chile³ Servicio Agrícola y Ganadero

E-mail: gdelano@santotomas.cl

Con el fin de determinar las propiedades insecticidas de un extracto de manzanilla de campo (*Helenium aromaticum*), en el control de larvas de polilla de la Alfalfa (*Epinotia aporema*), se establecieron dos ensayos en la Región Metropolitana. En el primero, se determinó la de mortalidad, dosis letal media y mínima letal. Conocida la dosis mínima letal, se realizó un segundo ensayo donde se determinó la persistencia del extracto, repelencia e inhibición de apetito. Se utilizó un Diseño Completamente al

Azar. En el primer ensayo se trabajó con 6 diluciones de extractos: 0,0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 y 1,0 %. Las dosis letal media y mínima letal se determinaron mediante Análisis Probit. En un segundo ensayo, se trabajó con 2 testigos: agua destilada y agua destilada/alcohol (10%) y el extracto (1,0%). En este caso, la unidad experimental correspondió a 10 larvas que se pusieron sobre ramillas de alfalfa, las que previamente habían sido tratadas. Las larvas se establecieron sobre las ramillas en tres épocas: a los 30 minutos, dos y cuatro días posteriores a la aplicación del producto. La dosis mínima letal correspondió a una dilución del extracto de 1,0%. Se observó una reducción gradual de la mortalidad del insecto, con valores de un 90% y un 56% en la primera y segunda época respectivamente; la misma tendencia se observó en la repelencia, con valores de un 62 y 55%, en las mismas épocas. En el caso de la inhibición del apetito se observó una mayor persistencia del producto, con valores de un 100% en la segunda época.

DETECCIÓN DE *Orobanche tarapacana* PHIL. EN LA I REGIÓN

BOBADILLA, E.¹ y CORTÉS, T.²

¹ Servicio Agrícola y Ganadero. División Protección Agrícola, Subdepto. Vigilancia y Control Oficial Fitosanitario. Avda. Bulnes 79, Depto. 40. Santiago – Chile

² Servicio Agrícola y Ganadero. Departamento de Laboratorios, Subdepto. de Laboratorios y Estación Cuarentenaria Agrícola. Unidad de Taxonomía de Malezas SAG Lo Aguirre. Chile.
E-mail: eliana.bobadilla@sag.gob.cl, teresa.cortes@sag.gob.cl

El Género *Orobanche* Familia *Orobanchaceae*, presenta especies parásitas de diversos vegetales, siendo requerido como declaración adicional para la exportación de productos agrícolas, principalmente semillas, desde Chile a países que las categorizan malezas cuarentenarias. En nuestro país se reportan 4 especies: *Orobanche minor* J. E. Smith y *Orobanche ramosa* L., que son de origen exótico y se encuentran adaptadas a especies comerciales, de las que se conoce sus áreas de ocurrencia y los hospedantes relacionados; las dos especies restantes: *Orobanche chilensis* (Phil.) G. Beck y *Orobanche tarapacana* Phil., descritas como endémicas, registran ocurrencias difíciles de precisar, debido al comportamiento errático tanto de sus apariciones como de sus hospederos, considerando que se evidencian luego de períodos de lluvia de cierta magnitud, situación poco frecuente en las regiones del norte. El Servicio Agrícola y Ganadero, SAG, en el mes de mayo de 2007, efectuó prospecciones en la Provincia de Iquique que permitieron establecer focalizaciones de *Orobanche tarapacana* Phil., parasitando sobre especies nativas endémicas, que componen la flora silvestre de condiciones de desierto. Esta información permite respaldar el estatus de la especie para el comercio internacional de productos agrícolas.

EVALUACIÓN DE BIOFUMIGANTES PARA EL CONTROL DE NEMÁTODOS Y HONGOS FITOPATÓGENOS DEL SUELO EN EL VALLE DE AZAPA

SEPULVEDA CHAVERA, G., GALLO DONOSO, P., UGALDE SMOLZ, S. y MAGNAN CONTRERAS, I

Universidad de Tarapacá
E-mail: gsepulve@uta.cl

Los nemátodos y hongos fitopatógenos son responsables de daños y pérdidas económicas significativas en los cultivos. En la Región de Arica y Parinacota, en los Valles de Azapa y Lluta, los nemátodos del género *Meloidogyne* spp. y los hongos del género *Fusarium* spp. producen pérdidas y que reducen el rendimiento. Estos problemas se ven incrementados con el monocultivo. El objetivo de este trabajo fue evaluar la biofumigación para el control de nemátodos y hongos fitopatógenos del suelo. Para esto se realizó un ensayo en laboratorio aplicando los tratamientos (T0) Testigo, (T1) Brásica, (T2) Malezas, (T3) Tomate/ Estiércol de oveja, estos últimos tres con dosis de 10 y 15 g/500 g de suelo, y (T4) Dazomet, como control químico. El efecto de la biofumigación se evaluó cuantificando la población inicial y final de nemátodos saprófagos y fitopatógenos vivos, y de UFC/g de suelo en el caso de hongos. Se concluye que las alternativas no convencionales, como la biofumigación (16 nemátodos vivos/100 cc de suelo; Malezas, dosis 15 g), son tan eficaces en el control de nemátodos fitopatógenos como el tratamiento químico (0 nemátodos vivos/100 cc de suelo; Dazomet), con la ventaja de que la biofumigación estimula la nematofauna saprófaga; en el caso de hongos fitopatógenos se hace necesario una evaluación en campo a fin de determinar el efecto de la biofumigación en la fase fitopatógena del hongo. La biofumigación abre nuevas posibilidades en el manejo de

plagas fitopatógenas, mejorando el suelo, siendo posible su aplicación en producción integrada y orgánica. Palabras clave: Desechos agrícolas, restos de cosecha, abonos verdes, fumigación del suelo, nemátodos y hongos fitopatógenos.

145

USO DE HERBICIDAS SUELO-ACTIVOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS RESISTENTES A HERBICIDAS ALS, EN TRIGO

KOGAN, M.¹, GÓMEZ, P.¹, MERINO, C.² y ALISTER, C.¹

¹ Centro de Investigación Agrícola y Ambiental (CIAA)- Universidad de Viña del Mar

² DowAgroscience Chile S.A.

E-mail: mkogan@uvm.cl, patricio.gomez@uvm.cl, cmerino@dow.com, calister@uvm.cl.

Durante la temporada 2006-2007 se realizó estudios de campo destinados a la evaluación de la efectividad de herbicidas suelo-activos del grupo de las Dinitroanilinas sobre malezas gramíneas resistentes a herbicidas ALS como también su selectividad. Se evaluaron dos momentos de aplicación de los herbicidas (Dinitroanilinas): 1) aplicados solos en preemergencia y seguidos de aplicaciones de postemergencia de herbicidas inhibidores de la ALS, y 2) aplicados en postemergencia temprana del trigo en conjunto a herbicidas graminicidas inhibidores de la ALS. Estos estudios se realizaron en dos predios con historial de control deficiente de ballicas utilizando herbicidas inhibidores de la ALS. Los tratamientos de preemergencia fueron aplicados uno a tres días después de la siembra del trigo utilizando los herbicidas pendimetalina (999 g ha⁻¹) y trifluralina (1200 g ha⁻¹) seguidos de los herbicidas pyroxsulam en tres dosis (18, 24 y 30 g ha⁻¹) y mesosulfuron-metil + iodosulfuron-metil (12 + 12 g ha⁻¹) aplicados 90 días después de la aplicación

(DDA) de los herbicidas de preemergencia. Los tratamientos de postemergencia temprana fueron aplicados en el estado de 1-3 hojas del cultivo y de las malezas de cotiledón a 2 hojas. Las dosis de pendimetalina, trifluralina y pyroxsulam fueron las mismas utilizadas en las aplicaciones de preemergencia. Los resultados mostraron una total selectividad de las Dinitroanilinas en los dos momentos de aplicación. El efecto de las Dinitroanilinas sobre las ballicas resistentes fue dependiente del tipo de ecotipo, variando de 0 a 70 % de reducción de la biomasa de ballicas y número de plantas por m² (30 DDA) de la aplicación de las Dinitroanilinas, presentando además una reducción de un 50% de las otras malezas de difícil control (Viola, Vulpia y Cola de zorro). La aplicación secuencial de pyroxsulam posterior a la aplicación de las Dinitroanilinas aumentó el control hasta un 90 %, dependiendo de la dosis utilizada. Las aplicaciones en postemergencia temprana de las Dinitroanilinas junto con herbicidas inhibidores de la ALS mostraron un adecuado efecto de control sobre las ballicas resistentes pero al igual que en el caso anterior, dependiente del ecotipo. Los resultados obtenidos durante esta primera temporada de estudio indicarían que la utilización de los herbicidas Dinitroanilinas en preemergencia, complementada con otros herbicidas graminicidas de postemergencia ofrecería una adecuada opción para el manejo de gramíneas resistentes a herbicidas ALS.

146

IDENTIFICACIÓN DE MUTACIONES EN BIOTIPOS DE BALlicas (*Lolium multiflorum* y *L. rigidum*) RESISTENTES A HERBICIDAS INHIBIDORES DE LA ACCasa.

GALDAMES, R.¹, RUIZ-SANTAELLA, J.P.², DIAZ, J.¹, ESPINOZA, N.¹ y FRANCO, A. R.³

¹ INIA Carillanca, Unidad de Biotecnología, Temuco,

Chile

² Departamento de Química Agrícola, Universidad de Córdoba, España³ Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, Universidad de Córdoba, España.

