

SIMIEN

VOLUMEN 79 (3-4) DICIEMBRE 2009



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 2009

Presidenta: Ljubica Galletti G. Ing. Agr.

Vicepresidenta: Rina Acuña P. Agr.

Tesorero: Marcos Mora G. Ing. Agr. Ph. D.

Secretaria: Christel Oberpaur W. Ing. Agr. M. Sc.

Consejeros:

Horst Berger S. Ing. Agr.

Elena Dagnino D. Ing. Agr.

Bruno Defilippi B. Ing. Agr. Ph. D.

Ximena López C. Ing. Agr.

Carolina Gálmez C. Ing. Agr.

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

María Luisa Tapia F. Ing. Agr. M. Sc.

SIMIENTE

Representante Legal

Ljubica Galletti G.

Ing. Agr.

Presidenta SACH

Directora

Elena Dagnino D. Ing. Agr.

Subdirectora

Christel Oberpaur W.

Ing. Agr. M. Sc

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

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

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

Se recibirán trabajos para publicar en las siguientes secciones:

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

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

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

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

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

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

NORMAS DE ESTILO

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

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

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

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

Figuras. Indique correlativamente todas las figuras (gráficos, figuras y fotografías). Las leyendas deben ser claras y concisas. El título de cada figura, **en español e inglés**, debe indicar su contenido de tal forma, que no se requiera explicaciones adicionales en el texto. Por razones de espacio, el Comité Editor se reserva el derecho de incluir o no las fotografías. Los dibujos gráficos deben ser originales, hechos sobre papel blanco. Además de las figuras en papel se solicita enviar figuras en versión electrónica, formato TIFF o JPG de las siguientes resoluciones: figuras en blanco y negro mínimo 600 dpi, las líneas no deben ser 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

FRUTALES Y VIDES	1
CULTIVOS	25
POSTCOSECHA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS	34
SANIDAD VEGETAL	48
HORTALIZAS Y ORNAMENTALES	68
CIENCIAS DEL SUELO Y RIEGO	81
AGRONEGOCIOS, ECONOMÍA Y POLÍTICAS AGRARIAS	109
PRODUCCION ANIMAL Y PRADERAS	122
INDICE DE AUTORES	125

Comité Organizador 60 Congreso Agronómico 2009

Presidente: Eduardo Donoso

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule

Vicepresidente - Director Ejecutivo: Nelson Loyola

Decano Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule

Secretario: Guillermo Saud

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule

Relaciones Públicas: Paula Fuentes

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule

Finanzas: Cristian Adasme, Samuel Pelroth

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule

Presidenta SACH: Ljubica Galletti Gjuratovic

Comisión Científica:

Estrella Garrido, Enrique Mislé

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule

RESÚMENES

FRUTALES Y VIDES

1

EFFECTO DE DIFERENTES MANEJOS AGRONÓMICOS SOBRE LA FLORACIÓN Y EL CUAJADO DEL GRANADO (*Punica granatum* L.) var. WONDERFUL

ALFARO, F. y FRANCK, N

Centro de Estudios para las Zonas Áridas y Dpto. Producción Agrícola, Fac.Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. E-mail: fcoalfarol@gmail.com

El granado puede presentar dos a tres floraciones durante la temporada distinguiéndose dos tipos de flores: las hermafroditas (aseguran la producción) y las masculinas (estériles). Se postula que la cantidad de flores hermafroditas disminuye con los manejos agronómicos que aumentan el vigor de la planta. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de diferentes manejos agronómicos sobre la floración y el cuajado de granado. Con este fin se aplicaron cinco tratamientos en un huerto comercial de seis años ubicado en Algarrobito (Región de Coquimbo) consistentes en: poda suave, doble dosis de nitrógeno, 43% del riego y huerto de menor edad (3 años). Complementariamente se evaluó el efecto de la exclusión de insectos polinizadores. Los tratamientos se compararon individualmente con un testigo de manejo tradicional del agricultor. Durante la floración se monitoreó la dinámica de floración y cuajado, potencial hídrico de brotes, contenido de clorofilas (SPAD) y contenido de nutrientes foliares. A cosecha

se determinó la carga frutal, rendimiento y características del fruto (peso individual; número y peso de arilos; acidez titulable; y sólidos solubles). Tanto la aplicación de una poda suave como de una doble dosis de nitrógeno aumentaron el cuajado y la producción no observándose efectos de los demás tratamientos (riego, edad y polinización) sobre estas variables. Cabe resaltar que se obtuvo un aumento significativamente mayor de dichas variables productivas con el tratamiento de poda suave. Por otra parte, la aplicación del doble de la dosis de nitrógeno resultó en una acidez titulable significativamente mayor en la fruta.

Palabras clave: calibre, edad, fertilización, poda, polinización, rendimiento, riego.

2

EFFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE RESTRICCIÓN HÍDRICA EN EL DESARROLLO Y PRODUCCIÓN DEL GRANADO (*Punica granatum* L.) var. "WONDERFUL"

CASTILLO, M.^{1,3}, ALFARO, F.^{1,2}, KREMER, C.^{1,3} y FRANCK, N.^{1,2}

Centro de Estudios de Zonas Áridas; ²Dpto. Producción Agrícola, ³Dpto. Ingeniería y Suelos, Fac. Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. E mail: monica.castillo.v@gmail.com

La información bibliográfica acerca de los requerimientos hídricos del granado es variada y contradictoria. Con el fin de evaluar los requerimientos de riego del

granado en un suelo arenoso de la comuna de Til-til, Región Metropolitana, se realizó un estudio la temporada 2008-2009 en un huerto var. Wonderful, en plena producción. El aporte hídrico se reguló aplicando cuatro frecuencias de riego (diaria [testigo; T0] y cada tres [T1], seis [T2] y nueve días [T3]). En seis plantas por tratamiento se midió, al inicio y final del ensayo, la cantidad de frutos por planta, diámetro ecuatorial de frutos, crecimiento de brotes y área sección transversal de tronco. A cosecha se midió el número y peso de frutos por árbol y el peso individual de los frutos. Se monitorearon variables fisiológicas: fotosíntesis y conductancia estomática (IRGA), contenido de clorofilas (SPAD), y potencial hídrico xilemático en prealba (5:30 am) y mediodía solar (bomba de Sholander). Se midió el contenido gravimétrico de agua del suelo, antes y después del riego, y se registraron variables climáticas con una estación meteorológica. El mayor rendimiento por planta se obtuvo con el T1 que fue similar al T0 y significativamente superior a las dos menores frecuencias de riego. Los tratamientos no afectaron la carga frutal pero el peso promedio de los frutos fue significativamente menor para el tratamiento de menor frecuencia de riego y similar para los demás tratamientos. Se presenta una interpretación de dichos resultados productivos en relación a las variables edafo-climáticas y fisiológicas medidas.

Palabras clave: calibre, crecimiento, fotosíntesis, potencial hídrico, riego.

3

SOMBREAMIENTO AFECTA CAPACIDAD FOTOSINTÉTICA DEL ARÁNDANO (*Vaccinium corymbosum*) cv. BRIGITTA

COBO, N., LOBOS, G., RETAMALES, J.B. y DEL POZO, A.

Lab. Ecofisiología, Fac. Ciencias Agrarias, Universidad de Talca. E mail: nicolascobo@gmail.com

En arándanos hay escasa información respecto al impacto fisiológico del color y porcentaje de mallas usado. Se estudió en 2008/2009, el desempeño del aparato fotosintético (rendimiento cuántico o Φ PSII) bajo mallas sombreadoras blancas (25, 50 y 70%), y negras (50% sombra) en arándanos de arbusto alto de 7 años en Linares. B70, B50, B25 y N50 se comportaron similarmente a las 9:00 y 19:00 (500 a 750), B70 y B50 fueron levemente superiores a otros tratamientos. El control (C) fue más errático aunque con rendimiento marcadamente inferior a otros tratamientos. A las 11:00, B70 y B50 se diferenciaron claramente (500 a 700); B25 y N50 oscilaron entre 400 y 500, y C se ubicó dentro del grupo anterior, aunque al final de la temporada presentó rendimientos menores. A las 13:00 y 15:00 no hubo diferencias claras entre tratamientos, en ambos casos C presentó menor rendimiento postcosecha. A las 17:00 los tratamientos con mallas presentaron rendimientos similares, aunque en postcosecha, B25 y N50 bajaron levemente. El control presentó comportamiento similar, aunque al final por debajo de otros tratamientos. A las 19:00, C estuvo por debajo de los anteriores y desde cosecha presentó menor Φ PSII. Para la temporada hubo clara disminución en Φ PSII entre 11:00 y 13:00 (depresión del mediodía), aumentando desde las 15:00. La curva para pre-cosecha fue mayor a la temporada completa, y mantuvo la misma tendencia. Fv/Fm a las 13:00 cada 2 semanas y durante 3 meses presenta similar comportamiento para todos los tratamientos (entre 0,7 y 0,8), sólo N50 cae entre cosecha y cuatro semanas

después. El ángulo foliar fue mayor en B70 (63°), seguido de N50, luego B25 y B50, mientras el control tuvo el ángulo foliar más cerrado (25°).

4

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE NAA-800 SOBRE LA EVOLUCIÓN EN LA CAIDA DE FRUTOS Y PRODUCCIÓN FINAL EN OLIVOS var. ARBEQUINA

CRISOSTOMO, G. y FICHET, T.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas, Dpto. Producción Agrícola. E mail: tfichet@uchile.cl

El ensayo se realizó en el Huerto de Valle Arriba, Santa Rosa de Pelequén, VI región. Consistió en seleccionar árboles de la var. Arbequina con alta floración y carga frutal, a los que se aplicaron 3 concentraciones de NAA-800 (0, 150 y 250 mg/L de ingrediente activo) al estado de fruto de 5 a 6 mm de diámetro ecuatorial promedio (5 de diciembre de 2008). El diseño experimental utilizado fue en bloques completamente aleatorizados con 3 tratamientos (3 concentraciones de NAA-800) y 6 repeticiones. La unidad experimental fue el árbol. La mayor producción de fruta se obtuvo en los árboles no raleados medidos como eficiencia productiva o carga frutal (kg y n° de frutos por cm² de ASTT respectivamente). El mayor peso promedio de frutos se obtuvo en los árboles tratados con 150 y 250 mg/L de NAA-800, lo que demuestra el efecto raleador de esta auxina de síntesis.

Por otro lado, la concentración de 250 mg/L indujo un aumento significativo en la coloración de la fruta. Esto se tradujo en que a medida que disminuyó el n° de frutos por planta, aumentó el índice de madurez medido en base a color. En éste ensayo, para lograr éste aumento significativo con respecto a los otros dos tratamientos en color, fue necesario lograr disminuir la carga frutal bajo 120 frutos/cm² ASTT o lo que equivale a 3.700 frutos por árbol en

Arbequinas de 6 años de edad. Sin embargo, este aumentó en el color de la fruta no se tradujo en un mayor contenido de aceite en la fruta.

Investigación financiada por Innova Corfo, proyecto Añerismo y Enfermedades Fungosas código 07 CT 9 IUM-30.

5

INFLUENCIA DE LAS GIBERELINAS DE LA RUTA 13-OH Y No 13-OH SOBRE EL CRECIMIENTO DE BAYAS DE UVA SULTANINA

FICHET, T., LEMUS, X., RIQUELME, A., PINTO, M. y HINRICHSEN, P.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas, Dpto. Producción Agrícola. E-mail: tfichet@uchile.cl

El ensayo fue establecido en el parrón de uva var. Sultanina de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile. El objetivo de esta investigación fue determinar si realmente la polinización es necesaria para el desarrollo del ovario de uva Sultanina. Para ello se procedió a emasculación de flores de Sultanina antes de anthesis y posterior embolsamiento en bolsas de papel para evitar la llegada de polen externo. Posteriormente y después de transcurridas 6 horas de la emasculación, se realizaron aplicaciones de dos giberelinas precursoras (GA20 y GA9) de las rutas 13-OH y No13-OH respectivamente y dos giberelinas activas (GA1 y GA4), una de cada una de las rutas de síntesis, en diferentes racimos. El primer resultado obtenido demuestra que la polinización es fundamental para el crecimiento de bayas de uva Sultanina. Pero también se observó que las aplicaciones de giberelinas activas o precursoras logran crear el estímulo necesario para el crecimiento de la baya proveniente de flores emasculadas cuando no hay polinización. El crecimiento fue en acorde a la actividad de las giberelinas aplicadas. A cosecha las bayas tratadas con GAs activas presentaron un volumen similar o levemente superior a las bayas

provenientes de la polinización. Por el contrario las bayas tratadas con GAs precursoras presentaron un menor tamaño, pero lograron crecer en buena forma. Estos estaría indicando que las paredes del ovario podrían sintetizar GA 3-oxidasa, enzima clave en el paso de GAs precursoras a GAs activas y de esta forma promover el crecimiento del ovario. Al mismo tiempo se aplicó paclobutrazol en parras con bayas de uva Sultanina en pleno crecimiento. Este inhibidor de la síntesis de giberelinas, provocó inmediatamente una detención del crecimiento de los ovarios fecundados, pero la posterior aplicación de GA3 a las bayas restableció el crecimiento de las mismas que se encontraban con su crecimiento detenido.

Investigación financiada por Fondef- Genoma G02P1002.