E-mail: rgaldame@inia.cl

Dos importantes clases de herbicidas (FOPs: ariloxifenoxipropionatos y DIMs: ciclohexanodionas) empleados en el control de malezas gramíneas, se caracterizan por bloquear la biosíntesis de ácidos grasos por inhibición de la ACCasa cloroplastídica. A nivel mundial, se han descrito biotipos de malezas resistentes a herbicidas inhibidores de la ACCasa, los cuales escapan al control del herbicida hasta dosis incluso varias veces superiores a las recomendadas. Numerosas evidencias indican que mutaciones en el gen de la ACCasa cloroplastídica y que conducen a sustituciones aminoácidas en el dominio carboxil-transferasa (CT) de la proteína, explican mayoritariamente el fenotipo de resistencia. Un total de cinco biotipos de ballica (*L. multiflorum* y *L. rigidum*) fueron estudiados para identificar las bases moleculares de la resistencia a alguno de los herbicidas inhibidores de la ACCasa que son empleados en Chile. Dos parejas de cebadores fueron diseñados para amplificar las regiones nucleotídicas que abarcan los sitios donde se han descrito las seis mutaciones responsables de la resistencia. Los fragmentos amplificados fueron purificados y secuenciados en ambos sentidos. Las secuencias obtenidas fueron alineadas y comparadas con secuencias de biotipos susceptibles y resistentes disponibles en bancos de genes (NBCI). En dos biotipos de *L. multiflorum* se detectaron mutaciones similares a las descritas en otros biotipos resistentes y en otros tres biotipos (*L. multiflorum* y *L. rigidum*) se detectaron mutaciones que conducen a nuevas sustituciones aminoácidas

Trabajo financiado por el Proyecto FONDEF DO41022 y el AGL2004-08357-C04-03/AGR

147

ACTIVIDAD ENZIMÁTICA EN BIOTIPOS DE BALLICAS (*Lolium multiflorum* y *L. rigidum*) RESISTENTES A HERBICIDAS INHIBIDORES DE LA ACCasa y ALS.

DÍAZ, J.¹, RUIZ-SANTAELLA, J.P.², GALDAMES, R.¹, ESPINOZA, N.¹ y DE PRADO, R.²

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Carillanca, Casilla 58-D, Temuco, Chile

² Universidad de Córdoba, España.

E-mail: jdiaz@inia.cl

El uso continuo y frecuente de herbicidas favorece el desarrollo de biotipos resistentes, lo que se explica por mecanismos fisiológicos y bioquímicos de las malezas y, por otra, debido al modo de acción de los herbicidas. Los mecanismos de resistencia más importantes corresponden a la exclusión o disminución de la concentración del herbicida en el interior de la planta (absorción, traslocación y metabolismo) y por la insensibilidad del sitio de acción (mutación de la proteína blanco). Éste último se refiere a que la enzima no pierde o disminuye levemente su actividad. En seis biotipos de ballicas resistentes se cuantificó la actividad in vitro de la enzima ACCasa y ALS frente a concentraciones crecientes de los herbicidas diclofop (ácido) e iodosulfurón. La actividad de la ACCasa se determinó en extractos crudos, mediante la medida del producto formado ¹⁴C-malonil CoA, y en la ALS midiendo la cantidad sintetizada de acetoína (520 nm). Los datos se ajustaron al modelo de regresión no lineal (log-logística) y se calcularon los factores de resistencia [FR=I50(R)/I50(S)]. Los resultados indicaron que en dos de los tres biotipos resistentes a diclofop e iodosulfurón, ésta era debida a una insensibilidad de la ACCasa y la ALS, y el tercero sólo mostró insensibilidad en la ACCasa. De los tres restantes, en dos la resistencia se explica por la insensibilidad de la ALS y sólo uno de ellos por un mecanismo dis-

tinto. Los biotipos con resistencia a nivel del sitio de acción, constituyen el material para los estudios moleculares que permitirán identificar las mutaciones responsables de la resistencia. Palabras claves: resistencia, diclofop, inhibidor de ACCasa, iodosulfuro, inhibidor de ALS.

Trabajo financiado por Proyecto FONDEF DO411022.

148

ESTIMULACIÓN DE LA GERMINACIÓN EN MALEZAS GRAMÍNEAS RESISTENTES A HERBICIDAS

DÍAZ, J¹, ISLA, P.², ESPINOZA, N.¹ y GALDAMES, R.

¹ INIA 58-D, Temuco, Chile

² Universidad Católica de Temuco. Temuco, Chile
E-mail: jdiaz@inia.cl

La dormancia es una característica adaptativa de la semilla para sobrevivir a condiciones adversas y una estrategia para germinar escalonadamente en el tiempo. Esta incapacidad para germinar puede estar provocada por impermeabilidad de la cubierta, inmadurez del embrión y/o presencia de inhibidores. El estudio se realizó en el Laboratorio de Malherbología de INIA Carillanca durante el 2007, y tuvo como objetivo evaluar el efecto de estimulantes de germinación en semilla viable de avenilla (*Avena fatua* L.), ballica (*Lolium multiflorum* Lam.) y cola de zorro (*Cynosurus echinatus* L.), almacenada en condiciones de laboratorio entre 1 a 9 años. La semilla se obtuvo de inflorescencias de plantas maduras en pie, infestando siembras de trigo entre la VIII y X Regiones que sobrevivieron a aplicaciones de herbicidas. Los tratamientos para ruptura de dormancia correspondieron a nitrato de potasio (KNO₃ al 1 y 2% p/v), ácido giberélico (GA3 en 100 y 1.000 ppm), semilla descascarada, combinación de semilla descascarada con

GA3 (100 ppm) y control. Cada tratamiento de KNO₃ y GA3 se aplicó en alícuotas de 2 ml en ballica y cola de zorro y de 4 ml en avenilla. Se utilizaron 20 semillas/placa petri (9 cm Ø y papel filtro tipo Whatman N°1) con tres repeticiones distribuidas en un diseño completamente al azar. Las condiciones de germinación para ballica y cola de zorro correspondieron a ciclos térmicos de 25/20 °C (luz/oscuridad) y en avenilla de 20 °C con fotoperíodo neutro. En ballica se lograron altos niveles de germinación debido a las condiciones de temperatura y fotoperíodo en que se incubaron. Mientras que semilla dormante de cola de zorro y avenilla germinaron sólo por la estimulación del GA3 y el descascarado. Palabras claves: dormancia, semilla, avenilla, ballica, cola de zorro.

Trabajo financiado por Proyecto FONDEF DO411022

149

EFFECTO DEL USO DE ATRAZINA EN MAÍZ SOBRE TRIGO COMO CULTIVO SIGUIENTE DE LA ROTACIÓN

PEDREROS, A. y REYES, G.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu
E-mail: alberto.pedrerros@inia.cl

Se realizaron ensayos durante las temporadas 2002-2003 en Los Ángeles y 2006-2007 en Chillán, para evaluar el efecto de atrazina aplicada en maíz (*Zea mays*), sobre trigo (*Triticum sp.*) como cultivo siguiente de la rotación. Para esto, en las temporadas 2001-2002 en Los Ángeles y 2005-2006 en Chillán, se incluyó atrazina como alternativa de control de malezas en maíz, para sembrar en la temporada siguiente trigo variedad Domo-INIA y Pandora-INIA en Los Ángeles y Chillán respectivamente, previa cosecha y extracción de las cañas de maíz y preparación del suelo con tractor monoeje. En ambas localidades, el control

de malezas del trigo sembrado después de maíz, fue con iodosulfuron (Hussar 300 g ha⁻¹). Los ensayos se distribuyeron en un diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones, en parcelas de 6 m x 3 m. Los resultados indican un efecto de usar atrazina en dosis comercial de 4 L ha⁻¹ de post emergencia del maíz sobre el trigo sembrado en ambas localidades, registrándose una disminución de la población de espigas a la cosecha del 18% en Los Ángeles y del 19% en Chillán, siendo este el único componente de rendimiento afectado en ambas localidades. El rendimiento de trigo, registró una disminución significativa en comparación al mejor rendimiento de ambos ensayos, cuando se sembró en las parcelas tratadas con atrazina 4 L ha⁻¹ de producto comercial de post emergencia en maíz en la temporada anterior, siendo la disminución de 14,8 qq ha⁻¹ y de 9,7 qq ha⁻¹ en el primer y segundo ensayo respectivamente. Palabras Claves: atrazina, maíz, efecto residual, trigo.

150

RESPUESTA A HERBICIDAS ACCASA Y ALS DE RECIENTE INTRODUCCION AL PAIS DE BIOTIPOS DE BALICAS COLECTADOS EN LAS ZONAS CENTRO Y SUR SUR

ESPINOZA, N.¹, VELÁSQUEZ, C.², DÍAZ, J.¹ GALDAMES, R.¹ y DE PRADO, R.³

¹ INIA CARILLANCA, Casilla 58-D, Temuco

² Universidad de la Frontera

³ Universidad de Córdoba, España

E-mail: nespinoz@inia.cl

En INIA Carillanca, Temuco, diecinueve biotipos de ballicas (*Lolium multiflorum* y *L. rigidum*), se asperjaron con los herbicidas ALS iodosulfuron metil sodio+mesosulfuron (30+30 g/kg), iodosulfuron metil sodio+mesosulfuron (6+30 g/kg) y el herbicida ACCasa pinoxaden (50 g/L), recomendados en trigo e introdu-

cidos al país en 2004, 2006 y 2007, respectivamente, para confirmar preliminarmente la existencia o no de resistencia. Estos biotipos se colectaron en siembras de agricultores de la VIII, IX y X Regiones en la temporada agrícola 2005-2006. Las semillas de todos los biotipos se sembraron en maceteros, las plantas se desarrollaron en condiciones ambientales naturales y asperjaron con los herbicidas durante el desarrollo vegetativo. Cada herbicida se aplicó en una dosis equivalente a la recomendada e incrementada en 50%. Además, se incluyó un tratamiento testigo sin herbicida. Transcurridos 37 días desde la aplicación se determinó el peso seco de la parte aérea de las plantas. En base a la disminución porcentual del peso seco respecto al testigo, se encontró que la mayoría de los biotipos de ballica presentaron resistencia a iodosulfuron+mesosulfuron (ALS) y un número reducido presentaron resistencia a pinoxaden (ACCasa). En 4 biotipos hubo resistencia cruzada a ALS y ACCasa. Se concluye que algunos biotipos de ballicas resistentes pueden estar presentes en campos de agricultores antes que el herbicida sea introducido o utilizado.