6

EFFECTO DE LA INCISIÓN DE CORTEZA SOBRE EL NÚMERO DE FLORES PERFECTAS Y PRODUCCIÓN EN OLIVOS var. PICUAL

FICHET, T. y CRISÓSTOMO, G.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas, Dpto. Producción Agrícola. E-mail: tfichet@uchile.cl

El ensayo fue establecido en un huerto de la var. Picual en el Fundo de Valle Arriba, ubicado en Santa Rosa de Pelequén, VI región. Los tratamientos consistieron en practicar el rayado de corteza en 3 épocas: inicio de brotación ramillete floral (BRF), ramillete expuesto (RE) y plena floración (PF). Se utilizó un diseño experimental en bloque, con 4 tratamientos (3 fechas de rayado y un testigo sin rayado), con 5 repeticiones por tratamiento. Como unidad experimental se consideró la planta. Al momento de la cosecha se realizaron las evaluaciones de producción de olivas por árbol, peso promedio de frutas y n° de frutos por árbol.

Los resultados obtenidos demuestran claramente, que conforme la incisión de cor-

teza se realiza cercana a plena floración (PF), mejor son los resultados en aumentar los distintos parámetros productivos. Sin embargo, la mejor fecha y que se diferencia estadísticamente del testigo, es el rayado en plena flor. En base a estos resultados que son bastante promisorios, se realizarán nuevos ensayos para esta temporada con el objetivo de mejorar cuaje en olivos. Además de ver si, realmente si existe una mejora en las estructuras florales, dado que en la primera temporada si bien hubo una disminución de entre un 15 a 20% en el número de flores masculinas y un aumento del número de flores perfectas, estos no se diferenciaron estadísticamente entre las diferentes fechas de incisión de corteza.

Investigación financiada por Innova Corfo, proyecto Añerismo y Enfermedades Fungosas código 07 CT 9 IUM-30.

7

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE SACAROSA Y DEL SOMBREAMIENTO SOBRE EL CUAJADO Y EL RENDIMIENTO DEL CRANBERRY (*Vaccinium macrocarpon*) var. STEVENS

ROBINSON, J. y FRANCK, N.

Centro de Estudios para las Zonas Áridas y Dpto. Producción Agrícola, Fac. Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. E-mail: nfrank@uchile.cl

Los bajos niveles de cuajado en cranberries han motivado el estudio de distintos aspectos relacionados con la biología reproductiva de la especie. Dichos estudios indican que el factor limitante que induciría dichos bajos niveles de cuajado sería la disponibilidad de carbohidratos durante el período que abarca desde inicio de floración al cuajado. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del sombreado y de aplicaciones de sacarosa en cinco distintos estados de floración sobre el cuajado y el rendimiento del cranberry cv. "Stevens" e identificar el periodo en que la disponibilidad de carbohidratos es limitante en el cuajado de frutos. Con este fin

se realizaron mediciones de carga frutal, rendimiento, repartición de biomasa vegetativa y calidad de frutos y jugo en una plantación adulta de cranberry en la Región de la Araucanía. Los resultados permitieron identificar un periodo común en que la aplicación de sombreado afectó negativamente el cuajado y el rendimiento del cranberry, mientras que la aplicación de sacarosa afectó positivamente estas variables. Este período corresponde al estado de final de plena flor e inicios de cuajado de frutos. La distribución de materia seca no mostró diferencias significativas para ninguno de los dos ensayos mientras que las variables de calidad de fruta (peso individual y distribución de calibres) y la intensidad colorante del jugo solamente fueron afectadas en el caso del ensayo de sombreado. Se concluye que el período de fines de plena flor - inicios de cuajado de frutos corresponde a un período crítico para el cultivo del cranberry cv. "Stevens" durante el cual se determina la carga frutal de la planta. Bajo las condiciones del presente estudio, las aplicaciones de sacarosa durante dicho período aumentan el cuajado y el rendimiento de este frutal sin afectar la calidad de los frutos y del jugo.

Palabras clave: calibre, crecimiento, fotosíntesis, potencial hídrico, riego.

8

CATASTRO DEL cv.. SAUVIGNON VERT Y BLANC EN EL VALLE DE CURICÓ

FREDES, C.

Dpto. Ciencias Agrarias, Universidad Católica del Maule. E-mail: cfredes@ucm.cl

Existen razonables dudas acerca de que la superficie de 200 ha de Sauvignon vert publicadas en el Catastro Nacional Vitivinícola del SAG (2005) en el Valle de Curicó no refleja la realidad, sino que esta variedad estaría escondida dentro de viñedos Sauvignon blanc. Se buscó dilu-

cidar la mezcla entre Sauvignon blanc y vert en este valle, que presenta la mayor superficie plantada de Sauvignon de Chile, como también caracterizar su manejo, en una muestra de 1.175 hectáreas, correspondientes al 35% de la superficie de viñedos Sauvignon blanc del Valle de Curicó. Usando un sistema de información geográfica y de posicionamiento global, se obtuvo una base de datos geográfica con las características de estas dos variedades en cada uno de los cuarteles cv. Sauvignon catastrados. El análisis ampelográfico permitió dilucidar que un 58% de la superficie es Sauvignon vert y 42% es Sauvignon blanc, descomponiendo esta cifra se observó que los viñedos con pureza varietal > 80% del cv. Sauvignon blanc son 581 ha (49,4%) y del cv. Sauvignon vert son 413 ha (35,1%), en cambio hay 181 ha de viñedos muy mezclados (15,4%). Se observó que los viñedos Sauvignon vert no se podan en pitones y son más antiguos, así mismo se detectó que los últimos tres años no ha plantando Sauvignon vert, dentro de la superficie catastrada. La variedad Sauvignon blanc con riego por goteo sextuplica a la superficie de Sauvignon blanc con este sistema de riego. Por otra parte, Sauvignon vert presentó menos manejo de follaje que Sauvignon blanc.

9

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA AUXINA DE SÍNTESIS 3,5,6-TPA (MAXIM®) SOBRE PARÁMETROS DE CALIDAD, CONDICIÓN Y PRODUCCIÓN EN FRUTOS DE TANGOR "W. MURCOTT" (*Citrus reticulata* Blanco X *Citrus sinensis* L.osbeck) CULTIVADOS EN LA LOCALIDAD DE LIMARÍ, OVALLE, REGIÓN DE COQUIMBO.

GÓMEZ, M.¹ y VERGARA, M.²

¹Dpto. Técnico Bramell Ltda; ²Egresada de I. Agronómica, Universidad de La Serena. E-mail: mgomez@bramell.cl

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la aplicación tem-

prana de la auxina de síntesis 3, 5, 6-TPA (MAXIM®). La aplicación del producto se realizó en dos concentraciones (10 y 20 ppm) aplicada cuando el 80% de los frutos se encuentran sobre los 15 mm. Además se consideraron plantas sin tratar como control. Los parámetros de calidad interna medidos en cosecha fueron: Sólidos solubles, acidez, grosor de la cáscara y porcentaje de jugo, los cuales no presentaron diferencias significativas en comparación al control. En el caso de la calidad externa se midió color, peso y diámetro ecuatorial de los frutos, mostrando un aumento de estos parámetros con respecto al control, exceptuando el color, donde no se observó una diferencia de los tratamientos con respecto al control. Respecto a la incidencia del "Colapso de la corteza", los tratamientos no presentaron diferencias significativas respecto al control. Conjuntamente se cuantificó la variable productividad (Kg/planta), donde los tratamientos presentaron una menor cantidad de kilos cosechados. Respecto a la distribución de calibres, en ambos tratamientos, se trasladó hacia calibres mayores. La pérdida de Kg/planta dado por la pérdida del N° de frutos a medida que aumenta la concentración significa un aumento con diferencias significativas entre los tratamientos para el peso medio del fruto (g). La aplicación de 3, 5, 6-TPA en 10 ppm resulta la más equilibrada desde el punto de vista técnico-económico, logrando la mayor utilidad, seguido por el control y luego la de 20 ppm. Las líneas de regresión muestran correlación negativa entre el N° de frutos/planta y el peso medio de los frutos (g), sin embargo, a igual N° de frutos, la aplicación de 20 ppm muestra un mayor peso medio de frutos (g), seguido por la aplicación de 10 ppm y el control.

Palabras clave: Tangor "W. Murcott", Auxina de síntesis, calidad, "Colapso de la corteza"

DETERMINACION DE COEFICIENTES DE CULTIVO EN ARANDANO cv. BONITA

JUILLERAT, S., ORTEGA-FARIAS, S., SIMEONE, M. y ZÚÑIGA, M.

Centro de Investigación y Transferencia en Riego y Agroclimatología (CITRA-Universidad de Talca).
E-mail: sjuillerat@utalca.cl

Para evaluar el efecto de diferentes niveles de reposición hídrica sobre el consumo de agua y rendimiento de arándanos, se realizó un ensayo durante la temporada 2008-2009 en la Comuna de Retiro, Región del Maule, Chile, para el cual se utilizó un huerto de arándanos de 6 años de edad, cv. Bonita, regado por una línea de goteros (un gotero por planta de 5,0 L h⁻¹). Dentro del cuartel se estableció un diseño completamente al azar, donde se evaluaron cinco niveles de reposición hídrica: 50, 75, 100, 125 y 150% de la evapotranspiración actual del cultivo (ETa), siendo respectivamente, tratamiento T1, tratamiento T2, tratamiento T0, tratamiento T3 y tratamiento T4 con cuatro repeticiones cada uno. Las evaluaciones comenzaron en el período de cuaja donde se realizaron mediciones del contenido de agua en el suelo semanalmente, usando la técnica de la reflectometría en el tiempo (TDR) observándose diferencias significativas entre los tratamientos. Por otro lado, se determinó el estado hídrico de la planta midiendo el potencial del xilema al mediodía a través de una cámara de presión, encontrándose diferencias solo en el período de cosecha. También se evaluó el porcentaje de cobertura de suelo como parámetro vegetativo manteniéndose en 61,23% promedio para todos los tratamientos durante el período de mediciones (desde cuaja). Los rendimientos no presentaron diferencias estadísticas llegando a 11.913 Kg ha⁻¹ promedio. Los resultados muestran que el tratamiento T0 (100% de ETa) fue quien presentó la mejor combinación entre rendimiento, peso (1,67g) y diámetro (1,44cm) de fruto con coeficientes de

cultivo de: floración 0,2, cuaja 0,5, pinta 0,5 y cosecha 0,4 y un potencial hídrico de xilema mínimo de -1,25MPa.

11

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO, CALIDAD DE FRUTA Y CRECIMIENTO VEGETATIVO EN MANZANOS "ULTRARED GALA/MM111" DURANTE LAS TRES PRIMERAS COSECHAS

VERDUGO J.², GONZÁLEZ TALICE J.¹⁻², LEPE V.¹, DEL POZO A.² y YURI J.A.¹⁻²

¹Centro de Pomáceas; ²Fac. Ciencias Agrarias, Universidad de Talca. E-mail: ayuri@utalca.cl

El retorno económico del cultivo de manzanas es fuertemente influido por la obtención de altos rendimientos precozmente luego de la plantación. A su vez, una carga frutal excesiva durante la fase inicial del huerto puede afectar el desarrollo de las plantas, comprometiendo futuros rendimientos. Durante las temporadas 2006/07 a 2008/09, se evaluó el efecto de la carga frutal sobre la producción, calidad de fruta y desarrollo vegetativo en manzanos "Ultra Red Gala/MM 111". El ensayo se instaló en un huerto comercial en la comuna de San Clemente- Región del Maule, plantado en 2003. Se establecieron tres tratamientos, 4, 6 y 8 frutos por cm² del área de sección transversal de la rama (F/ASTR), en un total de 24 árboles.

Los rendimientos acumulados de las tres temporadas productivas alcanzaron 123, 158 y 181 T ha⁻¹ para 4, 6 y 8 frutos/ASTR, respectivamente. El peso medio de fruto en la primera temporada fue de 179, 176, 170 g para 4, 6 y 8 F/ASTR, siendo significativamente superior el primero sobre los otros tratamientos. En la segunda temporada no se encontraron diferencias significativas para esta variable con valores entre los 183 y 193 g. En la última temporada el peso medio de fruto en el tratamiento 4 F/ASTR alcanzó los 185 g, siendo similar a los 179 g de 6F/ASTR y significativamente superior a los 171 g de 8 F/ASTR. No

se encontraron diferencias entre los tratamientos en incremento del área de sección transversal del tronco en ninguna de las temporadas, ni en el área foliar por planta al final de las evaluaciones. Mediante el manejo de la carga frutal según el ASTR es posible obtener rendimientos acumulados sobre las 160 T ha⁻¹ a la sexta hoja sin afectar mayormente el peso medio de fruto ni el desarrollo vegetativo del árbol.

Palabras Clave: *Malus domestica* Borkh, carga frutal, calibre, área foliar, productividad desde plantación.

12

EFFECTO DEL AUMENTO DE TEMPERATURA EN EL CICLO FENOLÓGICO DE VARIETADES DE FRAMBUESA (*Rubus idaeus* L.)

MORALES, C.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Rahuen, Villa Alegre, Región del Maule. E-mail: cmorales@inia.cl

El calentamiento del sistema climático en los últimos años ha ocurrido a una tasa acelerada, lo que podría generar modificaciones importantes producto de las variaciones de temperatura y déficit hídrico, afectando la adaptación de las especies a las nuevas condiciones ambientales.

En Chile, estudios proyectados al año 2040 en un escenario de cambio severo, indican que las precipitaciones disminuirían un 30% en la zona central, la temperatura máxima aumentaría cerca de 4 °C en la zona central y austral, con lo cual se modificarían variables como heladas, horas de frío y ocurrencia de días más cálidos.

En este sentido, los cultivos agrícolas responden de manera distinta al aumento de temperatura y disponibilidad del recurso hídrico, la reacción a nivel fisiológico podrá afectar negativamente el rendimiento con disminuciones de entre un 10% y un 20% en los rendimientos (CONAMA, 2008) y también afectar la calidad debido a que se produce una aceleración del ciclo de vida.

El objetivo de esta investigación consistió en evaluar el efecto del aumento de la temperatura en la fenología de las variedades de frambuesa (*Rubus idaeus* L.) que conforman el Banco de Germoplasma establecido en INIA Raihuen, Región del Maule. Para ello durante la temporada 2008/09 se realizó un seguimiento de la fenología de nueve variedades de frambuesa (*Rubus idaeus* L.), cuyos registros se correlacionaron con los datos climáticos del mismo periodo. Como resultado se obtuvo que todas las variedades presentaron cambio en la respuesta fisiológica frente al aumento de temperatura, generando desplazamiento de las etapas fenológicas, en algunos casos, incluso se observó el inicio de un nuevo proceso de brotación a final del otoño, situación anormal que afectaría a la planta en el inicio de la siguiente temporada.

13

EFFECTO DEL TIPO DE PODA SOBRE EL DESARROLLO VEGETATIVO Y PRODUCCIÓN EN CIRUELO D'AGEN

REGINATO, G., MAURO, C. y GARCÍA, C.

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

Durante la temporada 2008-2009 se realizaron ensayos en ciruelo D'Agén en tres huertos ubicados en las Comunas de Polpaico, Pirque y Paine. En Polpaico y Paine se establecieron dos tratamientos de poda, que correspondieron a: 1) Poda larga, que consistió en privilegiar la permanencia de dardos de dos y tres años más ramillas de 1 año de edad; y 2) Poda corta, que consistió en dejar dardos de dos y tres años, con eliminación de ramillas de un año. En Pirque se establecieron 2 tratamientos de poda, que correspondieron a: 1) Poda testigo, eliminación de ramas completas y rebaje de ramas a madera de más de tres años; y, 2) Poda media, que consistió en privilegiar la permanencia de dardos de dos años y de la mayoría de las ramillas de 1 año de

edad, sin rebaje. Los árboles del ensayo se evaluaron por su tamaño. Para ello se midió la radiación fotosintéticamente activa interceptada (PARi, $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$). Para la evaluación se realizaron varias mediciones de la PAR incidente (PAR0), y se determinó el porcentaje de radiación interceptada (%PARi). La cosecha se realizó por árbol, y se evaluó el peso total cosechado. El tamaño individual de los frutos se determinó a través del peso de una muestra de 200 frutos por árbol; se determinó carga frutal y la productividad en función de la radiación interceptada.

Los resultados mostraron que el mayor efecto de la poda es la regulación de la carga frutal y con ello la regulación del tamaño del fruto (relación inversa) y la producción (relación directa). El tipo de poda no altera el tamaño del árbol; sin embargo, existieron diferencias productivas significativas entre los huertos ensayados.

Ensayo financiado marco proyecto PDP PRU-NEESCO-Universidad de Chile

14

¿EXCESO DE BORO EN CIRUELO EUROPEO?

REGINATO, G., ORELLANA, M., CALLEJAS, R., DIAZ, V. y D'ANGELO, M.

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

Se realizó un estudio de caso a una situación observada en un huerto de ciruelo D'Agén sobre patrón Marianna 2624 de dos años de edad, plantados sobre camellones a una distancia de 5 x 3 m, en la Estación Experimental Germán Greve Silva de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad Chile, Comuna de Maipú (33° 28' LS - 70° 50' LW), Santiago. Durante la temporada 2008-2009, y a contar del 15 de octubre del 2008, se presentaron síntomas leves en hojas, ramillas y árbol completo, avanzando de manera irregular en los diferentes cuarteles y en zonas espe-

cíficas de cada cuartel, alcanzando un total de 20,8% de árboles afectados en diferente escala de daño (leve, moderado, severo y grave). Estos síntomas no seguían un patrón común definido, por esto, para determinar si el origen de los daños observados eran producto de aplicaciones de herbicidas suelo-activos, o por toxicidades de sales o boro, o producto de la calidad del agua de riego, se realizaron análisis químicos del agua y suelo, y análisis foliares de las plantas, tanto en los sectores afectados como en los sin manifestación del daño. De acuerdo a todos los análisis realizados se plantea un daño por exceso de boro.

15

EFFECTO DE PRÁCTICAS AGRONÓMICAS SOBRE EL CONTENIDO DE COMPUESTOS FENÓLICOS EN ARÁNDANO (*Vaccinium corymbosum*)

BARAHONA, D., PEÑA-NEIRA, A., ABRIL, D. y SAUD, G.

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

El cultivo del arándano se ve actualmente afectado por una crisis de competitividad, principalmente por una abundancia de oferta en los mercados de destino. Como una medida para mejorar la competitividad de la fruta chilena, se propone mejorar la calidad funcional del arándano a través del desarrollo de técnicas de cultivo que incrementen el contenido de antioxidantes fenólicos. El presente estudio se llevó a cabo en la localidad de Morza, Provincia de Curicó y tuvo como objetivo cuantificar el contenido fenólico de frutos de Arándanos (*Vaccinium corymbosum*) cv. Brigitta, en respuesta al uso de coberturas reflectantes (SunBright® y SunReflection®) y aplicación de elicitores (H₂O₂ y un producto comercial basado en jasmonato, denominado SCOPE®). Para la evaluación se recolectó fruta de la zona superior e inferior de las plantas y se realizó un extracto metanólico para cuantificar la composición fenólica mediante espectrofotometría y cromato-

grafía líquida de alto desempeño (HPLC). Los resultados muestran efectos sobre el contenido de compuestos fenólicos, especialmente en la fruta recolectada desde la zona inferior para los tratamientos con coberturas reflectantes. Respecto al análisis de la composición fenólica por HPLC, se detectaron seis antocianos y siete compuestos fenólicos de bajo peso molecular.

Estos resultados corresponden al avance preliminar del proyecto Fondecyt de Iniciación 11080252.

16

VARIABILIDAD DE LA RESPUESTA FENO-LÓGICA Y PRODUCTIVA DE *Fragaria chiloensis* (F1) EN RELACIÓN AL TIPO DE CRUZAMIENTO.

VASQUEZ, C., PRIETO, J., PINO, H., ROMERO, S., LOBOS, G. A., MUÑOZ, K., CALIGARI, P., RETAMALES, J. B. y MOYA, A.

Lab. Ecofisiología. Universidad de Talca. E-mail: catterina.vasquez@gmail.com

El presente estudio se enmarca en el proyecto anillo del "Centro de Investigación de la Maduración y Calidad de la Frutilla Chilena". En el marco de este proyecto existen 30 familias que representan cerca de 900 genotipos, los cuales provienen de cruzamientos de frutilla nativa (*F. chiloensis* x *F. chiloensis* = BxB), frutilla nativa x frutilla comercial (*F. chiloensis* x *F. ananassa* = BxR) y Autopolinización (*F. chiloensis*). El ensayo está ubicado en la estación experimental Panguilemo de la Universidad de Talca. Este trabajo pretende entregar información inicial, la cual podrá ser usada en un futuro para un programa de mejoramiento de la especie nativa; para ello se seleccionó una familia por cada tipo de cruzamiento con mayor a 30 individuos por familia. Los resultados más destacables del estudio son: El rendimiento por planta en los cruzamientos muestra que en BxR y Autopolinización hay menor dispersión con la mayor frecuencia en los 30 g/planta; mientras que las BxB muestran una

mayor dispersión, con valores que alcanzan 120 g/planta. En cuanto al rendimiento por fruto, ocurren marcadas diferencias en la distribución de los datos, en BxR la mayor frecuencia está entre 2 y 4 g/fruto, en Autopolinización está entre 5 y 7 g, y en BxB una mayor dispersión (entre 6 y 11 g), pero una menor frecuencia. Las firmezas de los frutos (medidas con FirmTech II) de Autopolinización y BxB presentan curvas similares (promedio =160); sin embargo en BxR, presentan presiones algo menores (promedio =150) que los otros cruzamientos. Lo mismo ocurre en los sólidos solubles, sin embargo en este caso BxR presenta mayor dispersión con valores más altos. En cuanto al número de frutos por planta, número de estolones, Acidez titulable y relación SS/AT no se observan diferencias relevantes en los distintos cruzamientos.

17

COMPORTAMIENTO DE DISTINTOS CULTIVARES DE MANZANO, INJERTADOS SOBRE MM 106 Y EMLA 9, PLANTADOS EN MÓDULOS EXPERIMENTALES EN HUERTOS COMERCIALES DE MANZANO UBICADOS EN 5 ZONAS PRODUCTIVAS DE CHILE

YURI, J. A.¹, MOGGIA, C.², LEPE, V.¹, VÁSQUEZ, J.¹, TORRES, C.¹ y SEPÚLVEDA, A.¹

¹Centro de Pomáceas, Universidad de Talca; ²Escuela de Agronomía, Fac. Ciencias Agrarias, Universidad de Talca. E-mail: ayuri@utalca.cl

La combinación cultivar/portainjerto (C/P) de manzanos en Chile, ha sido seleccionada principalmente mediante "prueba y error". Los errores en su elección y/o en su localización geográfica resultan en vigor inadecuado, calidad de fruta deficiente, falta de precocidad y rendimiento. En el presente trabajo se muestran resultados de 7 años de estudio, cuyo objetivo

fue la evaluación de distintas combinaciones C/P ubicados en huertos comerciales, representativos de las 5 zonas productivas de manzano más importante de Chile (Graneros, San Clemente, Chillán, Angol y Temuco). Los cultivares (cvs.) evaluados fueron: Galaxy, Brookfield®, Gala, Granny Smith, Fuji Tac 114 y Pink Lady®. Plantas homogéneas de vivero fueron plantadas el 2002 sobre MM106 y EMLA9, ordenadas en 3 repeticiones de 3 ó 4 árboles cada una. Se reportan parámetros de desarrollo vegetativo: altura de planta (medida hasta el año 4), área sección transversal de tronco y de rama (ASTT y ASTR, respectivamente); y productividad: carga frutal (N°frutos/ASTT) y calibre.

En general, en San Clemente y Chillán se observaron los árboles de mayor altura y ASTT en Galaxy, Brookfield y Granny; por el contrario, el menor desarrollo vegetativo para estos cultivares se observó en Temuco. El cv. Fuji no presentó diferencias significativas en desarrollo vegetativo, en ninguna de las localidades. En Graneros, Granny presentó los árboles de mayor altura y ASTT, comparados con el resto de los cultivares. En todas las localidades, la relación ASTR/ASTT de las distintas combinaciones C/P fluctuó entre 1.0-1.5, sin diferencias entre cvs. o portainjertos. La mayor carga frutal, concentrada en los calibres 113-125, se observó en Galaxy y Brookfield sobre EMLA9 en todas las localidades, excepto Angol. Chillán y Temuco registraron la mayor carga frutal, pero de menor calibre. La combinación Fuji/MM106 en Graneros, Chillán y Temuco concentró la fruta en el calibre 113. El cv. Granny en Angol y Temuco registró la menor carga frutal, sobre ambos portainjertos. Pink Lady/MM106 en Chillán registró la mayor productividad.

Palabras claves: Manzano, *Malus domestica*, cultivar, portainjerto, crecimiento vegetativo.

EL DAÑO POR SOL EN MANZANAS CULTIVAR FUJI, SE ASOCIA A LOS CAMBIOS EN LA CONCENTRACIÓN DE PIGMENTOS Y FENOLES, SEGÚN ZONAS DEL FRUTO.

YURI, J. A.¹, NEIRA, A.¹, QUILODRAN, A.¹, RAZMILIC, I.², MOTOMURA, Y.³, TORRES C.¹ y PALOMO, I.⁴

¹Centro de Pomáceas, Fac. Ciencias Agrarias, Universidad de Talca. Email: ayuri@utalca.cl

²Lab. Plantas Aromáticas, Instituto de Química de Recursos Naturales, Universidad de Talca.

³Department of Agriculture, Yamagata University, Japan.

⁴Dpto Bioquímica Clínica e Inmunohematología, Fac. Ciencias de la Salud, Universidad de Talca

Las elevadas temperaturas y radiación solar que se logran en primavera y verano en la zona central de Chile, provocan una decoloración y bronceado en el lado soleado de la fruta, conocido como daño por sol, el que puede afectar a un alto porcentaje de las manzanas, llegando en cultivares como Fuji al 40 % del total de la producción. Este daño es provocado por un estrés oxidativo, consecuencia del aumento de radicales libre producidos por la excesiva radiación. Frente al estrés oxidativo, las células vegetales son capaces de desarrollar diferentes mecanismos de respuesta, ya sea de tipo enzimático y no enzimático. Nuestro estudio está relacionado con este último tipo de respuesta.

El objetivo de la investigación realizada durante las temporadas 2007/2008 y 2008/2009, fue caracterizar el efecto del daño por sol en manzanas del cultivar Fuji, proveniente de huertos comerciales de la Región del Maule. Se cuantificó fenoles totales en piel y pulpa de la fruta, quercetinas (Q) y pigmentos como clorofila, carotenoides y antocianinas en la piel de los frutos.

Los resultados muestran, en ambas temporadas, tendencias similares. Los pigmentos de tipo carotenoides aumentan con el daño, sucediendo lo contrario con las clorofilas y antocianinas. La concentración de fenoles totales en piel dañada duplica a lo encontrado en piel no expuesta y es seis veces superior a lo detectado en la

pulpa. Todas las Q-glicosiladas aumentan al producirse al daño, y en un porcentaje muy elevado al comparar con la piel no expuesta de manzanas sanas, lo que también se observa en estudios preliminares de inducción de daño por sol con fruta en el árbol. Es importante destacar que los porcentajes de las distintas Q-glicosiladas que se encuentran en manzanas sanas son diferentes a las que se detectan en piel de fruta con daño por sol.

Palabras claves: Manzana, daño por sol, pigmentos, fenoles, quercetinas.

METABOLISMO DE CARBOHIDRATOS EN PLANTAS

AMPUERO, D., AGUAYO, F. y HANDFORD, M.