Trabajo financiado por Proyecto FONDEF DO4i1022

151

RESPUESTA A HERBICIDAS SUELO-ATIVOS DE BIOTIPOS DE BALICAS RESISTENTES A HERBICIDAS ACCASA Y ALS.

ESPINOZA, N.¹, RUBILAR, G.¹, DÍAZ, J.¹, GALDAMES, R.¹ y DE PRADO, R.²

¹ INIA CARILLANCA, Casilla 58-D, Temuco

² Universidad de Córdoba, España.

E-mail: nespinoz@inia.cl

En INIA Carillanca, Temuco, durante la temporada agrícola 2006-2007, seis biotipos de ballicas, (*Lolium multiflorum* y *L. rigidum*), se asperjaron en pre-emergencia

con los herbicidas suelo-activos simazina (1500 g ha^{-1}), diuron (1000 g ha^{-1}), isoproturon (2000 g ha^{-1}), trifluralina (1440 g ha^{-1}), flufenacet+metribuzina ($120+87,5 \text{ g ha}^{-1}$), prosulfocarb+S-metolaclo (3200+480 g ha^{-1}) y metazaclor (1000 g ha^{-1}) con el objetivo de determinar su susceptibilidad a ellos. En estudios previos estos biotipos demostraron ser resistentes a algunos herbicidas ACCasa y ALS recomendados en trigo. Además, se incluyó un tratamiento testigo sin herbicida. Las semillas de los biotipos se sembraron en maceteros y los herbicidas se aplicaron sobre el suelo húmedo al día siguiente. Transcurridos 44 días desde la aplicación se determinó el peso seco de la parte aérea de las plantas. Se encontró que todos los herbicidas disminuyeron el peso seco de los diferentes biotipos de ballica, aunque este efecto fue variable, dependiendo principalmente del herbicida y en menor magnitud del biotipo. Con algunos herbicidas la disminución del peso seco respecto al testigo fue igual o próxima a 100%. Se concluye que los herbicidas suelo-activos evaluados representan una importante herramienta para controlar biotipos de ballicas resistentes a ACCasa, ALS o ambos modos de acción, en trigo y otros cultivos extensivos como raps y lupino.

Trabajo financiado por Proyecto FONDEF DO4i1022

152

MANEJO DE MALEZAS EN ARÁNDANOS

ALISTER, C.¹, GÓMEZ, P.¹, TORO, A.² y KOGAN, M.¹

¹ Centro de Investigación Agrícola y Ambiental (CIAA)- Universidad de Viña del Mar

² DowAgroscience Chile S.A

E-mail: calister@uvm.cl, patricio.gomez@uvm.cl, atoro@dow.com, mkogan@uvm.cl

En nuestro país no existe suficiente infor-

mación orientada al manejo de malezas en los huertos de arándano. Comúnmente el manejo se basa en la utilización de cubiertas inertes y en otras situaciones en base a herbicidas no selectivos aplicados en forma dirigida sobre las malezas emergidas. Como una forma de aumentar el conocimiento en torno al control de malezas en arándanos y a su vez aumentar el número de herramientas disponibles es que se establecieron tres estudios en huertos de diferente edad con la finalidad de: 1) evaluar la selectividad de cuatro herbicidas suelo-activos, y 2) determinar un plan de manejo de malezas en base a herbicidas suelo-activos. Estos tres huertos se ubicaron en las localidades de Los Angeles, Villarrica y Riñihue. Los herbicidas estudiados fueron: pendimetalina, oxifluorfen, propizamida y terbutilazina. Los resultados mostraron que todos los productos utilizados en sus dosis comerciales máximas y a doble dosis fueron selectivos a las plantas de arándano, reflejado en los parámetros de crecimiento de número de brotes, longitud de brotes y biomasa total de brotes por planta a los 270 días después de la aplicación de los herbicidas. Con relación al control de malezas, la aplicación de un herbicida suelo-activo o mezcla de ellos (Terbutilazina, pendimetalina+oxifluorfen), temprano en invierno (Junio-Julio), complementado con una aplicación tardía de los mismos herbicidas o alternados (Agosto-inicios Septiembre) permitirán llegar con un huerto con una baja presión de malezas al momento de la cosecha, disminuyendo con esto el uso de herbicidas no selectivos, y evitando el uso de cubiertas inertes como método de control de malezas.

153

ESTUDIO PRELIMINAR DEL EFECTO DE DOS METODOS DE APLICACIÓN DE HONGOS ENTOMOPATOGENOS SOBRE LA ACTIVIDAD EN NIDOS DE AVISPA CHAQUETA

AMARILLA (*Vespula germanica* F.)

MECÍAS, R., SALAZAR, A., CEBALLOS, R. y GERDING, M.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI- Quilamapu. Vicente Méndez 515, Chillán
E-mail: asalazar@inia.cl, rmeciasp@msn.com

Se han encontrado promisorios resultados en el uso de hongos entomopatógenos como controladores biológicos de la avispa chaqueta amarilla *Vespula germanica* (Fabricius). Sin embargo, aún existen escasos antecedentes sobre formulaciones en que los hongos entomopatógenos actúen en forma más eficiente en terreno. Este ensayo tuvo por objetivo evaluar dos métodos de aplicación del aislamiento de *Beauveria bassiana*, cepa Qu- B941, previamente seleccionada por su alta patogenicidad sobre *Vespula germanica* F. Nidos colectados de campo fueron mantenidos en forma artificial, se identificaron individualmente y cada uno de ellos constituyó una repetición. Los tratamientos fueron inoculación por espolvoreo y alimentación con el aislamiento Qu- B941 de 10, 50 y 100 avispas, provenientes de nidos individuales y las que posteriormente fueron devueltas a su nido. Se observó durante 40 días el comportamiento de tráfico en la entrada del nido. Los resultados indican que el método de espolvoreo con 50 avispas, permitió disminuir la tasa de tráfico en nidos en un 30 % con respecto al testigo, aunque al cabo de 10 días se observa un aumento del tráfico, lo que indica que debiera repetirse el tratamiento, para un buen control. En aplicaciones del aislamiento Qu- B941 con agua miel, se observó un buen control de avispas en los tres tratamientos a partir del décimo día, lográndose para 100 avispas tratadas, al día 20, una disminución del 50 % en la tasa de tráfico con respecto al testigo. Palabras claves: hongos entomopatógenos, chaqueta amarilla, avispas, *Beauveria bassiana*.

Investigación realizada durante los meses de Febrero a Mayo de 2007, en el Centro regional de Investigación Quilamapu (INIA), Chillán VIII Región. Financiado por FONDEF N° DO 311076.

154

EFFECTO INSECTICIDA DE EXTRACTO DE FLORES DE HELENIUM AROMATICUM SOBRE LA MORTALIDAD DE *Pseudococcus viburni*

DÉLANO, G.¹, MONDACA, P.², LABBE, C.³ y BARBAS, M.

¹ Universidad Santo Tomás

² Servicio Agrícola y Ganadero

³ Universidad de Chile

E-mail: gdelano@santotomas.cl

En Chile existe una serie de plantas que presentan principios activos con propiedades insecticidas, fungicidas o bactericidas, las que de ser desarrolladas permitirían disponer de nuevas herramientas que contribuyan al control de las plagas. Dentro de este grupo de plantas se encuentra la manzanilla de campo (*Helenium aromaticum*), planta endémica de chilena. Con el fin verificar el efecto insecticida de extractos de flores de manzanilla de campo en la mortalidad de Chanchito blanco (*Pseudococcus viburni*), se realizó un ensayo en el Laboratorio de Ciencias Naturales de la Universidad Santo Tomás. Se utilizó un Diseño experimental Completamente al Azar, con cinco tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos correspondieron a tres diluciones de extractos de flores de la planta 0,3; 0,6 y 1,2 % y dos testigos: agua destilada sola y agua destilada con alcohol en una concentración de un 10%. La unidad experimental correspondió a placas petri con 10 insectos, sobre los cuales se aplicaron los tratamientos. Para medir el % de Mortalidad se realizaron 5 mediciones: 30 minutos, 2, 6, 24 y 48 horas después de la aplicación. Al incrementar la concentración del extracto de 0,3 a 1,2% aumenta la mortalidad del insecto. Dosis superiores

a 0,6% producen una clara mortalidad de chanchito blanco con valores de 100% en diluciones de 1,2%, a las 6 hrs. Dadas las características del ensayo, no fue posible determinar si diluciones iguales o inferiores a 0,6% tienen efecto letal en el insecto, sin que existieran diferencias significativas de este tratamiento con los testigos.

155

PREFERENCIA DE *Mastrus ridibundus*, PARASITOIDE DE LA POLILLA DE LA MANZANA, FRENTE A TRES ALIMENTOS

DEVOTTO, L.¹, DEL VALLE, C.² y GERDING, M.¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Quilamapu, Dpto de Producción Vegetal, Avda. Vicente Mández 515, Chillán

² Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Avda. Vicente méndez 525, Chillán
E-mail: ldevotto@inia.cl

El ichneumonídeo *Mastrus ridibundus* Gravenhorst es un ectoparasitoide gregario de *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae). La nutrición del adulto tiene una importancia fundamental en la eficacia como controlador biológico. Se planteó como objetivo determinar la preferencia de *M. ridibundus* frente miel, aguamiel y polen. El estudio se realizó en el Centro Regional de Investigación Quilamapu, Chillán, en 2007. Se introdujo un adulto sin experiencia en la arena de observación (placa Petri con 500 mg de cada alimento ofrecido) y fue observado durante 25 min. Las pruebas se hicieron con elección y en forma pareada, es decir, se contrastó miel vs polen, miel vs agua miel y polen vs aguamiel. Hembras y machos fueron estudiados por separado y cada experimento tuvo diez repeticiones. En la prueba de polen v/s miel ambos sexos pasaron más tiempo consumiendo miel. Los machos ($p<0,001$) pasaron casi treinta veces más tiempo en la miel y las hembras más de seiscientas

veces ($p<0,001$). En la prueba de aguamiel v/s miel, ambos sexos también pasaron más tiempo consumiendo miel, los machos ($p=0,035$) más de diez veces y las hembras ($p<0,014$) 2,6 veces más tiempo. En la prueba agua-miel v/s polen, los machos pasaron más tiempo ($p=0,05$) consumiendo polen, al contrario de las hembras que pasaron más tiempo consumiendo aguamiel ($p<0,001$). Se concluyó que este parasitoide prefirió los alimentos ricos en carbohidratos y se hace necesario evaluar formas de entregar este suplemento en los lugares de liberación.