Lab. Biología Molecular Vegetal, Dpto. Biología, Fac. Ciencias, Universidad de Chile. E-mail: mhandfor@uchile.cl

El objetivo de la investigación en nuestro laboratorio es estudiar carbohidratos vegetales, enfocando en sus papeles estructurales y metabólicos.

Parte estructural de la pared celular está constituida por polisacáridos no-celulósicos los que son sintetizados en el aparato de Golgi por medio de glicosiltransferasas, que utilizan nucleótidos-azúcar como sustratos. Los nucleótidos-azúcar deben ser importados desde el citosol al lumen del organelo, papel realizado por transportadores de nucleótido-azúcar (TNA). En *Arabidopsis thaliana* se ha identificado por genética reversa una familia de TNAs denominada GONST. Nuestro estudio está focalizado en la caracterización de GONST3 y GONST4 mediante la determinación de su localización subcelular, especificidad de sustratos, patrón de expresión detallado y los efectos de alterar los niveles de expresión de estos genes en planta. Por otro lado, estudiamos el metabolismo de sorbitol, el principal azúcar translocado en Rosaceae. En los órganos sumideros,

este sustrato está almacenado u oxidado a fructosa por sorbitol deshidrogenasa (SDH). Sin embargo, sorbitol también se encuentra en plantas no-Rosaceae, aunque en bajas concentraciones. Hemos identificado SDHs putativas en estas especies y nuestro estudio tiene el objetivo de determinar el papel fisiológico de las enzimas supuestas. También se está investigando la posibilidad de manipular el metabolismo de sorbitol con fines biotecnológicos.

Para facilitar los estudios, hemos implementado técnicas en biología molecular (expresión de proteínas en plantas, bacterias y levadura; análisis de promotores etc), análisis in silico de expresión génica, bioquímica vegetal y análisis de plantas transformadas genéticamente de manera transitoria y estable. Como modelos vegetales de estudio, Arabidopsis, tabaco, tomate, manzano y vides son usados.

Financiamiento: Fondecyt Iniciación 11060470, Innova Corfo 07-CN13PBD-19.

20

EFFECTO DE LA OPORTUNIDAD DE PODA, RESPECTO A LA FECHA DE APLICACIÓN DE CIANAMIDA HIDROGENADA, SOBRE VARIABLES VEGETATIVAS Y PRODUCTIVAS EN VID

BENAVENTE, M. y CALLEJAS, R.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas. Centro Regional de Estudios Agronómicos de la Universidad de Chile (UCHILECREA). www.uchilecrea.cl. E-mail: marbenav@icarod.dic.uchile.cl, rcalleja@uchile.cl

Con el objetivo de corroborar los resultados obtenidos en la temporada anterior (2007-2008) sobre el efecto de la oportunidad de poda respecto de la fecha de aplicación de cianamida hidrogenada (CH) y su relación con variables vegetativas y productivas en la variedad de uva de mesa Thompson Seedless (Proyecto Innova-Chile, UCHILECREA - 06FC01IAC-34) se realizó un ensayo que comprendió cinco fechas de poda, tres previas a la aplicación

de CH y dos posteriores a ella. Se utilizó un diseño en cuadrados latinos con 5 tratamientos y 5 repeticiones por tratamiento. La unidad experimental fue una planta. Se evaluó: calidad de brotación, porcentaje de brotación, fertilidad efectiva y morfología del racimo. Respecto a los resultados y de la misma forma que la temporada anterior, no existieron diferencias importantes entre las fechas de poda para las variables evaluadas, siendo factible extender el periodo de realización de esta práctica cultural.

21

CARACTERIZACIÓN DE LA FIRMEZA DE BAYAS DE DIFERENTES VARIEDADES DE UVA DE MESA EN LOS VALLES DEL HUASCO Y COPIAPÓ

CALLEJAS, R., ROJO, E., PINO, P., BRAYOVIC, M., PEPPI, M. y KANIA, E.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas. Centro Regional de Estudios Agronómicos de la Universidad de Chile (UCHILECREA). www.uchilecrea.cl. E-mail: rcalleja@uchile.cl, milenkamariot@gmail.com, mpeppi@uchile.cl,

En el marco del Proyecto Innova-Chile, UCHILECREA (06FC01IAC-34), se realizó un estudio con diferentes variedades de uva de mesa provenientes de diferentes productores del Valle de Huasco y Copiapó. El objetivo principal fue evaluar la firmeza de las bayas y establecer relaciones con la textura, pedregosidad, estratificación del suelo y vigor de las plantas. La metodología consistió en tomar muestras al azar de 100 bayas de cada variedad al momento de la cosecha y con ayuda de un experto calificado, las que posteriormente fueron transportadas y analizadas en el laboratorio del Centro Regional de Estudios Agronómicos de la Universidad de Chile, UCHILECREA. Las evaluaciones consistieron en mediciones de firmeza con el instrumento Firmtech2®, el cual mide la fuerza necesaria para deformar la baya una distancia determinada y cuya unidad de medida es en $g \cdot cm^{-2}$. Además, de cada

cuartel donde fueron muestreadas las bayas se determinaron características como vigor de las plantas, textura, pedregosidad y estratificación del suelo. Para trasladar estas características a sistema numérico, se realizó una encuesta no estructurada por medio de codificación analógica lineal (línea de 15,5 cm). Se realizó análisis estadístico Multivariado de Componentes Principales, con el objetivo de evaluar la variabilidad de todas las variables evaluadas y de esta forma establecer relaciones entre características de suelo y firmeza de las bayas. Los resultados indican que la firmeza de las bayas está relacionada directamente con la textura y vigor de las plantas. Bayas provenientes de plantas con mayor vigor, de acuerdo a la realidad de la zona, y en suelos con texturas más finas, presentan mayor firmeza.

22

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE FERTILIZANTES DE LENTA LIBERACIÓN EN DIFERENTES ETAPAS DE LA PROPAGACIÓN CLONAL DE PALTO

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

Fac. Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. E-mail: mcastro@ucv.cl

Actualmente a nivel mundial los principales viveros comerciales de plantas clonales de palto utilizan las técnicas de etiolación y acodo y de microclonación, siendo esta última una modificación de la primera. Para ambas alternativas resulta de gran trascendencia la utilización de semillas nodrizas de calidad en relación a su comportamiento en vigor, ya que son quienes realizan la función de suplementar con nutrientes, reguladores de crecimiento y otros compuestos al portainjerto clonal durante su crecimiento y posterior enraizamiento. En el presente estudio se realizó la evaluación del efecto de dos tipos de fertilizantes de lenta liberación; Osmocote® 6M (17-10-20 de NPK) y Basacote® Plus

6M (16-8-12, NPK), sobre plántulas de palto de la variedad Zutano en las distintas etapas de la técnica de etiolación y acodo. Las semillas fueron cosechadas desde el huerto de paltos de la Universidad (32°53'38,69"S y 71°12'16,78"O.), y fueron posteriormente sembradas en invernadero climatizado. Los parámetros evaluados estuvieron relacionados con la duración (número de días) de las diferentes etapas de la técnica de clonación bajo condiciones controladas. Se evaluó el tiempo transcurrido en las siguientes etapas: germinación de las semillas nodrizas, crecimiento en diámetro para la injertación de la púa clonal y desarrollo de brotes etiolados hasta el tratamiento de enraizamiento. La aplicación de los dos tipos de fertilizantes de lenta liberación, no tuvo ningún efecto en la duración de los distintos periodos de las etapas de la técnica de etiolación y acodo en paltos.

Palabras claves: Propagación clonal, paltos, semillas nodrizas, fertilización.

23

EFFECT OF DIFFERENT CROP LOAD MANAGEMENT STRATEGIES ON FRUIT PRODUCTION AND QUALITY OF SWEET CHERRIES (*Prunus avium* L.) cv. "LAPINS" IN CENTRAL CHILE

VON BENNEWITZ, E., SANHUEZA, S. y ELORRIAGA, A

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

Traditionally cherry crop load is managed by dormant or summer pruning. However this approach may be insufficient for combinations of tree/rootstock that yield heavy loads with small fruits and can reduce the supply of assimilates for fruits. Alternatives like chemical blossom thinning are under investigation and studies are required before effective recommendations can be made. In this context manual thinning of different productive structures arises like an alternative to be studied. An study was carried out during 2007 in the

Maule Region of Chile to evaluate the effect of increasing levels of manual removal at three intensities (15%, 30% and 50%) of entire fruiting spurs (extinction training), individual fruit buds on the spur, individual blossoms on the spur and individual fruits on the spur on fruit yield and quality (size, fruit weight, soluble solids, fruit firmness) of sweet cherries (*Prunus avium* L.) cv. "Lapins". Fruit size distribution was positively affected by treatments with removal and in most cases yield was not affected by these treatments. Fruit of no fresh market quality (< 21 mm) was reduced by the removal (82% of the fruit of control represented this category). Treatments at the 50% of removal intensity had a strong effect in reducing small fruit to very low levels and the yield of Premium fruit (diameter > 28 mm) was also promoted. Manual removal arises as a practical approach for improving fruit size distribution.

Key words: Extinction training, blossom thinning, fruit size distribution.

24

EFFECTS ON LATERAL BRANCHING OF THREE SWEET CHERRY CULTIVARS (*Prunus avium* L.) AFTER THE CO-APPLICATION OF PROMALIN® AT DIFFERENT BUD PHENOLOGICAL STAGES AND NOTCHING AT DIFFERENT DISTANCES.

VON BENNEWITZ, E., GUTIERREZ, L. y CASTRO, R.

Dpto. Ciencias Agrarias, Fac. Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Católica del Maule. E-mail: evon@ucm.cl

Sweet cherry cultivars exhibit strong apical dominance, particularly in young trees. If not properly managed, scaffold branches and leaders of young trees produce hardly any laterals. The objective of this research was to evaluate the effect of the co-application of Promalin® at different bud phenological stages and notching at different distances on lateral branching of three sweet cherry cultivars. The study was carried out during 2005 in the Mau-

le Region of Chile (34.56°S, 71.5°W). Plant material consisted of "Lapins", "Bing" and "Stella" cherry trees, planted in 2004 on "Maxima 14" rootstock and spaced 3 • 5 m in north to south rows. Trees were trained to a Solaxe system. The soil was a very fine sandy loam from the Andisol order, 80 cm depth, pH (6.3), O.M (2.0%), EC (0.3 dS m⁻¹). Treatments consisted of a control and the combined application of Promalin® (1,8% w/w of each BA and GA4+7) at three different bud phenological stages and notching at three different regular distances of the middle part of one year old central leader shoots. Notching was carried out with epidermal cuts (1.5 cm long) located 1 cm above buds. Cuts were done at three different bud phenological stages: A, B and C according to Baggiolini and at three different regular distances (5 cm, 10 cm, 15 cm) of the middle part of one year old central leader shoots. Treatments significantly increased total feather length in comparison to the untreated control only in the case of "Bing". Total feather growth in these cases was more than double that of control trees. On "Lapins" treated trees, total number of lateral shoots was in most cases significantly increased. In "Stella" trees, total feather length and total number of lateral shoots were not affected by treatments.

Key words: Branching agents, feather production, plant growth regulator.

25

DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE EL CONTENIDO DE NUTRIENTES EN PE-CÍOLOS Y LA PRODUCTIVIDAD DE UVA DE MESA.

DEL RIO, T., KANIA, E., CALLEJAS, R. y RAZETO, B.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas. Centro Regional de Estudios Agronómicos de la Universidad de Chile (UCHILECREA). www.uchilecrea.cl. E-mail: tdelrio@uchile.cl, ekania@uchile.cl, rcalleja@uchile.cl, brazeto@uchile.cl

En el marco del Proyecto FIA EST-2009-

0033, se realizó un estudio en un predio de Los Andes, V Región, cuyo objetivo consistió en relacionar el contenido de nutrientes de pecíolos, evaluados durante 5 años en plena flor, con la productividad de 6 variedades de uva de mesa. La información provino de treinta cuarteles, considerándose, adicionalmente, la producción exportada (caja de 8,2 kg) y el volumen de desecho. Utilizando Análisis Multivariado de Componentes Principales, se pudieron establecer tendencias que asocian la mayor producción (total y exportable) a la variedad Red Globe y niveles comparativos más altos de fósforo, calcio y magnesio foliar. Las variedades de menor producción exportable y mayor cantidad de desecho fueron Midnight Beauty y Flame Seedless, asociadas a altos contenidos de manganeso y bajos niveles de fósforo. Los altos contenidos de manganeso en Midnight Beauty podrían deberse al elevado contenido de agua en el suelo dado las texturas finas existentes en el lugar de implantación.

26

ESTUDIO HISTOLOGICO PARA DETERMINAR LA DIFERENCIACION FLORAL EN ARBOLES DE OLIVO (*Olea europea* L.)

PRAT, L., FICHET, T., CRISÓSTOMO, G. y RUDOLFFI, Y.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas, Dpto. Producción Agrícola. E-mail: mlprat@uchile.cl

El olivo es una especie que presenta una alta alternancia productiva o añerismo. Una de las técnicas agronómicas para controlar este fenómeno es la aplicación de ácido giberélico para inhibir la inducción floral en años de baja producción, lo que permite disminuir la intensidad de la floración a la temporada siguiente (año de alta). Para que estas aplicaciones sean exitosas, es de gran importancia determinar el momento de la inducción y diferenciación floral para cada variedad y localidad donde se cultive el olivo. La presente investigación tuvo como objetivo determi-

nar el efecto de aplicaciones tempranas y tardías de GA3 sobre la inducción y diferenciación floral, para lo cual se realizó un seguimiento histológico de yemas de olivo cosechadas en distintas épocas post-aplicación de ácido giberélico. Un estudio previo realizado en la variedad Arbequina en la localidad de Melipilla, mostró que las yemas iniciaban su diferenciación floral (ensanchamiento del domo meristemático) después del 15 de agosto. De acuerdo a estos antecedentes se realizó un ensayo en la localidad de Copiapó sobre la variedad Kalamata, donde se aplicó 250 mg/L de GA3 en 2 árboles por tratamiento en distintas épocas (febrero, marzo, abril, mayo, junio y julio de 2009). Un segundo ensayo se realizó en Talca con la variedad Barnea, donde se aplicó 250 mg/L, a finales de junio, julio y agosto de 2009. En ambos ensayos se realizaron muestreos periódicos de las yemas de las ramillas tratadas con y sin el regulador de crecimiento. Mediante cortes histológicos de yemas frescas y fijadas en plástico se observó la formación y desarrollo de las yemas florales.

Investigación financiada por Innova Corfo, proyecto Añerismo y Enfermedades Fungosas código 07 CT 9 IUM-30

27

FENOLOGÍA EN EL CRECIMIENTO RADICULAR Y AEREO DE OLIVOS ADULTOS DURANTE UNA TEMPORADA

FICHET, T., GONZALEZ, C. y RUDOLFFI, Y.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas, Dpto. Producción Agrícola. E-mail: tfichet@uchile.cl

Se hizo un seguimiento, en forma quincenal, del crecimiento de raíces y brotes en un mismo olivo adulto, en tres predios diferentes de la III región y de las siguientes variedades: var. Sevillana, riego por goteo (María Isabel, Copiapó), var. Kalamata, riego por goteo (Mal Paso, Copiapó) y var. Sevillana, riego por tendido (Freirina, Huasco). En este último caso, los olivos

de este predio no han sido fertilizados en los últimos tres años. Los datos obtenidos, en el primer año de estudio, son bastante interesantes por cuanto demuestran que los crecimientos de la raíces presentan un patrón diferente según el huerto y lo mismo ocurre con el crecimiento aéreo. Para determinar la velocidad de crecimiento de los brotes, se marcaron 4 brotes por árbol y punto cardinal. Los brotes no presentaban fruta dado que el año 2008-09 fue un año de baja. Cabe destacar que en todos los huertos, el mayor crecimiento tanto aéreo como radicular, ocurrió desde mediados de noviembre a mediados de enero. Para esta temporada los árboles vendrán de alta (año de alta floración), por lo que se espera que los crecimientos tanto aéreos como radiculares, se modifiquen sustancialmente.

Investigación financiada por Innova Corfo, proyecto Olea, código 05 CR 11 PAD-08)

28

REGENERACIÓN DE cv. TEMPRANO DE *Vaccinium corymbosum*

GUTIERREZ, F.¹, GONZALEZ, M.² y ARCE-JOHNSON, P.²

Pontificia Universidad Católica de Chile ¹Programa de Magíster en Ciencias Vegetales. Fac. Agronomía e Ingeniería Forestal. ²Dpto Genética Molecular y Microbiología. Fac. Ciencias Biológicas. E-mail: parce@bio.puc.cl

En los últimos 10 años la superficie de arándanos a nivel mundial ha aumentado significativamente y Chile es un nuevo oferente de este producto. Para el año 2006 la superficie de este frutal era de 10000 hectáreas y la exportación del último año fue cercana a 40000 toneladas de fruta fresca (Fedefruta). Esto implica un aumento en la demanda en la producción de plantas in Vitro, técnica clave para asegurar pureza varietal y la calidad fitosanitaria. Por esta razón, es crucial en la cadena de producción de arándanos la optimización del proceso de regeneración de este frutal, más

aún si este proceso es variable de acuerdo al cultivar. En este trabajo se evaluó la eficiencia de regeneración de diferentes tejidos del cv. temprano O'neal, con distintos tratamientos hormonales.

Se trabajó en medio de cultivo WPM 1% (Lloyd and McCown, 1980), que contenía vitaminas MS 1% (Murashige and Skoog, 1920), sacarosa 7 g/L, pH 5.2 a 5.4 y Gelrite 3.8 g/L, utilizando como explantes hoja y segmento nodal a diferentes concentraciones de reguladores de crecimiento. Se hicieron tratamientos con 2iP, Zeatina y una combinación de ambos. Se determinó el número y largo de brotes obtenidos por explante y su capacidad de enraizamiento sin reguladores de crecimiento, con Zeatina e IBA. La mayor eficiencia de regeneración se obtuvo a partir de segmentos nodales en medios con Zeatina, cuyos explantes desarrollaron un mayor número de brotes y de mayor longitud. Por otro lado, el tratamiento con IBA favoreció el desarrollo de raíces.

29

EFFECTO DE LAS APLICACIONES FOLIARES DE WUXAL AMINO, PRODUCTO QUE CONTIENE AMINOÁCIDOS, SOBRE EL INCREMENTO DE LOS CONTENIDOS DE CLOROFILA EN LAS HOJAS DE VIDES

CALLEJAS, R. y KANIA, E.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas. Centro Regional de Estudios Agronómicos de la Universidad de Chile (UCHILECREA). www.uchilecrea.cl E-mail: rcalleja@uchile.cl, ekania@uchile.cl

Con el objetivo de evaluar el efecto de las aplicaciones foliares de aminoácidos en vides se realizó, en el marco del Proyecto Innova-Chile - UCHILECREA (06FC01IAC-34), en la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, un ensayo utilizando el producto Wuxal Amino (Aglukom, Alemania). Para esto se utilizaron plantas en macetas de 20 L de la variedad Sultanina, en un sustrato previamente desinfectado, conformado

por suelo agrícola y perlita, en relación 3:1 y plantadas en primavera. Se realizaron cuatro tratamientos con cinco repeticiones aplicados con aspersor dos veces por semana a partir de la última semana de diciembre hasta la última semana de enero, del producto Wuxal Amino en diferentes concentraciones: 0, 100, 200 y 400 cc/100 L. Los parámetros evaluados fueron: nitrógeno total en lámina, contenido de clorofila en las hojas con el instrumento CCM-200, previamente calibrado y peso fresco de las plantas. Los resultados se analizaron mediante análisis de varianza y en caso de existir diferencias significativas, se separaron mediante la prueba de rango múltiple de Duncan. Los resultados mostraron un incremento significativo del contenido de clorofila en las hojas y peso fresco de las plantas, en la medida que se incrementó la concentración de Wuxal Amino. Solamente se detectó una tendencia en el incremento de nitrógeno total en las láminas.

30

EFFECTO DEL LIXIVIADO DE RIEGO DE CUATRO CULTIVOS UTILIZADOS COMO COBERTERA SOBRE VID DE MESA DE UN AÑO DE EDAD

LABORIE, D., DÍAZ, V. y BAGINSKY, C.

Dpto. Producción Agrícola, Fac. Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. E-mail: vdiaz@uchile.cl

En el Valle de Copiapó, las condiciones climáticas se presentan muy favorables para el cultivo de la vid, sin embargo, los suelos de la zona son especialmente sensibles al deterioro físico como resultado del manejo agrícola, debido a los bajos niveles de materia orgánica y alta intensidad de uso. Con el objeto de aumentar el contenido de materia orgánica en estos suelos, se han evaluado diferentes cultivos utilizados como cobertera, sin embargo, no existen antecedentes de sus posibles efectos alelopáticos sobre las plantas de vid, siendo este el principal objetivo de la presente

investigación. Para ello se evaluó el efecto de lixiviados provenientes del agua de riego utilizada en plantas de cebada forrajera, haba, mostaza y sordán, sobre el crecimiento de plantas de vid variedad Sultana de un año de edad.

El ensayo se realizó con un diseño experimental completamente al azar, en el cual cada especie de planta utilizada como cultivo de cobertera así como las plantas de vid, fueron establecidas en recipientes individuales. Una vez que los cultivos alcanzaron el 50% de floración, fueron segados para ser depositados sobre la superficie de cada tambor y se continuó con el riego y utilizando el lixiviado de este riego hasta que las plantas de vid cesaron de crecer.

Los parámetros medidos en las plantas de vid fueron: altura de planta, diámetro del tronco, número de hojas y longitud de brotes. Se evaluó además, materia fresca y seca de cada planta, al final de la etapa de crecimiento.

Los resultados indicaron que no hubo efecto en los parámetros de crecimiento evaluados con ninguno de los tratamientos de lixiviado. En tanto que se observó una menor acumulación de materia fresca y seca en plantas de vid cuando fueron regadas con el lixiviado proveniente de cebada.

31

EVALUACIÓN DE LIMPIAS Y FERTILIZACIÓN SOBRE LAS MALEZAS Y RENDIMIENTO DE MORA HÍBRIDA EN TRANSICIÓN

PEDREROS, A., VARGAS, S. y CÉSPEDES C.

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

Se realizó un ensayo para evaluar el efecto de limpias y el uso de guano rojo y foliares sobre el vigor y rendimiento de mora híbrida en transición orgánica cv Cherokee de siete años de edad, con 10 ton/ha de compost inicial. Para esto, en Parral, Región del Maule, se estableció un ensayo con cuatro tratamientos: 1) una limpia sin

fertilización adicional; 2) dos limpias sin fertilización adicional, 3) una limpia con 950 kg/ha de guano rojo + Calcio y Nutriboro en dosis de 1 L/ha c/u y 4) dos limpias con 950 kg/ha de guano rojo + aplicación Calcio y Nutriboro en dosis de 1 L/ha c/u. Los tratamientos dispuestos en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, se regaron por goteo con frecuencia diaria, adicionalmente se realizaron 5 riegos por surco, 3 durante noviembre y dos durante diciembre, por ser temporada de floración y cosecha respectivamente. Los resultados indican que el primer muestreo de malezas, 28 de noviembre de 2008, no presentó diferencias entre los tratamientos. El segundo muestreo, 03 de febrero de 2009, no mostró diferencias en la población, pero la materia seca de los tratamientos con dos limpias disminuyó la biomasa en más de un 80% en comparación a los tratamientos con una limpia. El tercer muestreo, 02 de junio del 2009, tuvo mayor población y biomasa en el tratamiento con sólo una limpia y sin fertilización adicional. El menor rendimiento de mora, 1480 kg/ha, fue con el tratamiento una limpia y con fertilización adicional, mientras que el mayor rendimiento, 2306 kg/ha, fue con dos limpias y fertilización adicional.

32

EFFECTO DE LA APLICACIÓN FOLIAR DE ETILENO Y POTASIO SOBRE EL COLOR DE CUBRIMIENTO DE BAYAS DE UVA DE MESA, CV. FLAME SEEDLESS

CALLEJAS, R., PEPPI, C. y KUSCH, C.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas. Centro Regional de Estudios Agronómicos de la Universidad de Chile (UCHILECREA). www.uchilecrea.cl
E-mail: rcalleja@uchile.cl, mpeppi@uchile.cl

Uno de los principales problemas de calidad que presenta la uva de mesa "Flame Seedless", es la falta de color de cubrimiento al momento de la cosecha. Uno de los manejos tradicionales para tratar de

minimizar esta situación corresponde a la aplicación de etileno días antes de la cosecha, normalmente una vez que es evidente la presencia del problema. Los resultados en la práctica son deficientes y se menciona que en casos de múltiples aplicaciones, puede afectar la firmeza de la fruta. Con el objetivo de mejorar la respuesta de las bayas en un parrón de alta productividad (2500 cajas/ha exportada, fruta grande), ubicado en la III Región, a este tipo de tratamiento y considerando 20 plantas por cada uno, se probó la mezcla conjunta de etileno y potasio, cuyo primer momento de aplicación se adelantó a inicios de pinta (5% de bayas del racimo con inicio de pinta). Por lo tanto, un tratamiento consistió en la aplicación tradicional: 75cc/100L de Ethrel; en dos oportunidades, el 12 y 19 de diciembre, 1000 L mojamiento y el segundo: 75cc/100L de Ethrel + 200cc/100L Wuxal top K (Aglukom, Alemania); el 03 de diciembre y 75cc/100L de Ethrel + 100cc/100L Wuxal top K el 19 de diciembre, 1000 L mojamiento. Se evaluó la cantidad de racimos que cumplieron con la norma de calidad respecto del color y adicionalmente, firmeza de bayas, de pulpa y sólidos solubles a la cosecha. En general la aplicación más temprana de etileno en conjunto con K generó un mayor color de cubrimiento de las bayas y más homogéneo. Solamente se determinó una tendencia de fruta más firme y con mayor presencia de sólidos solubles, en el segundo tratamiento.

33

EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DEL PALTO EN SUELOS CON POTENCIALES PROBLEMAS DE REPLANTACIÓN

RAZETO, B., REGINATO G. y SOTO E.

Dpto. Producción Agrícola. Fac. Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. E-mail: brazeto@uchile.cl

Se evaluó el crecimiento de plantas de palto en contenedores con suelo proveniente

de cuatro condiciones de ocupación previa con árboles de esta especie, en un predio ubicado en la comuna de Peñaflor, Región Metropolitana: 40 años con palto, 32 años con palto más 8 años con cultivos anuales, 8 años con palto, y un suelo nunca plantado con palto. El suelo de cada condición fue separado, tratando la mitad con bromuro de metilo y la otra mitad sin fumigación y fue colocado en bolsas de polietileno negro de 8 litros donde, en cada bolsa, se sembró una semilla pregerminada de la variedad Bacon. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con estructura factorial 4x2 (condición de suelo x condición de fumigación) y 5 repeticiones por tratamiento. La unidad experimental fue la planta. Después de 8 meses de crecimiento, no se detectaron diferencias significativas en el crecimiento de las plantas, medido en altura de planta, número de hojas y área foliar. Sólo el área de sección transversal de tronco fue significativamente mayor en el suelo fumigado con bromuro de metilo, tratamiento que determinó un mejor crecimiento de raíces.