Financiado conjuntamente por INIA, Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología y Fondo para el Mejoramiento del Patrimonio Sanitario (FONSAG).

156

EFFECTO DE LAS MALEZAS EN EL RENDIMIENTO DE ARÁNDANOS

PEDREROS, A.¹, REBOLLEDO, C.², GRAU, P.³ y LAGOS, M.³

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias

² Alifrut

³ Universidad Adventista.

E-mail: alberto.pedrereros@inia.cl

Se realizaron ensayos en la localidad de Chillán, durante las temporadas 2005-2006 y 2006-2007 para evaluar el efecto de las malezas y de algunos herbicidas suelo-activo, en el rendimiento de frutos de arándano (*Vaccinium corymbosum*), var O 'Neal de tres años de edad. Las plantaciones, de alta densidad, con 15.400 plantas/ha, estaban en un suelo franco-arcilloso de pH 5,5 y con un contenido de materia orgánica de 8,0% y 11,1 % para la primera y segunda temporada respectivamente. Las parcelas fueron de cuatro metros de largo y se distribuyeron en un diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones. Los resultados indican que controlar las malezas afectó de manera significativa el rendimiento de arándano. El desmale-

zado manual aumentó el rendimiento en 2,2 y 3,3 t t ha⁻¹ en las temporadas 1 y 2 respectivamente en comparación al testigo sin control de malezas. Por otra parte los tratamientos a base de oryzalin y hexazinona aumentaron el rendimiento en 2,5 y 2,46 t ha⁻¹ en la primera temporada; mientras que la segunda temporada, la mezcla de hexazinona + diuron y hexazinona sola, aumentaron el rendimiento en 3,46 y 3,38 t ha⁻¹ respectivamente, en comparación al testigo sin control de malezas. De la misma manera, la hexazinona y el desmalezado manual redujeron la biomasa de malezas en un 83 y 90% y en un 75 y 92% en la primera y segunda temporada respectivamente, a los 130 días después de aplicados, en comparación al testigo sin control. Palabras claves: Arándanos, malezas, herbicidas.

157

EFFECTO DE LAS PRECIPITACIONES DURANTE LA PODA DE MANZANO VARIEDAD BRAEBURN EN LA INCIDENCIA DE *Nectria galligena* Bresard

ANDRADE, N., PAREDES, F y FUENTES, R.

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

El cancro europeo del manzano provocado por el hongo *Nectria galligena* Bresard es una enfermedad de gran importancia técnica y económica para los huertos de manzano en el sur del país. Esta enfermedad ataca madera de todas las edades además de causar pérdidas de fruta en huerto y poscosecha. Con el objetivo de evaluar la influencia que tiene la poda realizada bajo condiciones de precipitaciones en la incidencia del cancro europeo sobre un huerto de la Comuna de Pelchuquín (Provincia de Valdivia), se podaron 60 árboles de manzano en producción de la variedad Braeburn,

a los cuales se realizaron podas con y sin precipitaciones, durante los meses de Julio y Agosto de 2006. Se evaluaron parámetros de crecimiento y sanidad de los brotes nacidos alrededor de los cortes de poda, donde se contabilizó el número de brotes emergidos y se midió el largo y diámetro basal de estos. Finalmente se determinó el estado sanitario de los brotes presentes por medio de una escala basada en el nivel de ataque, donde 1 implica un brote intacto sin ningún tipo de lesión y 6 corresponde a un brote con necrosis generalizada y deforme. De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio preliminar queda demostrado que podar manzanos en un periodo de lluvia no implica un incremento de la incidencia de *N. galligena*. Además se pudo verificar que esta condición tampoco altera el crecimiento de brotes posterior a la poda y la incidencia no tuvo una variación significativa entre podar en Julio o Agosto.

Investigación financiada por: Universidad Austral de Chile y Agrícola Luis Alessandrini Grez Ltda.

158

DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE UN SISTEMA DE VAPORIZACIÓN ACTIVA TIPO "BUNKER" EN LA DESINFECCIÓN DE SUSTRATOS, PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FRUTALES Y FORESTALES

CARRASCO, J.¹, PASTÉN, F.², RIQUELME, J.³ y ORDENES, O.²

¹ INIA-Centro Regional Rayentué

² Consultor PNUD.

³ INIA- Centro Regional Raihuén.

E-mail: jcarrasc@inia.cl, jriquelme@inia.cl

La producción de especies frutales, como cítricos y palto; o de especies forestales, como pino y eucaliptus, requiere de grandes volúmenes de sustrato desinfectado que, en algunos casos, supera al año los 1.500 m³. Al reducirse cada vez más la

disponibilidad de bromuro de metilo en la producción frutícola y forestal del país, por ser una sustancia que daña la capa de ozono y por ello en etapa de reducción en nuestro país, se necesita de un sistema de desinfección de sustratos como lo es la vaporización activa, que permita tratar esos volúmenes en un corto periodo. El objetivo de este trabajo, ha sido el diseñar y optimizar un sistema de vaporización activa, que permita la desinfección de sustrato, para producción de plantas frutales y forestales. El sistema diseñado, denominado "vaporización activa en bunker" posee una estructura contenedora del sustrato con capacidad de 5 m³, lo que permite vaporizar 40 m³ de sustrato cada 8 horas de trabajo. Se compone de una caldera, que inyecta el vapor; un sistema contenedor de sustrato, construido con ladrillo, cemento, y fierro acerado, además de un sistema extractor de aire que permite acelerar el flujo del vapor a través del sustrato y extracción de él. Para vaporizar entre 1.500 y 1.800 m³ al año, con este sistema, se debería trabajar entre 38 y 45 días por temporada, sin considerar 3 a 4 días adicionales para revisión y manutención del sistema. El costo estimado por metro cúbico de sustrato desinfectado es de \$ 6.200, considerando 720 horas de uso anual de este sistema, y de \$ 7.500 si se utiliza 360 horas de uso anual. En ambos casos con una vida útil del equipo de 12 años. Se puede concluir que es posible un diseño de vaporizador activo, o a presión negativa, que permita desinfectar eficientemente hongos y patógenos, en un volumen de 5 m³ de sustrato por vez.

Trabajo desarrollado por INIA, en el marco del Proyecto PNUD CH/01/G61 "Eliminación gradual del bromuro de metilo, como fumigante en la producción y replantación de árboles frutales (con demostración)".

159

EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE VAPORIZACIÓN ACTIVA EN CONTENEDOR, PARA

LA DESINFECCIÓN DE SUBSTRATOS EN VIVEROS

JORGE CARRASCO J.¹; LUIS SILVA R.¹ y SERGIO GONZÁLEZ M.²

¹ INIA - Centro Regional de Investigación Rayentué

² INIA - Centro Regional de Investigación La Platina
E-mail: jcarrasc@inia.cl, silva@inia.cl, sgonzale@inia.cl

El objetivo de este trabajo, realizado el año 2005, en el vivero Llahuén, Región Metropolitana, fue el de evaluar el sistema de vaporización activa en la desinfección de sustratos, contenidos en una estructura metálica de 1 m³, a través de mediciones de temperatura en el interior de él. Este sistema, genera el vapor a través de una caldera, e incorpora un extractor de aire en un punto opuesto al de inyección de vapor, para facilitar y acelerar el flujo del vapor a través del sustrato. Se utilizaron dos tipos de sustrato: primero, un sustrato A que se componía de un 60% de tierra de hoja, un 15% de compost, un 15 % de arena, y de un 10% de perlita; y un segundo, sustrato B, que se componía de un 65% de tierra de hoja, un 25% de compost, y un 10% de perlita. Ambos con un contenido de humedad cercano al 28%. En el proceso de vaporización, se realizó un monitoreo de la temperatura al interior de cada sustrato, registrando las temperaturas cada tres minutos en cinco diferentes puntos del contenedor. Comparando los dos tipos de sustratos, el tiempo requerido para lograr una temperatura sobre 90 °C en los cinco puntos (temperatura sobre la cual se elimina la totalidad de los patógenos) es menor en el sustrato B, en relación al sustrato A. En el primero, el tiempo requerido fue de 29 minutos, y en el segundo de 42 minutos. Esto se explica por las diferencias existentes entre las densidades aparentes de cada sustrato, donde la densidad aparente medida en el sustrato B es de 0,84 gr/cm³, que se traduce en una mayor porosidad que el sustrato A que tiene una densidad aparen-

te de 0,95 gr/cm³. Este último, a diferencia del anterior, al tener un contenido de arena de un 15%, alcanza una densidad aparente más alta, y por lo tanto una menor porosidad. Esta menor porosidad desfavorece una adecuada circulación del flujo del vapor en el interior del sustrato, en comparación al sustrato que posee una menor densidad aparente y mayor porosidad, por lo cual siempre que un sustrato para producción de plantas frutales y ornamentales en vivero tenga una menor densidad aparente, y por lo tanto mayor porosidad, la eficacia de la vaporización activa será mayor, favoreciendo consecuentemente un menor costo del tratamiento de aplicación de calor.

Trabajo desarrollado por INIA, en el marco del Proyecto PNUD CH/01/G61 "Eliminación gradual del bromuro de metilo, como fumigante en la producción y replantación de árboles frutales (con demostración)".

160

EVALUACIÓN DE DISTINTOS TIEMPOS DE VAPORIZACIÓN PARA EL CONTROL DE SEMILLAS DE MALEZAS, EN SUSTRATOS A DESINFECTAR PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS EN BOLSA

LUNDSTEDT, J.¹, CARRASCO, J.², FERNÁNDEZ, S.¹ y SILVA, L.²

¹ Consultor PNUD

² INIA - Centro Regional de Investigación Rayentué
E-mail: jcarrasc@inia.cl, lsilva@inia.cl

El objeto de este trabajo, realizado el año 2004 en INIA-Rayentué, fue el evaluar el efecto controlador del calor de la vaporización, sobre la germinación de semillas de malezas bajo un sistema de contenedor metálico a presión negativa (vaporización activa). La metodología de trabajo, consistió en vaporizar, bajo un sistema de presión negativa, un sustrato tipo utilizado para la producción de plantas de frutales en bolsa, el cual contenía semillas de 3 especies

de malezas, Verdolaga (*Portulaca oleracea*), Chamico (*Datura stramonium*), y Correhuela (*Convolvulus arvensis*), aplicando 4 tiempos de vaporización distintos. Para ello se embolsaron en una malla lycra, semillas de malezas de las especies), conteniendo un total de 20 semillas de cada una de las especies, lo que constituyó un "atado" de semillas. Cada "atado", que corresponde a una bolsa con las distintas especies de semillas de malezas, se ubicó en la parte central del sustrato a vaporizar en un contenedor metálico, a tres alturas de él: superficial, a 8 cm bajo el nivel superior del sustrato (pto A); central, a 24 cm bajo el nivel superior del sustrato (pto. B); piso, a 42 cm. bajo el nivel superior del sustrato (C). Esto significó tres grupos de bolsas, uno para cada profundidad. Los tiempos de vaporización fueron de 30; 45; 60; y 90 minutos, a un sustrato compuesto por 65% de tierra de hoja, 25 de compost, y 10 % de perlita. Esto implicó 3 especies en una bolsa x 3 profundidades x 4 tiempos de vaporización. Una vez vaporizado el sustrato, bajo 4 tiempos distintos de aplicación de calor, se evaluó la germinación de las semillas de malezas. Se retiraron los "atados" de bolsas una vez finalizado cada tiempo de vaporización. Los resultados de germinación de las semillas, indicaron que a los 60 minutos de iniciado el proceso de vaporización, considerando que desde los 18 a 20 minutos se homogenizaba la temperatura de 90 °C en el interior del sustrato, el control de semillas de malezas de Verdolaga, Chamico, y Correhuela llegaba a un 100% en las distintas alturas de evaluación. A los 45 minutos el control alcanzaba a un 100%, sólo en el punto a 8 cm bajo el nivel superior del sustrato (pto. A).

Trabajo desarrollado por INIA, en el marco del Proyecto PNUD CH/01/G61 "Eliminación gradual del bromuro de metilo, como fumigante en la producción y replantación de árboles frutales (con demostración)".

EVALUACIÓN DE PLÁSTICOS VIF Y DISTINTAS CONCENTRACIONES DE BROMURO DE METILO, PARA EL CONTROL DE HONGOS Y NEMÁTODOS EN SUELO

SERGIO GONZÁLEZ M. ¹; SOL FERNÁNDEZ C. ²; HÉCTOR GONZÁLEZ R. ¹; JORGE CARRASCO J. ³; ERNESTO VEGA B. ⁴ y PATRICIA REBUFEL A. ¹

¹ INIA La Platina

² Consultor PNUD

³ INIA Rayentué

⁴ SAG

E-mail: sgonzale@inia.cl, jcarrasc@inia.cl

El objetivo del ensayo fue evaluar la eficiencia del control fitosanitario del suelo con aplicaciones de menores concentraciones de bromuro de metilo, en formulaciones que combinan bromuro de metilo/cloropirrina 50%/50% y 75%/25%, complementado con el uso de plásticos virtualmente impermeables (VIF), que se compararon con la combinación de Bromuro Metilo 98/2 y plástico convencional. Este ensayo se desarrolló el año 2004 en INIA La Platina, iniciando una esterilización previa del terreno mediante la técnica de la vaporización. El suelo fue inoculado con poblaciones de hongos (*Fusarium spp*, *Phytophthora spp*, *Pyrenochaeta spp*, *Verticillium dahliae*), nemátodos (*Meloidogyne spp*, *Pratylenchus spp*, *Xiphinema index* y *Xiphinema americanum*) previamente a la aplicación de tratamientos de bromuro de metilo con distintas formulaciones y dosis de este fumigante, asociados a plástico convencional o VIF, según el siguiente detalle: dosis de 88 g BrMe/m², usando formulación 98/2 y plástico tradicional; dosis de 56 g BrMe/m², usando formulación 75/25, tanto con plástico tradicional como VIF; dosis de 44 y 22,5 g BrMe/m², usando formulación 50/50 y plástico VIF; y testigo, sin aplicación de bromuro de metilo. Los inóculos fueron preparados en laboratorio, y enterrados a 40 cm. de profundidad en cada una de las parcelas. Los resultados indicaron que las cuatro especies de hongos

desaparecieron en todos los tratamientos con bromuro de Metilo, con diferencias significativas de éstos, con respecto del testigo. Las cuatro especies de nemátodos fueron controladas en su totalidad en todos los tratamientos donde se aplicó Bromuro de Metilo. Los resultados indicaron que existían diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos testigos y los demás tratamientos, siendo los tratamientos de desinfección iguales estadísticamente. Este ensayo permitió concluir que técnicamente factible utilizar menores dosis de Bromuro de Metilo en combinación con los plásticos VIF, para el control de los patógenos considerados, en formulaciones de Bromuro de Metilo en concentraciones de 75% y 50%.

Trabajo desarrollado por INIA, en el marco del Proyecto PNUD CH/01/G61 "Eliminación gradual del bromuro de metilo, como fumigante en la producción y replantación de árboles frutales (con demostración)".

APLICACIÓN DE SAL AL SUELO PARA CONTROLAR FUSARIUM: EFECTOS EN EL ESPÁRRAGO (*Asparagus officinalis* L.) Y EN EL SUELO

GONZÁLEZ, M.I. y CÉSPEDES, C.

Instituto de Investigaciones Agrpecuarias, CRI Quilamapu

E-mail: mgonzale@inia.cl

La aplicación de sal al suelo de las esparragueras es una práctica antigua, que ha sido revivida con el fin de mejorar la producción en esparragueras dañadas por Fusarium. En INIA Chillán, se instaló un ensayo con diseño de bloques al azar con 5 repeticiones, en una esparraguera de 5 años del híbrido UC-157 F1, para evaluar el efecto de la aplicación de sal en un sector afectado con Fusarium spp. Se aplicó 4 tratamientos con sal común (cloruro de sodio): 0, 600, 1200 y 1800 kg/ha durante el mes de enero, de los años 2002 al 2007. No

hubo efecto de la aplicación de sal sobre el rendimiento durante las cinco temporadas de cosecha (2002 al 2006), ni tampoco sobre el número de plantas y el número de tallos al final de la temporada de crecimiento, independiente de la intensidad de ataque. El número de plantas vivas disminuyó desde 2002 a 2004, manteniéndose constante posteriormente, en todos los tratamientos, en cambio, el número de tallos por m² ha aumentado en todos los tratamientos, con el transcurrir de los años. Se evaluó también la estabilidad de los agregados del suelo en tres oportunidades: antes, 15 días y 30 días después de la aplicación de sal. Aunque no hubo efecto de los tratamientos de sal sobre este parámetro, si se observó, la que fue más severa una disminución de la estabilidad en el tiempo (con las dosis más altas de sal (1200 y 1800 kg ha⁻¹).

163

DINAMICA ESPACIAL DE CAPTURAS DE MACHOS DE *Cydia pomonella* EN TRAMPAS DE FEROMONA, EN DOS HUERTOS DE LA REGION DEL MAULE, DURANTE LA TEMPORADA 2006-2007

BASOALTO, E., FUENTES, E. y MUÑOZ, C.

Universidad de Talca
E-mail: ebasoalto@utalca.cl

La principal plaga asociada al cultivo de peras y manzanas es la polilla de la manzana *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae). En nuestro país la polilla de la manzana se distribuye desde la I a la X región, con una mayor intensidad de daño entre la V y VIII regiones; siendo capaz de comprometer además al nogal, membrillo y en forma ocasional damascos, ciruelas, nectarinos y duraznos. La utilización de programas de manejo de esta plaga en áreas extensas requiere de una mejor comprensión de la dinámica espacial de esta plaga, in-

cluyendo las características asociadas a los rasgos del paisaje del agro-ecosistema de los huertos frutales. Esta información permitiría ajustar los programas de manejo; incorporando factores como migraciones de origen intra y extra predio, con el fin de minimizar los riesgos asociados a la presencia de larvas vivas en frutas causales de rechazos cuarentenarios a diversos mercados. Con el objetivo de analizar la dinámica espacial de capturas de *C. pomonella* se seleccionaron dos huertos, con manejo convencional de aplicaciones de insecticidas. Los huertos seleccionados estuvieron ubicados en Molina (35° 5' 37" S - 71° 16' 6" W, con 250 Hectáreas de superficie) y en San Javier (35° 38' 21.9" S - 71° 37' 4" W, con 200 Hectáreas de superficie). Se definió el área de muestreo como una superficie de 1500 m por 1500 m, que comprendía parte de cada huerto y su entorno. Se dispuso en ambas zonas de aproximadamente 50 trampas de feromona, distribuidas entre los huertos, sus entornos y sus zonas de acopio de bines. Estas trampas fueron georeferenciadas y revisadas semanalmente, colectando los machos adultos atrapados en ellas. El nivel de capturas fue más elevado en el huerto de Molina que en el huerto de San Javier; alcanzándose un total de capturas para la temporada de 2.294 polillas para el primer huerto contra sólo 155 individuos para el segundo. En ambos casos nuestras observaciones indicaron que la plaga no se distribuye en forma homogénea sino agrupada. Ubicándose, los focos principales de la plaga, en forma asociada a caminos provistos de iluminación pública, zonas urbanas, cuarteles formados por árboles de gran altura y hospederos alternativos no manejados. De la misma forma, estas mismas observaciones sugieren una baja movilidad de la plaga. El análisis geoestadístico de esta información permitirá determinar con mayor precisión estos fenómenos y sus implicancias para la actividad productiva.