34

TIEMPO DE ESPERA, TRATAMIENTOS AL SUELO, CULTIVO PREVIO Y PORTAINJERTOS EN LA REPLANTACIÓN DE DURAZNERO

REGINATO, G., MESA, K. y CÓRDOVA, C.

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

A partir del año 2004, se establecieron ensayos en el Campus Antumapu (La Pintana, R.M.) y en Champa (R.M.), para evaluar la magnitud del problema de replantación y el tiempo de espera, contrastando el testigo con la fumigación del suelo (bromuro de metilo; 97 g/m²). En Antumapu, se evaluó el "secado" previo de los árboles y la aplicación de nematicida (Mocap 6EC), y los portainjertos Nemaguard, Nemared, Chuchepicudo, GxN 15, Adesoto, Cada-

man, Viking y Atlas. En Champa se evaluó la sucesión después de ciruelos y durazneros, y los patrones: GxN 15, Nemared, Chuchepicudo, Adesoto y Nemaguard. Al plantar y al final de cada temporada de crecimiento, hasta el 2008, se evaluó diámetro de tronco, y se calculó el área de sección transversal de tronco (ASTT). Se detectó el problema de replantación bajo todas las situaciones estudiadas, siendo de menor magnitud después de ciruelos. El problema de replantación persiste, al menos, después de dos años de espera. La resistencia atribuida a los portainjertos está dado principalmente por el vigor que le imprimen a la variedad; las excepciones parecen ser Atlas y GxN 15, reuniendo esta última tolerancia y alto vigor. Nemaguard fue poco tolerante a la replantación.

35

TIEMPO DE ESPERA Y TRATAMIENTOS AL SUELO EN LA REPLANTACIÓN DE NOGAL

REGINATO, G., MESA, K. y CÓRDOVA, C.

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

En el año 2004, en el Campus Antumapu de la Universidad de Chile (R.M.) se replantó con nogales 'Serr' un huerto de nogales de 20 años, probando tratamientos de suelo fumigado (bromuro de metilo, 97 g/m²); "secado" de plantas con Garlon® 4E un año antes del arranque y tratamiento testigo; además se evaluó el efecto del tiempo de espera (0; 1; 2 y 3 años de espera). En dos huertos de la Región Metropolitana, Pirque y Huechún, se evaluaron tratamientos para la replantación de nogales. En Pirque, con historial de muerte por Phytophthora, se evaluó la fumigación combinada con la aplicación de guano al hoyo de plantación. En Huechún, se comparó la replantación de nogal después de dos años de vivero de nogales, contrastando la fumigación con bromuro de metilo y el testigo. Se evaluó el crecimiento como área de sección trans-

versal de tronco (ASTT) a la plantación y al final de cada temporada de crecimiento. La persistencia del problema de replantación en nogales en Antumapu fue de, al menos, tres años, con detrimento importante del crecimiento. El "secado" de plantas no parece efectivo. Dos años con vivero no fue condición suficiente para generar problemas de replantación en nogales. Al replantar nogales es fundamental tomar medidas de manejo para prevenir la pudrición por *Phytophthora*.

36

TIEMPO DE ESPERA, TRATAMIENTOS AL SUELO Y PORTAINJERTOS PARA LA REPLANTACIÓN DE MANZANOS EN CHILE

REGINATO, G., MESA, K. y CÓRDOVA, C.

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

Entre los años 2004 y 2007, se determinó la magnitud de los problemas de replantación en manzano, en ensayos realizados en Paine, Los Niches, Talca y Quinta de Tilco. También, se evaluó medidas de manejo para contrarrestar los efectos de la replantación, como el uso de patrones, el efecto del tiempo de espera (1; 2; 3 ó 4 años) y otras medidas, como causar la muerte de los árboles ("secado"); fertilización fosfatada (MAP, 373 g/planta) + fungicida (mancozeb, 37,5 g/planta) y fumigación de suelo. En todos los ensayos se contrastó la plantación en suelo fumigado y no fumigado, ya sea con bromuro de metilo (97 g/m²) o con 1,3-dicloropropeno (300 L/ha). Se utilizó como planta indicadora manzanos 'Granny Smith'/MM.106. Los portainjertos evaluados fueron M.7, M.9, M.26, MM.106, Pajam 2 y Budagowsky 118. Se evaluó el diámetro de tronco a la plantación y al final de cada temporada de crecimiento.

Los resultados indicaron problemas de replantación en manzanos, con distinta magnitud entre localidades; en general, todos

los portainjertos se afectaron, aunque las condiciones de crecimiento de una localidad determina el grado de aflicción del portainjerto, mostrando diferente grado de problemas dependiendo del suelo o manejo en cuestión. El tiempo de espera para superar los problemas de replantación en manzano son entre 3 a 4 años, afectándose el crecimiento, en algunos casos, a partir de la segunda temporada de replantado el huerto.

37

TRATAMIENTOS, CULTIVO PREVIO Y PORTAINJERTOS EN LA REPLANTACIÓN DE CIRUELOS EN CHILE

REGINATO, G., MESA, K. y CÓRDOVA, C.

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

Se establecieron ensayos en Champa, Comuna de Paine, para determinar el efecto del tiempo de espera después del arranque del huerto antiguo y la plantación del nuevo huerto (0; 1; 2 y 3 años). Se contrastó la fumigación con bromuro de metilo (97 g/m²) con suelo sin fumigar. La planta indicadora fue „Blackamber"/Marianna 2624. Se evaluó la sucesión después de ciruelos y durazneros, y la utilización de portainjertos (Adara, Adesoto, Nema-guard, Hamyra y Marianna 2624) contrastando el testigo con la fumigación aplicada vía riego por goteo, (Telone®, i.a. 1,3-dicloropropeno). Al plantar y al final de cada temporada se evaluó el diámetro de tronco, y se calculó el área de sección transversal de tronco (ASTT). Se evidenció el problema de replantación en ciruelos bajo las condiciones estudiadas; el problema sería superado con tres años de espera después del arranque, pero al plantar antes de este periodo, el efecto podría tener más persistencia. Hamyra y Nema-guard serían más afectados cuando lo anteceden durazneros; viéndose Nema-guard especialmente afectado en la condición de replantación, incluso después de ciruelos. 'Hamyra' podría ser

una alternativa de patrón para replantación, por su alto vigor.

38

TIEMPO DE ESPERA, TRATAMIENTOS AL SUELO Y COMPORTAMIENTO DE PORTAINJERTOS DE CEREZO EN CONDICIONES DE REPLANTACIÓN

REGINATO, G., MESA, K. y CÓRDOVA, C.

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

En Naicura, San Fernando (VI Región) y Romeral (VII Región) se establecieron ensayos para determinar la magnitud de los problemas de replantación, además del comportamiento de distintos portainjertos, el efecto del tiempo de espera, la aplicación de tratamientos al suelo o la sucesión con manzanos. Los ensayos se realizaron a partir del año 2002. Como indicador se usó cerezos `Bing`/Mazzard, con dos tratamientos de suelo: fumigación con bromuro de metilo (metabromo, 97 g/m²) y suelo sin fumigación. Los portainjertos probados fueron Prunus mahaleb; MaxMa 14; MaxMa 60; Mazzard F12-1; Gisela 6; Cab 6P; Colt y Pontaleb. Al momento de la plantación y al final de cada temporada, se evaluó diámetro de tronco para calcular el área de sección transversal de tronco (ASTT). El problema de replantación en cerezos existió bajo todas las condiciones ensayadas. La persistencia del problema es variable, pudiendo diluirse luego de dos años de espera (Romeral) o, incluso, persistir luego de tres años de espera (Naicura). Todos los portainjertos son afectados por la condición de replantación; de ellos, los Gisela parecen ser menos afectados, seguidos de Colt y Prunus mahaleb; F 12-1 aparece como el portainjerto más afectado por la replantación. La sucesión después de manzanos también afectó el crecimiento de las plantas.

Agradecimientos: Financiamiento otorgado por Proyecto Fondecyt N°1070283.

39

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA CARGA FRUTAL SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE FRUTOS DEL GRANADO (*Punica granatum* L.)

SANDOVAL, G., ALFARO, F. y FRANCK, N.

Centro de Estudios para las Zonas Áridas y Dpto de Producción Agrícola, Fac. Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. E-mail: gianninamsc@ug.uchile.cl

El granado se caracteriza por una floración abundante y prolongada que produce un alto número de frutos lo que afecta negativamente el calibre de la fruta. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto la carga frutal sobre variables productivas (rendimiento, peso promedio de frutos y distribución de calibres), de crecimiento (largo de brotes, área de sección transversal de tronco [ASTT] y crecimiento de frutos) y fisiológicas (fotosíntesis a luz saturante) en huertos comerciales de granado variedad "Wonderful". Se trabajó en dos predios: Cerrillos de Tamaya (Región de Coquimbo) y Huechún (Región Metropolitana) con plantas de doce y cuatro años de edad, respectivamente. Las mediciones se realizaron en 28 plantas en cada predio cuya carga frutal fue ajustada de modo de asegurar una alta dispersión y realizar un análisis de regresión relacionando las variables productivas, de crecimiento y fisiológicas con la carga frutal. La productividad de los árboles se relacionó linealmente con la carga frutal (frutos cm⁻² de ASTT) tanto en Huechún (R²= 0,86) como en Cerrillos de Tamaya (R²= 0,56). Por otra parte, no se encontró relación entre el peso promedio de frutos y la carga frutal ni en Huechún (R²= 0,007) ni en Cerrillos de Tamaya (R²= 0,13). Se presenta un análisis del efecto de la carga sobre el tamaño de frutos provenientes de floraciones tempranas, medias y tardías en el que se observan respuestas diferentes a las observadas cuando se analizaron los frutos en su conjunto. Además se presenta un análisis de la relación entre variables productivas, de

crecimiento y fisiológicas en función de la carga frutal.

Palabras clave: balance de carbono, calibre, crecimiento, fotosíntesis, rendimiento

40

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUATRO CULTIVARES DE FRUTILLA (*Fragaria x ananassa* Duch.) EN SOCOROMA, REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA, CHILE

LAGOS, O., SALVATIERRA, R., HUAQUIL, S. y SEPÚLVEDA, G.

Depto. Recursos ambientales, Fac. Cs. Agronómicas, U. Tarapacá. E-mail: gsepulve@uta.cl

Para evaluar el comportamiento productivo de cuatro cultivares de frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch.), en la localidad precordillerana de Socoroma, en la región de Arica y Parinacota, se estableció un estudio considerando los cultivares Aromas, Camarosa, Diamante y Seascape. El ensayo se efectuó en invernadero cubriendo una superficie de 92 m². El diseño experimental incluyó un total de 4 camellones, cubiertos con mulch plástico negro. Las plagas y enfermedades, se controlaron programadamente. Los resultados indican que el cultivar Camarosa fue el que obtuvo mayor rendimiento, registrando variaciones productivas entre el cultivar Camarosa (20 t) y Diamante (5 t) de 75 %. La producción de estolones, se registró solo en los cultivares Diamante y Aromas. El mulch plástico colocado sobre las platabandas logró controlar malezas y mantuvo la humedad en el suelo. De los cultivares estudiados Camarosa y Seascape son las más utilizadas en el país, aunque para las condiciones de Socoroma, Camarosa obtuvo mayor rendimiento, además de poseer mejor duración en post cosecha.

Proyecto: "Formulación de sistemas de producción limpia" (INNOVA – Corfo).

41

EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE FRUTA PROVENIENTE DE SEIS NUEVOS PORTAINJERTOS DE DURAZNERO Y NECTARINO

SOTOMAYOR, C., CASTRO, J. y BRAVO, A.

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

Durante la temporada 2008-2009, se evaluó la productividad y la calidad de fruta de duraznos Rich Lady y Ryan Sun y de nectarinos Ruby Diamond y Venus, provenientes de plantas de 8 años injertadas sobre los nuevos portainjertos Cadaman-Avimag, Viking, Atlas, GxN-15, GF 677, MRS 2/5 y Nemaguard (este último considerado como testigo o patrón de referencia). Se trabajó en un huerto experimental ubicado en Univiveros, en la comuna de Paine (Región Metropolitana), Se evaluó el peso de la producción, la distribución de calibres, el número y el peso de los frutos. También se llevaron a cabo mediciones invernales de área de sección transversal de tronco (ASTT), para establecer la eficiencia productiva de cada combinación. Finalmente, fueron medidos parámetros de calidad como sólidos solubles, color de cubrimiento y presión de pulpa.

Cadaman fue el portainjerto que entregó un mayor peso de cosecha y número de frutos comparado con el testigo, aventajándolo en 60 y 5%, respectivamente, seguidos por GxN-15, Atlas y GF 677 en menor medida, mientras que Viking mostró resultados similares y MRS 2/5 inferiores a Nemaguard. Con respecto a calibre y peso de frutos, no existieron grandes diferencias entre los portainjertos y el testigo, aunque patrones más vigorosos que éste, como Cadaman o GxN-15, lo superaron significativamente (190,1 y 197,2 gramos, versus 179,5, respectivamente). En eficiencia productiva, MRS 2/5 y Atlas aventajaron al testigo, mientras que el resto de los portainjertos exhibió eficiencias menores que Nemaguard. En los parámetros de ca-

lidad, Viking obtuvo mayor acumulación de sólidos solubles que Nemaguard (11 contra 10,8 ° Brix), MRS 2/5 mayor porcentaje de color de cubrimiento que el testigo (78,3% versus 71,9%) y en firmeza de pulpa, GF 677 fue el patrón más firme a cosecha, (9,3 lb.) y MRS 2/5 el menor (7,3 lb).

42

EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA EN VID (*Vitis vinifera* L.)