164

PROSPECCIÓN DE LAS PLAGAS DE LA ALCACHOFA INDUSTRIAL Y SU MANEJO ACTUAL

ESTAY, P.¹, ESCAFF, M.¹ y MOLINA, O.²¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, LaPlatina² Universidad de las Américas, Escuela de Agronomía

E-mail: pestay@inia.cl, mescaff@inia.cl

Se seleccionó a 12 productores, con un total de 950 hectáreas, proveedores de la agroindustria LAFKEN de Chile, en la temporada 2006-2007 en las Regiones IV y V, en las localidades de Llay Llay, San Carlos de Catemu, Ovalle y La Serena. Se desarrolló una encuesta, y se monitorearon las plantas para determinar las plagas presentes y el manejo de estas. Posteriormente en dos predios distintos ubicados en las zonas de Llay Llay y San Carlos de Catemu, V Región, se evaluó la eficiencia de mojamientos sobre las plantas, de los equipos de aplicación utilizados por los agricultores (bomba de espalda y avión), para lo cual se instalaron 3 tarjetas de papel hidrosensible antes de la aplicación y previamente marcadas ubicadas en la base, zona media y apical de la planta donde se producen los capítulos. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. En el periodo del año en que se hizo la prospección fue predominante la presencia de un complejo de pulgones verdes alados y ápteros en tallos y hojas representado por las especies *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Capitophorus elaeagni* y *Macrosiphum euphorbiae*. En cuello, tallos, hojas y capítulos se detectó la presencia del pulgón negro de la alcachofa *Dysaphis cynarae* en las formas ápteras y aladas. Se comprobó que las aplicaciones realizadas con avión tuvieron un número significativamente mayor de impacto de gotas sobre las distintas zonas de la planta (apical, media y basal), comparado con las aplicaciones realizadas con bomba de espalda.

Fuente de financiamiento pdp alcachofa corfo-lafken

165

EFFECTIVIDAD DE DENSIDADES DE LA FEROMONA TUTASTOP, EN LA CAPTURA DE MACHOS DE POLILLA DEL TOMATE (*Tuta absoluta* Meyrick)

ESTAY, P. y VITTA, N.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, LaPlatina

E-mail: pestay@inia.cl, nvitta@inia.cl

En tomate industrial transplantado el 21 de septiembre de 2006 en la RM, localidad de Padre Hurtado R.M., se inició a los 43 días después del transplante, la instalación de trampas con la feromona TutaStop en un número de 10, 20, 30 y 40 trampas/ha para el trapeo masivo de machos de polilla del tomate, como método de control de esta plaga. A partir de la semana del 16 de noviembre y hasta la semana del 14 de diciembre, se observó una mayor caída de machos de los tratamientos con 30 trampas/ha y 40 trampa/ha, sin diferencias significativas entre ellos, pero con diferencias significativas con los tratamientos de 10 y 20 trampas/ha. A partir de la semana del 21 de diciembre del 2006 hasta el 25 de enero 2007, el tratamiento de 30 trampas/ha alcanzó el mayor número de individuos caídos con diferencias significativas con el resto de los tratamientos. El tratamiento Testigo, donde se aplicó el programa de manejo de insecticidas utilizado por el agricultor y libre de trampas con feromonas, alcanzó un 14,75 % de frutos dañados con diferencias significativas con todo el resto de los tratamientos en los que se utilizó la feromona para el trapeo masivo de machos de polilla del tomate, como método de control. No se presentaron diferencias significativas en daño por polilla del tomate entre los tratamientos con 10, 20, 30 y 40 trampas / ha, donde el daño fluctuó entre 2 y 4,7 %.

166

EFFECTO DE LA DENSIDAD DE LA FEROMONA TUTASTOP, EN LA CAPTURA DE MACHOS Y CONTROL DE INFESTACIÓN POR POLILLA DEL TOMATE (*Tuta absoluta* Meyrick) EN TOMATE DE INVERNADERO.

ESTAY, P., VITTA, N., y AGUILAR, V.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, La Platina
E-mail: pestay@inia.cl, nvitta@inia.cl, vaguilar@inia.cl

En tomate de invernadero en la empresa Ipanema Trading, ubicada en la comuna de La Cruz V Región, entre el 10 de octubre del año 2006 al 23 de marzo del año 2007, se monitoreo la caída de machos de polilla del tomate por trampa semanal utilizando la feromona TUTA STOP en una densidad de 17, 24, 30 y 40 trampas/ha con la feromona TutaStop en una concentración de 1 mg/trampa, equivalentes a una trampa cada 7, 5, 4 y 3 hileras respectivamente, el tratamiento Testigo correspondió a una densidad de 30 trampas/ha más la aplicación de insecticidas de acuerdo al programa de manejo que utiliza la empresa IPANEMA TRADING. Los resultados obtenidos permitieron concluir lo siguiente: Al utilizar la feromona TutaStop en una concentración de 1 mg/trampa de agua en invernadero, el número de éstas podría ser recomendada entre 17 y 40 trampas/ha, instaladas cada 7, 5, 4 ó 3 hileras de 49 metros de largo en la parte central del invernadero, porque con éste número de trampas con feromona/ha no se observaron diferencias significativas en la caída de machos, ni en el daño de frutos a la cosecha.

167

EVALUACIÓN DE LA BIOFUMIGACIÓN, COMO UNA ALTERNATIVA AL BROMURO DE METILO EN LA DESINFECCIÓN DE SUE-

LOS, PARA LA PRODUCCIÓN DE TOMATE BAJO INVERNADERO

CARRASCO J.¹, RIQUELME, J.¹, TORRES, A.¹ y LOLLAS, M.²

¹ Instituto de investigaciones Agropecuarias (INIA)

² Universidad de Talca

E-mail: jcarrasc@inia.cl

La técnica de biofumigación, consiste en el aprovechamiento de sustancias tóxicas volátiles que se obtienen de la descomposición de material vegetal como las crucíferas, lo cual determina la liberación de Allil isometiltiocianato, siendo una alternativa al bromuro de metilo, para el control de hongos y nematodos. El objetivo de este trabajo, realizado en Colín-Talca la temporada 2004-2005, fue el establecer el efecto de la técnica de la biofumigación como una alternativa al bromuro de metilo para la desinfección de suelos en la producción de tomate bajo invernadero, evaluando la efectividad en el control de nematodos y hongos del suelo, y rendimiento en tomate variedad María Italia. Para ello, en una nave de invernadero de 6 x 50 se establecieron los siguientes tratamientos: biofumigación, en dosis de 12 kilos de residuos picados de plantas de coliflor enterrados al suelo a 30 cm de profundidad en la platabanda de plantación; bromuro de metilo, inyectado al suelo en dosis de 350 kg./ha; comparados con un testigo sin desinfección de suelos. Los resultados obtenidos de este trabajo, mostraron que la efectividad de control para nematodos del género *Meloidogyne* y *Pratylenchus* alcanzó a un 95% y 100% para los tratamientos biofumigación y bromuro de metilo, respectivamente. Con respecto a los hongos, el control para *Fusarium* spp fue de un 77% para el tratamiento biofumigación, 89% para bromuro de metilo, y de un 0% para el testigo, existiendo en este caso diferencias estadísticamente significativas entre los dos tratamientos de desinfección de suelos.

Los rendimientos de tomate, alcanzaron a

las 89,6 toneladas para la biofumigación; 93,7 para el tratamiento bromuro de metilo, y 76,2 toneladas el testigo, no existiendo diferencias significativas entre los tratamientos biofumigación y bromuro de metilo, y si de ambos tratamientos de desinfección en relación al testigo.

Trabajo parte del proyecto FIA (PI-C-2003-2-A-013).

168

PROSPECCION DEL TYLCV (TOMATO YELLOW LEAF CURL VIRUS), SU VECTOR *Bemisia tabaci* (Gennadius) (HEMÍPTERA: ALEYRODIDAE), Y OTROS VIRUS EN EL CULTIVO DEL TOMATE (*Solanum lycopersicon* L.) Y MALEZAS ASOCIADAS, EN EL VALLE DE AZAPA*

CARES, C., MIRANDA, P., SEPÚLVEDA, G., VARGAS, H., BOBADILLA, D. y ROJAS, M.

Facultad Ciencias Agronómicas, Universidad de Tarapacá.

E-mail: gsepulve@uta.cl

El cultivo del tomate es uno de los más importantes dentro de la región de Tarapacá, principalmente para el valle de Azapa, en Arica. Por lo tanto, un desmedro en la productividad del cultivo, afectaría negativamente la economía regional. En éste aspecto son determinantes las condiciones fitosanitarias, especialmente la mosquita blanca del tabaco, *Bemisia tabaci* (Gennadius), puesto que su ataque al cultivo está asociado con la transmisión del virus de la hoja cuchara del tomate (TYLCV). El objetivo de esta investigación es determinar la presencia del Tomato yellow leaf curl Virus (TYLCV), y evaluar las poblaciones ninfales de *B. tabaci*, en cultivos de tomate al aire libre y malezas presentes en el valle. Para ello se realizaron prospecciones en tres sectores, monitoreando y diferenciando la fluctuación poblacional de *B. tabaci* y *T. vaporariorum*, en diferentes plantas hospedantes. Para la detección de TYLCV,

PepMV, ToRSV, AMV, TMV, TSWV, CMV, PVY, PVX y ToMV se utilizó la prueba serológica DAS-ELISA. Las herramientas tecnológicas empleadas no permitieron detectar TYLCV en el valle de Azapa. No así el resto de ellos, siendo detectados en un 28,5%, 25,0%, 19,4%, 7,26%, 4,8%, 4,8%, 4,8%, 4,0% y 1,6%, respectivamente. En cuanto a la población ninfal, de mosquitas blancas, se concluye que las estaciones del año no son el único factor influyente sobre éstas, existiendo otros como las labores de manejo del cultivo, control de malezas, poda en plantas de tomate, entre otros.

*Proyecto FIA-PI- C-2005-01-A-036: "Implementación de un sistema de diagnóstico de virus en tomate en la Primera Región de Tarapacá". Palabras clave: *Bemisia tabaci*, Tomato Yellow Leaf Curl Virus, DAS-ELISA, transmisión de virus por insectos, fluctuación poblacional.

169

PRIMER REPORTE DE *Uromyces limonii* (ROYA DEL Limonium spp) EN EL VALLE DE LLUTA, REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA

GARCÍA – HERNÁNDEZ, P. y SEPÚLVEDA – CHAVEA, G.

Universidad de Tarapacá

E-mail: piag 81@hotmail.com, gsepulve@uta.cl

En un estudio, descriptivo y transeccional de Uredinales presentes en plantas silvestres y cultivadas del Valle de Lluta, se realizó una prospección fitogeográfica que involucró a *Limonium spp.* Se realizaron colectas durante el año 2006, que se incluyeron en la Colección Fitopatológica de la Universidad de Tarapacá (HFUTA = Herbario Fitopatológico de la UTA). Las técnicas utilizadas para la identificación del patógeno en estudio correspondieron a técnicas rutinarias usadas en estudios clásicos de micología, donde el trabajo taxonómico para la identificación de la taxa fungosa se inició con observaciones en lupa estereoscópica describiendo las carac-

terísticas de las colonias y determinando la disposición epífila, hipófila o anfígena de las estructuras fúngicas presentes. La identificación del espécimen en estudio se realizó en base a los conceptos vigentes en la literatura especializada. Se pudo observar la presencia de una roya en foliolos y caules de *Limonium spp*, flor de acompañamiento que se cultiva en el sector medio

del mismo Valle. La severidad del ataque de la enfermedad fue regular durante todo el año manifestándose a través de pústulas rojizas correspondientes a los estadíos uredospóricos y teliospóricos contenidos en estructuras llamados uredos y telios. Basándose en las características morfológicas descritas para este uredinal, el patógeno fue identificado como *Uromyces limonii*.

VARIOS FORESTAL Y PRADERAS

170

EFFECTO DE *Rizobium Leguminosarum* BV. *trifolii* (Frank) Y *Pantoea agglomerans* (Beijerinck) INOCULADAS A LA RIZOSFERA DE *Trifolium pratense* L

VELIZ, D., CIAMPI, L., WESTERMEYER, M., FUENTES, R. y PINOCHET, D.

Universidad Austral de Chile

E-mail: apis.dvv@gmail.com, lciampi@uach.cl

La fertilización en un cultivo es esencial para una buena producción, sin embargo, constituye la mayor parte de la inversión total. El uso desmedido de fertilizantes químicos, puede provocar contaminación. La fijación biológica de nitrógeno, llevada a cabo por microorganismos de la rizósfera, constituye una alternativa sustentable. El objetivo general de este trabajo fue evaluar el efecto de bacterias inoculadas a la rizósfera de plantas de *Trifolium pratense*. Cepas de *Rhizobium leguminosarum* y *Pantoea agglomerans*, se aislaron y multiplicaron en laboratorio, para luego ser encapsuladas en matrices de alginato, lo que permitió su inoculación al sustrato de *T. pratense*. El ensayo se realizó en la Universidad Austral de Chile en el año 2005. Después de cuatro meses se realizó el primer corte, al quinto mes se realizó el segundo. Se efectuaron análisis de nitrógeno (N) y materia seca (MS) y se midió la nodulación. Esto

se hizo en la parte aérea en ambos cortes y en la raíz para el segundo corte. Se estableció un efecto positivo de las cepas bioatrapadas sobre el crecimiento de la planta. El comportamiento de *P. agglomerans* bajo condiciones controladas, fue benéfico para la planta. Esta cepa, a diferencia de *R. leguminosarum* logró colonizar la rizósfera y fue capaz de llevar a cabo procesos que vieron medianamente incrementado los contenidos de N y MS tanto en la parte aérea como radical. Palabras clave: rizobacterias, RHIBAC, *P. agglomerans*, *Rhizobium leguminosarum*, capsulas de alginato.

Financiamiento: Proyecto "Rhizobacteria for reduced fertilizer inputs in wheat" (RHIBAC).

171

RESPUESTA DE *Hylurgus ligniperda* (Fabricius) (COLEPTERA: *scolytidae*) HACIA MONOTERPENOS DE PINO (*Pinus*)

CEBALLOS, R., SALAZAR, A.M. y GERDING, M.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Quilamapu

E-mail: rceballos@inia.cl

El escarabajo de la corteza, *Hylurgus ligniperda* (Fabricius) (Coleptera: *Scolytidae*), es un insecto plaga del género *Pinus*. Nativo de Europa y Asia, fue introducido a Chile

en la década los 80. *H. ligniperda* al igual que otros escarabajos de la corteza interactúan químicamente con sus hospederos pinos (Confiéales: Pinaceae) vía efectos conductuales, fisiológicos y bioquímicos especialmente con monoterpenos y sus derivados. Los monoterpenos de pino son conductualmente activos, actuando como kairomonas para los escarabajos de la corteza y sus predadores. La orientación hacia estos compuestos ha sido sugerida para muchas especies escarabajos, y frecuentemente la atracción a estos compuestos aumenta con la presencia de productos de deterioración como etanol. Por lo tanto el objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta olfativa de *H. ligniperda* hacia etanol, α y β -pineno. Los bio-ensayos fueron conducidos en un olfatómetro de 4 brazos. Adultos de ambos sexos fueron observados por 20 minutos, registrándose el tiempo de permanencia en cada zona de la arena de prueba. El tiempo gastado en visitar cada zona fue analizado mediante el test de Friedman ($P < 0,05$) y la preferencia olfativa fue estudiada mediante el calculo del índice de preferencia olfativa (IPO) y analizada mediante el test de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$). En los bio-ensayos tanto hembras como machos fueron fuertemente atraídos hacia etanol. El tiempo en la zona de etanol fue 10 veces el tiempo de las otras zonas. Sin embargo, es necesario continuar los estudios y determinar el umbral de detección para incorporar estos productos en

estrategias de control de esta plaga.

Financiamiento: CONICYT PBCyT inserción de investigadores en la academia PSD05.

172

ESTUDIO ANATÓMICO DE EMBRIONES RECALCITRANTES DE *ARAUCARIA ARAUCANA* (PIÑONES) CON INTERÉS AGROINDUSTRIAL

CÁNAVES, L.¹, ESCOBAR, B.² y ESTEVEZ, A.M.²

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

¹ Depto. de Producción Agrícola

² Depto. de Agroindustria y Enología,

E-mail: lcanaves@uchile.cl

En el marco de estudiar las posibilidades agroindustriales de frutos secos tradicionales chilenos, se realizó un estudio histológico de embriones de las especies *Araucaria araucana* y *Castanea sativa* con el fin de establecer comparativamente las diferencias anatómicas y estructurales de ambas y su comportamiento frente al proceso de confitado. Estudios preliminares muestran diferencias en el tejido fundamental que compone los cotiledones, diferencias en tamaño celular y en la forma de acumulación de las sustancias de reserva (amiloplastos).

Financiamiento: Proyecto FIA

INDICE DE AUTORES

- A -

Acevedo, E.	15, 19, 20, 30, 31, 32
Acevedo, P.	4, 13
Acuña, C.	22
Acuña, R.	68
Aguilar, V.	99
Aguirre, G.	10
Ahumada, I.	16
Alache, K.	45
Alcaino, E.	70
Alcalde, J.M.	22, 27, 59
Alfaro, V.	69
Alister, C.	2, 11, 86, 90
Almarza, P.	57
Almonacid, S.	48
Alvarado, P.	66
Alvear, M.	4, 13
Andrade, N.	43, 93
Arancibia, P.	53
Araya, E.	79
Arenas, J.	38, 82
Arias, J.	36
Astroza, I.	23

- B -

Baeza, J.	9
Baginsky, C.	73
Barbas, M.	91
Basoalto, E.	97
Bastías, E.	21
Bastías, R.	42, 43, 81
Bastías-Marín, E.	58
Becerra, C.	72
Becerra, O.	78
Berger, H.	79, 80
Best, S.	43
Blanco, C.	70, 71
Blanco, M.	10
Bobadilla, E.	85
Bobadiilla, D.	100
Bonachela, S.	68
Borie, F.	15, 23, 65, 66, 67, 68
Bravo, A.	49, 55
Briceño, M.	16
Briones, Y.	73

- C -

Cabezas, L.	2, 11
Cáceres, P.	41
Calderini, D.F.	24, 25, 26
Calderón, R.	15, 16
Caligari, P.	51, 72
Callejas, R.	42, 52, 82
Campos, C.	83
Campos-Vargas, R.	76, 77, 78, 79
Cánaves, L.	41, 50, 66, 102
Cancino, C.	47
Canessa, F.	20
Carbone, F.	51
Cardemil, L.	29
Cares, C.	100
Carevic, A.	37
Carrasco, A.	16
Carrasco, J.	93, 94, 95, 96, 99
Carrasco, L.	21
Carrasco, M.A.	18
Carrasco-Ríos, L.	58
Carvajal M.	21
Casanova, M. A.	4
Casanova, M.	10, 11, 17
Casanova-Katny, M. A.	13
Castellaro, G.	20, 30
Castillo, C.	68
Castillo, C.G.	23, 65, 66, 67, 68
Castro, A.	61
Castro, M.	50
Caviedes, M. A.	16
Ceballos, R.	91, 101
Cespedes, C.	96
Cifuentes, N.	76, 77
Ciampi, L.	25, 26, 101
Colil, J.	56
Cooper, T.	53, 54, 80
Córdova, C.	43, 49
Correa M.U.	39
Cortés, T.	85
Covarrubias, J.I.	52
Curaqueo, G.	15