TOSO, A. M., ARCE-JOHNSON, P.

Programa de Doctorado en Ciencias de la Agricultura. Fac. Agronomía e Ingeniería Forestal. Dpto. Genética Molecular y Microbiología. Fac. Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica de Chile. E-mail: parce@bio.puc.cl

La relevancia del cultivo de la vid para nuestro país, tanto en uva de mesa como en la producción de vino amerita la búsqueda de variedades altamente productivas y con destacadas características de calidad. Por ello, resulta de gran relevancia implementar sistemas de regeneración in vitro asociados a un programa de mejoramiento genético. La embriogénesis somática es una técnica usada en numerosas especies y permite obtener un gran número de embriones a partir de células somáticas desde cualquier tipo de tejido, dando origen simultáneamente a crecimiento aéreo y radical, en un tiempo relativamente corto. El objetivo de este trabajo es presentar un método basado en el cultivo de ovarios y anteras para la iniciación de cultivos embriogénicos en *Vitis vinifera* L. Para ello se colectaron inflorescencias inmaduras de los cultivares de uva de mesa Thompson Seedles, Flame Seedless y Red Globe; de cultivares de vino Cabernet Sauvignon y de los porta-injertos Freedom y Harmony. Se desinfectaron, se retiraron las caliptras y se aislaron las anteras con sus filamentos y ovarios para su cultivo en placas de petri con medio sólido de inducción de callo embriogénico PIV a 25°C ±1°C, en oscuridad.

A los seis meses de cultivo se evaluó la eficiencia de inducción de callo para evaluar el efecto del tipo de explante y del genotipo. Se pudo observar que es posible obtener embriones somáticos de vid de todos los cultivares en estudio siendo mayor la inducción a partir de cultivo de ovarios y, que la respuesta embriogénica es dependiente del genotipo, obteniéndose mayor inducción en los cv. Thompson Seedless y Flame Seedless. Adicionalmente, se realizó una caracterización del callo embriogénico mediante microscopía electrónica de barrido.

Financiamiento: Proyecto Mejoramiento Genético de la Vid - Consorcio Tecnológico de la Fruta. Beca Vraid, Beca Conicyt.

43

EFFECTO DE LA TRADUCCIÓN ENERGÉTICA DE LAS HOJAS DE UNA ESPECIE CADUCIFOLIA *Vitis vinifera* Y UNA PERENNE *Citrus sinensis*

VEGA, S.¹, PASTENES, C.², SILVA, H.^{1,2}, ALFARO, F.¹ y FRANCK, N.^{1,2}

¹Centro de Estudio de Zonas Áridas; ²Dpto. Producción Agrícola. Universidad de Chile. E-mail: nfranck@uchile.cl

Las diferentes especies arbóreas que hoy se cultivan por la fruticultura presentan diversas características de orden morfológico y fisiológico, producto de la adaptación al medio ambiente donde se originaron, siendo la cantidad de luz medioambiental un factor importante a considerar a dicha adaptación, la cual presenta diferentes magnitudes a lo largo del día y del año. Considerando que el hábitat de las hojas de los árboles se ve afectada directamente por la forma en que estas capturan y utilizan la energía solar para asimilar el carbono mediante la fotosíntesis; factor que adquiere relevancia para la elección de los cultivares, orientación de los huertos y manejos culturales de los mismos. Se realizó el presente estudio con el fin de vislumbrar las diferencias que existen en

la transducción energética, del follaje de dos especies de interés agrícola, una de carácter caducifolia *Vitis vinifera* de la cepa "Chardonnay" y otra persistente *Citrus sinensis* cv. "Lanelate", cultivares que se encuentran en predios de la Agrícola Tamaya localizados en Cerillos de Tamaya, en la región de Coquimbo. Donde se realizó mediciones de fluorescencia con un LI-COR 6400 XTR en tres momentos claves del día (AM, Medio día y Pm), en diferentes edades de hojas, para las exposiciones este y oeste. Los resultados de los quenching fotoquímico (qP) y no fotoquímicos (qN) y (NPQ), como el estado del fotosistema II

(PSII) expresado a través de (FV/FM), se relacionaron con el grosor, exposición y edad de las hojas en diferentes estados fenológicos de los frutos. Integrándose con los factores, arquitectura de formación, microclima foliar y la morfología de la hoja, y con el fin de relacionarlos con la partición de carbono.

Investigación realizada como parte del proyecto: SIGNIFICANCE OF EVERGREEN VS. DECIDUOUS LEAVES ON WHOLE PLANT CARBON BALANCE OF FRUIT TREES: INTERPRETATION THROUGH A MODELING APPROACH APPLIED TO GRAPEVINES (*VITIS VINIFERA*) AND CITRUS (*CITRUS SP.*) GROWN IN THE SEMI ARID NORTHERN CHILE, dependiente de FONDECYT.

CULTIVOS

44

EFFECTO DEL MANEJO AGRONÓMICO SOBRE EL POLEN VIABLE, LA ESTERILIDAD FLORAL Y EL RENDIMIENTO DE DIFERENTES VARIEDADES DE ARROZ (*Oryza sativa* L.)ARESTI, M.¹, CARRASCO, E.², DEL SOLAR, D.¹, ORTEGA, R.¹ y MOLINA, M.¹¹Centro Avanzado de Gestión, Innovación y Tecnología para la Agricultura, Departamento de Industrias, Universidad Técnica Federico Santa María. E-mail: macarena.aresti@usm.cl²Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chile.

La esterilidad floral (vanazón) es uno de los factores que más limita la productividad del arroz en Chile. Este fenómeno se asocia principalmente a bajas temperaturas del aire y/o el agua, y puede ser influenciado por manejos agronómicos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de algunos manejos agronómicos sobre el porcentaje de polen viable en antesis, la vanazón y el rendimiento en diferentes variedades de arroz. Se establecieron dos ensayos de campo en las cercanías de Parral en los que se evaluó: i) efecto de la altura de agua (5 y 20 cm) y la dosis de N (0, 60, 120 y 240 kg ha⁻¹) en cuatro variedades de arroz, y ii) el efecto de la altura de agua, la dosis de N y la dosis de semilla (30, 60, 120 y 180 kg ha⁻¹) en la var. Diamante. El diseño experimental correspondió a parcelas divididas con tres repeticiones. En el primer estudio, los resultados indicaron que a la mayor altura de agua, el polen viable aumentó, lo que disminuyó la vanazón a cosecha, especialmente en las vars. Diamante y Harika. El incremento de la dosis de N exacerbó el problema de vanazón en condiciones de agua baja debido a una mayor exposición de las plantas a temperaturas inadecuadas durante formación de polen y floración. En el segundo estudio, el efecto de la dosis de N tuvo el mismo efecto sobre el polen viable y la vanazón.

El polen viable explicó hasta un 42% de la variabilidad observada en la vanazón lo que indica que otras variables están también involucradas en la esterilidad floral. El rendimiento se afectó negativamente por el uso de altas dosis de N, lo que se explicó por un menor peso de granos. En condiciones de agua baja, la máxima dosis de semilla aumentó significativamente la vanazón.

Agradecimientos: proyecto FONDECYT 1070179.

45

PLATAFORMA MOLECULAR PARA ESTUDIOS DE TRAZABILIDAD DE LA TRUFA NEGRA (*Tuber melanosporum*) EN LA AGRICULTURA DE CHILECORDERO, C.¹, CÁCERES, P.¹, RAMÍREZ, R.², BRAVO, C.¹ y GARCÍA-GONZÁLES, R.¹¹Dpto. Ciencias Agrarias y Forestales, Fac. Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Católica del Maule; ²Empresa Agrobiotruf SA, Talca. Chile. E-mail: Icordero@ucm.cl

La trufa negra (*Tuber melanosporum*) es uno de los productos más apetecidos en el rubro de la cocina internacional, lo que ha significado un apogeo en el desarrollo de la truficultura. En Chile, la introducción de la trufa como cultivo comenzó formalmente el año 2002, con el fomento de pequeñas plantaciones experimentales. En la actualidad, se han plantado más de 600 Ha con plantas potencialmente micorrizadas. Se estima, además, que se producirán una 30000 plantas micorrizadas destinadas a plantación para el año 2009. Por otro lado, en el año 2009 se han cosechado las primeras trufas en los campos chilenos, lo que hace de este cultivo una realidad económica para los productores. Los métodos de detección de trufa negra en las raíces de las plantas de vivero y el campo y durante la cosecha se realizan mediante evaluación

visual, un método lento y engorroso. En este trabajo documentamos el establecimiento de una plataforma molecular para realizar la trazabilidad genética de *Tuber melanosporum* a lo largo de su cadena agrícola.

El uso de partidores universales ADN mitocondrial de *Tuber sp.* y *Tuber melanosporum* permitió la detección de trufa negra en plantas micorrizadas y el control de calidad de las primeras trufas cosechadas en Chile con un 100% de confiabilidad, a través de la especificidad con que el sistema detecta y diferencia *Tuber melanosporum* del resto de las especies del género. La sensibilidad del método fue también del 100%, pues permitió discriminar todas las muestras micorrizadas con *Tuber melanosporum* del resto de las muestras micorrizadas con otras ectomicorrizas. Este trabajo permite la detección rápida y a bajo costo de trufas en plantas de vivero y plantas de campo, por lo que constituye una herramienta útil para los productores del rubro.

46

EFFECTO DE LAS BAJAS TEMPERATURAS SOBRE LA GERMINACIÓN EN DOS SELECCIONES DE QUINUA (*Chenopodium quinua* Willd.) DEL ALTIPLANO CHILENO

DELFINO, I. y DELATORRE, J.

Dpto. Agricultura del Desierto y Biotecnología Universidad Arturo Prat. E-mail: ignacio.delfino@gmail.com

La hipótesis planteada fue que entre las dos selecciones de quinua provenientes del altiplano chileno, la selección Roja se comporta como más tolerante frente a las heladas ocasionales. Por tanto, se planteó como objetivo principal el estudio del comportamiento de la quinua bajo condiciones de heladas ocasionales sobre las diferentes fases de la germinación (I, II y III) en selecciones Roja y Amarilla. Con respecto a esto los resultados obtenidos demostraron que a 0 °C la germinación afecta por igual a ambas selecciones con un 70% de disminución de germinación. Temperatu-

ras inferiores a -2 °C durante la germinación afectan de mayor forma a la selección Amarilla, obteniendo sobre un 70% de mortandad, mientras que la Roja presentó valores sobre el 59%. Se determinó que la selección Amarilla retrasa su tiempo de germinación con heladas ocasionales inferiores a 0 °C cuando estas ocurren durante las fases I y II de germinación, debido a la producción de solutos osmóticos activos como es el caso de la prolina aumentando de 40 $\mu\text{g g}^{-1}$ en el tratamiento control a 63 $\mu\text{g g}^{-1}$ en presencia de heladas de -4 °C durante la fase II de germinación. Heladas entre -2 y -4 °C no alteran el patrón de la curva de imbibición, pero si disminuye la cantidad de agua que absorbe la semilla, lo cual se ratifica con la velocidad de imbibición, donde en las fases I y III son las más rápidas pero muy por debajo del tratamiento control (20 °C).

Palabras clave: heladas ocasionales, fases de la germinación, prolinas, imbibición.

47

EFFECTO DE LA FECHA DE SIEMBRA Y LA DISTANCIA ENTRE HILERAS EN EL RENDIMIENTO DE TRIGO CANDEAL EN EL SECAÑO MEDITERRÁNEO DE CHILE CENTRAL

OLIVIERI, V., SILVA, P., PERALTA, R. y ACEVEDO, E.

Universidad de Chile, Lab. Suelo Agua Planta. Fac. Ciencias Agronómicas. E-mail: psilva@uchile.cl

En clima Mediterráneo las precipitaciones se concentran en invierno y disminuyen en primavera produciéndose un estrés moderado cercano a anthesis que incrementa en severidad hacia el llenado de grano. Manejos agronómicos como fecha de siembra (FS) temprana y menor distancia entre hilera (DH) podrían reducir la evaporación desde el suelo debido a una mayor y más temprana cobertura del suelo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento de trigo candeal var. Llareta INIA en dos DH y tres FS en el secano mediterráneo de Chile Central. Para ello se realizaron 3

fechas de siembra (F1, F2 y F3) en 2 distancias entre hileras (D1: 10 cm y D2: 20 cm) en Santiago y Yungay durante la temporada 2008-2009. Se encontró interacción entre FS, DH y localidad. En Santiago los mayores rendimientos se obtuvieron en la F1 independiente de la DH y en la F2 y F3 sólo con D1 (promediando un rendimiento de 2356 kg ha⁻¹), la menor DH permitió una mayor EUA en las siembras tardías de Santiago. Por el contrario, en Yungay los mayores rendimientos se obtuvieron en F1 con D2 (5512 kg ha⁻¹), seguido por la F2 con D2 (4825 kg ha⁻¹), el menor rendimiento se obtuvo en F3 independiente de la DH (3004 kg ha⁻¹). El rendimiento en Santiago se correlacionó con el número de granos m⁻² y granos/espiga ($r=0,95$ y $r=0,77$, respectivamente). Mientras que en Yungay el rendimiento se correlacionó con el número de granos m⁻² ($r=0,99$). La mayor disminución del rendimiento por atraso en la fecha de siembra se asoció a DH de 20 cm, ésta disminución fue menor o nula con la DH de 10 cm.

Financiamiento: Proyecto FIA PDT 007-2007

48

NUTRICIÓN CON NITRÓGENO EN CEBADA PARA MALTA: EFECTO EN LA PRODUCCIÓN, PROTEÍNA Y CALIBRE.

PINILLA, H., SANHUEZA, H.

Fac. Ciencias Agropecuarias, Universidad de la Frontera. E-mail: hpin@ufro.cl

Uno de los aspectos que más influye en la producción de la cebada para malta es la nutrición nitrogenada. Sin embargo dosis crecientes de nitrógeno incrementan sostenidamente el % de proteína del grano, reduciendo la calidad de este para el proceso industrial.

El objetivo general del presente estudio fue evaluar el efecto de diferentes dosis de N en la producción de grano del cultivar Barke y su efecto en el % de proteína y calibre, en una rotación de cultivos anuales,

en un suelo andisol de la IX región.

Durante dos temporadas se evaluaron cinco dosis de N (0, 50, 100, 150 y 200) en parcelas experimentales de 12 m² y cuatro repeticiones.

Durante las dos temporadas del estudio se produjeron diferencias significativas de rendimiento por efecto de las dosis de N. Los más altos rendimientos, y sin presentar diferencias significativas entre ellos, fue para las dosis de 100, 150, y 200 Kg N/ha. El incremento en el % de proteína fue directamente proporcional a la dosis de N, con incrementos medios de 0,65 % de proteína por cada 50 kilos de N, obteniéndose valores fuera de la norma de calidad industrial con dosis iguales y superiores a 150 kilos de N/ha.

El requerimiento de N medio fue de 2,2 kilos de N por 100 kilos de grano y el suministro de N del suelo varió entre 88 y 108 kilos de N/ha. El calibre del grano fue poco influenciado por la dosis de nitrógeno.

Los resultados permiten generar estrategias de fertilización que integre adecuadamente rendimiento y calidad industrial para malta.

Se agradece aporte de Agro Inversiones SA para el presente estudio.

49

RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE TRIGO, CEBADA Y TRITICALE BAJO RIEGO Y SECANO DURANTE EL LLENADO DE GRANO EN CONDICIONES DE ALTO POTENCIAL DE RENDIMIENTO DEL SUR DE CHILE

QUIROZ, J.^{1,2}, SANDAÑA, P. y CALDERINI, D.F.²

¹ Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Agrarias; ² Instituto de Producción y Sanidad Vegetal. Universidad Austral de Chile.

E-mail: denomox@yahoo.com.mx

Analizar los efectos del cambio climático sobre las necesidades de riego en la producción de cereales invierno-primaverales es de gran relevancia para conocer los al-

cances y limitaciones de los rendimientos en la zona sur de Chile. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta al déficit hídrico moderado durante el llenado de los granos en cultivos de trigo (cv. Pandora), cebada (cv. Acuario), y triticale (cv. Aguacero), en las condiciones agroclimáticas del sur de Chile. Se realizó un experimento en el centro experimental Santa Rosa de la Universidad Austral de Chile en Valdivia. Se evaluaron tres cereales de clima templado (trigo, cebada y triticale) y dos regímenes de agua (secano y riego post-antesis), durante la temporada 2008-2009. Se cuantificó el rendimiento y sus principales componentes, así como los determinantes fisiológicos de la producción de biomasa (intercepción de radiación y eficiencia del uso de la radiación). En tratamientos de régimen de agua hubo efectos no significativos para el rendimiento, peso de grano m^{-2} , número de granos m^{-2} , producción de biomasa, intercepción de radiación y eficiencia del uso de la radiación, mientras que entre cultivos hubo efectos significativos ($p < 0,05$) para las variables antes mencionadas, excepto para número de granos m^{-2} y la eficiencia del uso de la radiación. Los rendimientos promedios de trigo, cebada y triticale fueron de 10,8, 10,9 y 12,8 $Mg\ ha^{-1}$, respectivamente. Se concluye que el déficit hídrico moderado de régimen de agua no modificaron los componentes principales del rendimiento ni los determinantes fisiológicos de la producción de biomasa, al menos en suelos trumaos con buena capacidad de almacenaje de agua. Además, la alta producción de biomasa fue asociada con alto rendimiento en triticale en comparación a trigo y cebada. El balance hídrico realizado permite tener una estimación de situaciones que no comprometan el rendimiento de los cereales invierno-primaverales y al mismo tiempo, estimar otras situaciones de mayor sensibilidad frente a los efectos futuros del cambio climático en la zona sur de Chile.

ESTIMACIÓN DE LA LIXIVIACIÓN DE NITRÓGENO EN TRIGOS ESTABLECIDOS EN EL SUR DE CHILE

ROMÁN, L. F.¹, MATUS, F.¹, ALFARO, M.², ORREGO R.^{1,3}, JORQUERA-FONTENA, E.^{1,3}.

¹Centro Agronómico de Investigación y Desarrollo, Dpto. Ciencias Químicas, Universidad de La Frontera.

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Remehue, Osorno, Chile.

³Programa de Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales, Universidad de La Frontera.

La contaminación de aguas subterráneas por lixiviación de nitrógeno (N) proveniente de la fertilización de cultivos, es un fenómeno de importancia medioambiental y económica, que se ve favorecido por pluviometría del sur de Chile. El presente trabajo tiene por objetivo estimar las pérdidas de N por lixiviación debidas a la fertilización, en un cultivo de Trigo invernal Kumpa-INIA establecido en un andisol del sur de Chile. Para estimar estas pérdidas, se instalaron lisímetros a 80 cm de profundidad en parcelas experimentales establecidas en Maquehue ($38^{\circ}50'28.54''S-72^{\circ}42'3.69''W$) y Remehue ($40^{\circ}31'25.22''S-73^{\circ}3'28.51''O$). Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres tratamientos (0, 150 y 350 $kg\ N\ ha^{-1}$), parcializados en un tercio a la siembra y el resto en plena macolla. Los lisímetros fueron muestreados a intervalos de aproximadamente 100 mm de agua drenada la que se estimó, por balance entre evapotranspiración del cultivo y agua aída. Las soluciones colectadas fueron analizadas en laboratorio para determinar la cantidad de N inorgánico (NH_4^{+} y NO_3^{-2}) obtenido, el que fue relacionado con el drenaje acumulado para calcular la cantidad de N lixiviado por integración. El porcentaje de fertilizante lixiviado se estimó mediante la diferencia entre las pérdidas obtenidas entre ensayo con y sin fertilizante. Los resultados muestran que las concentraciones de NH_4^{+} obtenidas fueron poco significativas en relación con el NO_3^{-2} por lo que el análisis de lixiviado se realizó en base a este anión. Como es de esperar,

existió una fuerte correlación entre cantidad de fertilizante aplicado y las tasas de lixiviación de N. La cantidad de pérdida se estimó entre 12 a 16 kg N ha⁻¹, en donde un 8 a un 15 % pertenece al fertilizante aplicado y el resto fue producto del lavado de nutrientes iniciales del suelo. A través de la metodología utilizada se pudieron obtener resultados que nos aproximan al impacto medioambiental de la fertilización intensiva de cultivos.

51

EFFECTO DE LA DEFICIENCIA DE P SOBRE LA INTERCEPCIÓN DE RADIACIÓN, EFICIENCIA EN EL USO DE RADIACIÓN Y SU IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y RENDIMIENTO DE TRIGO

SANDAÑA, P.¹ y PINOCHET, D.²

¹Escuela de Graduados, Universidad Austral de Chile. ²Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos, Universidad Austral de Chile. E-mail: patricio.sandana@postgrado.uach.cl

En trigo, el rendimiento puede definirse como el producto entre radiación interceptada acumulada (RI, MJ m⁻²), la eficiencia en uso de la radiación (EUR, g MJ⁻¹) y el índice de cosecha (IC). El objetivo de este estudio fue evaluar en campo las respuestas en rendimiento, producción de biomasa y sus componentes (RI, EUR) en trigo (Pandora) cultivado en condiciones de deficiencia de fósforo. Se realizaron dos experimentos en el centro experimental Santa Rosa, Universidad Austral de Chile, Valdivia. El experimento 1 se realizó en la temporada 2007-08, con valor inicial de P-Olsen de 8 ppm y los tratamientos fueron dos: i) sin fertilización fosforada (-P) y ii) fertilización con 350 kg P₂O₅ ha⁻¹. En el experimento 2 (temporada 2008-09) el P-Olsen fue de 12 ppm y los tratamientos fueron los mismos aplicados en el experimento 1. En ambos experimentos se realizaron siete muestreos de biomasa en el tiempo y se midió con un radiómetro la fracción de radiación interceptada por el cultivo. La EUR correspondió a la pendiente de la relación lineal entre la biomasa

sa acumulada y la RI. En el Experimento 1 el tratamiento -P redujo ($p < 0,05$) la biomasa aérea y el rendimiento en 38 y 35%, respectivamente, mientras que en el experimento 2 las reducciones ($p < 0,01$) fueron de 14 y 16%, respectivamente. En ambos experimentos el IC no fue afectado ($p > 0,1$). Por otro lado, la RI fue reducida ($P < 0,01$) en 38% y 22% en el experimento 1 y 2, respectivamente. En ambos experimentos la EUR no fue afectada ($p > 0,1$). Se concluye que la deficiencia a P reduce el rendimiento de trigo a través de un efecto negativo en la captura de radiación (RI), reduciendo la producción de biomasa aérea a cosecha. Modelos de simulación de biomasa podrían considerar la estabilidad de la EUR en condiciones limitantes de fósforo.

52

CALIDAD DEL GRANO DE TRIGO CANDEAL Y USO DE SPAD PARA SU MONITOREO

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

Universidad de Chile, Lab. Suelo Agua Planta. Fac. Ciencias Agronómicas. E-mail: psilva@uchile.cl

La calidad del trigo candeal está fuertemente asociada al contenido de proteína. La competitividad del trigo nacional implica que tenga alto rendimiento con alta proteína al más bajo nivel de fertilización posible. El objetivo de este trabajo fue identificar una buena calidad del grano de trigo candeal y asociarla a una herramienta de monitoreo basada en mediciones de un clorofilometro (SPAD, Minolta). Se realizó un ensayo con dos factores: dosis de nitrógeno para optimizar el rendimiento (Nrend: 0, 90, 120 y 210 kg N ha⁻¹), parcializada en siembra y primer nudo y dosis para optimizar la calidad de trigo candeal (Ncal: 0, 30, 60 y 90 kg N ha⁻¹), aplicada en embuche. Este ensayo se realizó en las variedades Llareta-INIA y Corcolen-INIA en riego durante dos temporadas en la localidad de Santiago. Se evaluó el contenido de proteína del grano, amarengamiento del grano, rendimiento y sus componentes. Las mediciones con el clorofilometro

se realizaron 5 días después de espigadura. No se observó interacción Nrend x variedad, ni tampoco se observó interacción Ncal x variedad, por lo que se promedió los valores de ambas variedades. El porcentaje de amarengamiento tuvo una asociación exponencial negativa con el contenido de proteína, observándose valores inferiores al 5% de amarengamiento cuando el contenido de proteína en el grano fue igual o superior al 12%. Los valores de SPAD se correlacionaron linealmente con el contenido de proteína en el grano observándose que valores de SPAD iguales o superiores a 51 se asociaron a contenidos de proteína igual o superiores a 12,5%, pareciendo ser una buena herramienta predictora de la calidad del trigo candeal. Los mayores contenidos de proteína (14%) y rendimiento (60 qq ha⁻¹) se lograron con Nrend de 120 kg N ha⁻¹ y Ncal de 60 kg N ha⁻¹.

Financiamiento: Proyecto FIA PDT 007-2007

53

DINÁMICA DE APARICIÓN DE HOJAS Y MACOLLAJE DE TRIGO EN RESPUESTA A LA TOXICIDAD POR ALUMINIO

VALLE, S. R.^{1,2} y CALDERINI, D. F.³

¹Escuela de Graduados Fac. Ciencias Agrarias, ²Inst. Ing. Agraria y Suelos, ³Inst. Prod. y Sanidad Vegetal. Universidad Austral de Chile. E-mail: susanavalle@uach.cl

La captura de radiación es la principal variable en la producción de biomasa afectada por la toxicidad por Al en trigo. La menor captura de radiación es, a su vez, debida a una menor área foliar (Valle *et al.*, 2009). Por lo tanto, la capacidad de diferenciar y/o expandir hojas es central para enfrentar exitosamente la toxicidad por Al. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la toxicidad por Al sobre la dinámica de aparición de hojas, el filocrono y el macollaje en trigo. Para ésto, se realizó un experimento a campo durante la temporada 2006-07 en la Estación Experimental de

la Universidad Austral de Chile. El experimento consistió en la combinación de 2 genotipos con diferente sensibilidad al Al (Dalcahue.INIA y Domo.INIA) y 5 niveles de Al (0.02 - 2.73 cmol (+) kg⁻¹). El diseño fue de bloques completos al azar con tres repeticiones. Las parcelas fueron de 12.5 m². Los niveles de Al se lograron aplicando sulfato de Al al suelo e incorporándolo tres meses antes de la siembra. Desde la emergencia, se siguió la dinámica de aparición de hojas a través de la escala propuesta por Haun (1973) y la aparición de macollos en 4 plantas marcadas en la emergencia. En antesis se determinó el área foliar de las plantas. La dinámica de aparición de hojas se ajustó a un modelo bilineal, encontrando dos valores de filocrono (hojas tempranas y tardías), además de encontrar diferencias ($p < 0.05$) en el número final de hojas (NFH), la tasa de aparición de hojas y el filocrono, para los niveles de Al, los cultivos y la interacción de ambos factores en el número máximo de macollos (NMM). El NFH ($R^2 = 0.72$, $p < 0.01$) y el filocrono de las hojas tempranas ($R^2 = 0.72$, $p < 0.01$) se asociaron con la concentración de Al del suelo. El área foliar fue bien explicada tanto por el NFH ($R^2 = 0.81$, $p < 0.05$) como por el NMM ($R^2 = 0.69$, $p < 0.01$).

Este trabajo fue financiado parcialmente por