-CH -

Chang, A.C.	15
-------------	----

Chen, W.	15	Galdames, R.	86, 87, 88, 89
- D -		Galletti, L.	79, 80
Darrouy, N.	50	Gallo Donoso, P.	85
De Bruijn, J.	81	Garcia Hernandez, P.	100
Defilippi, B.	76, 77, 78, 79	Garrido, E.	36, 62
Délano, G.	84, 91	Gatica, C.	26
Del Pozo, A.	55, 72	Gerding, M.	91, 92, 101
Del Valle, C.	92	Gidekel, M.	18
Delgado, N.	72	Goykovic, V.	58
Demagnet, R.	3, 12	Gómez, M.	48
Deprado, R.	87, 89	Gómez, P.	2, 11, 86, 90
Devotto, L.	92	Gonzalez, H.	96
Díaz, I.	46, 56	González, J.	32, 33, 34, 35
Diaz, J.	86, 87, 88, 89	González, L.	54
Diaz, R.	80	González, M. I.	8, 96
Díaz, V.	11	González, S.	14, 94, 96
Díaz-Muñoz, M.	21	González, V.	39
- E -		Gonzalez, W.	38
Elizondo, R.	72	González-Agüero, M.	76, 77
Escaff, M.	70, 71, 98	Gratacós, E.	52
Escobar, B.	102	Grau, P.	92
Escudey, M.	15, 16	Gudenschwager, O.	77
Espinoza, J.L.	40	Guerrero, D.	83
Espinoza, N.	86, 87, 88, 89	Gutiérrez, M.	15, 16
Estay, P.	98, 99	Gutierrez, A.	18
Estevez, A. M.	102	Guzmán, M.	61
- F -		- H -	
Faiguenbaum, H.	73	Haberland, J.	10, 11
Fassio, C.	50	Handwerck, C.	73
Farías E.	17	Henríquez, C.	48
Fernandez, S.	95, 96	Hernández, B.	83
Fischer, S.	8	Hernández, C.	54
Flores, F.	73	Herrera, R.	51
Flores, M.	45	Hinrichsen, P.	46
France, A.	10	Huerta, M.	26
Franco, A. R.	86	Hurtado, E.	58
Freer, J.	8, 9	Hurtado-Cortés, E.	21
Fuentes, A.	18	- I -	
Fuentes, E.	97	Ibarra, P.	4, 13
Fuentes, J.P.	18, 19, 31, 32	Ihl, M.	81
Fuentes, R.	25, 26, 44, 93, 101	Infante, R.	76
Fuentes-Contreras, E.	40	Inostroza, V.	84
- G -		Isla, P.	88
Galdames, F.	71	- J -	
		Jana, C.	69, 70

Jara, A.	3, 12	Montenegro, A.	40
Jara, G.	75	Montenegro, G.	1, 2
Jeldres, M.	7	Mora, M. L.	3, 12
Jobet, C.	24, 29, 32	Morales, I.	72
- K -		Morales, L.	20, 30
Kania, E.	42, 82	Moya-Leon, M. A.	76
Kehr, E.	40, 59, 81	Moyano, S.	7
Kogan, M.	2, 11, 86, 90	Muñoz, C.	97
- L -		Muñoz, M.	70, 71, 75
Lábbe, C.	84, 91	Muñoz, R.	38, 42
Labra, E.	46, 56	- N -	
Labra, M.	24	Niklitschek, M.	26
Lagos, M.	92	Núñez, J.	56
Lavandero, B.	40	Núñez, P.	3, 12
Lazcano, R.	4, 13	- O -	
Lemus, M.	18	Oberpaur, C.	59, 60
Livellara, N.	52	Ocampos, C.	8, 9
León, O.	16, 18	Ogura, T.	27, 34
Leonelli, G.	65, 67	Olaeta, J.A.	47
Llanos, J.	38	Olave, J.	61
Lolas, M.	99	Olivares, D.	26
Loyola, N.	22, 74	Olivares, L.	1, 56
Lundstedt, J.	95	Ordenes, O.	93
Luzio, W.	17	Orellana, J.	45
- M -		Ortiz, C.	65
Madariaga, R.	28	Osorio, M.	22, 34, 45
Magnan Contreras, I.	85	Oyanedel, E.	52, 72
Manriquez, D.	78	Oyarce, E.	22
Martínez, C.	81	- P -	
Martínez, E.	19, 31	Pacheco, P.	21, 58
Martínez, I.	65	Palape, I.	26
Matus I.	28, 30, 32	Palma, P.	79
Mecías, R.	91	Pardo, P.	62
Medina, C.	29	Paredes, F.	44, 93
Mejías, E.	1, 2	Parker, D.	16
Mera, M.	23, 81	Parra, C.	8, 9
Merino, C.	86	Pastén, F.	93
Miranda, P.	100	Pedrerros, A.	25, 88, 92
Misle, E.	61	Peña, K.	66
Molina, M.	15, 16	Peñaloza, E.	22, 27, 34
Molina, O.	98	Peñaloza, P.	62, 63
Molina, R.	84	Peralta, J.	5, 6, 7
Mondaca, P.	84, 91	Peralta, R.	19, 30
Mundaca, S.	84	Pérez, C.	7
Monsálvez, M.	27	Perrotta, G.	51

Pertuzé, R.	73	Sáez, L.	38
Pino, P.	42, 52, 82	Sagardía, S.	29
Pino, V.	31	Sagredo, K.	53, 54, 80
Pinochet, D.	25, 26, 101	Sagredo, P.	16
Pinto, M.	46	Salas, P.	72
Pizarro, R.	1	Salazar, A.	91
Poblete, C.	26	Salazar, F.	43
Poblete, I.	46	Salazar, A. M.	101
Prat, M. L.	41, 50	Salinas, C.	29
Prieto, C.	74	Salvo, H.	22
Prieto, H.	76	San Juan, W.	76
Puebla, V.	59	Sandoval, A.	18
- Q -		Sandoval, M.	83
Quezada, C.	83	Santander, M. A.	16
Quintana, R.	43	Santelices, M.	14
Quiroz, M.	4, 13	Santibáñez, F.	60
- R -		Saud, G.	51
Ramirez, C.	40	Seemann, P.	75
Ramírez, I.	29, 32	Seguel, I.	40
Rebolledo, C.	92	Seguel, O.	10, 11, 17, 29
Rebufel, P.	96	Sepúlveda, F.	14
Reginato, G.	43, 49	Sepulveda, G.	100
Reckmann, O.	49, 55	Sepulveda Chavera, G.	85, 100
Reyes, G.	88	Serra, I.	83
Reyes, P.	9	Sierra, C.	69
Reynolds, M.	63	Silva, H.	29
Retamales, J.	51, 55, 72, 99	Silva, J.	25
Rios, N.	79	Silva, L.	94, 95
Riquelme, J.	6, 7, 93	Silva, P.	19, 20, 30, 32
Rodríguez, N.	11	Sotomayor, E.	45
Rojo, F.	31	Sotomayor, L.	67, 68
Rojas, L.	69, 70	Speisky, H.	48
Rojas, M.	100	Stolpe, N.	83
Rojas, S.	2, 11	Subiabre, H.	39
Rubilar, G.	89	- T -	
Rubio, R.	15, 23, 65, 66, 67, 68	Tapia, F.	5, 6, 7, 38, 39
Ruiz, C.	7	Tapia, G.	52
Ruiz, P.	73	Tapia, L.	41, 62
Ruiz, R.	71	Tapia, M.L.	60
Ruiz-Santaella, J.P.	86, 87	Tay, J.	25
Ruston, A.	84	Tepes, B.	37
- S -		Toro, A.	81, 90
Saavedra, A.	60	Torres, A.	84, 99
Saavedra, C.	50	Torres, C.	29
Saavedra, G.	58, 64	Torres, E.	45
		Troncoso, S.	77

- U -		Velasquez, C.	89
Ugalde Smolz, S.	85	Venegas, A.	42, 43, 81
Ulloa, P.	23	Vera, W	10
Undurraga, P.	47	Videla, P.	80
		Vilela, F.	39
- V -		Villavicencio, A.	5, 6, 7
Valarini, P.J.	39	Villouta, B.	74
Valderas, R.	36	Vitta, N.	98,99
Valdes, H.	76		
Valenzuela, G.	36	- W -	
Valenzuela, J.	45	Westermeyer, M.	101
Valenzuela, J.L.	61	Wieczorek, J.T.	52
Vargas, A.	53, 54	Wilkens, R.	42, 81
Vargas, E.	41		
Vargas, H.	100	- Y -	
Vargas, M.	10, 27	Yáñez, P.	55, 72
Varnero, M. T.	4, 13		
Vasquez, C.	70	- Z -	
Vega, A.	53	Zagal, V.	4
Vega, B.	39	Zagal, E.	13
Vega, E.	96	Zapata, N	10, 27
Velasco, R.	32, 33, 34, 35	Zúñiga, G.	1

SIMIENTE

VOLUMEN 77 (3-4), JULIO - DICIEMBRE 2007

C O N T E N I D O

RESÚMENES

AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE	1
CULTIVOS	26
ECONOMÍA	37
DESARROLLO RURAL	41
FRUTALES Y VIÑAS	44
HORTICULTURA	62
ORNAMENTALES Y FLORES	78
POSTCOSECHA Y AGROINDUSTRIA	80
RIEGO	86
SANIDAD VEGETAL	88
VARIOS: FORESTALES Y PRADERAS	105

VOLUMEN 77 (3-4)

SIMIENTE

JULIO- DICIEMBRE 2007

CL ISSN 0037 - 5403

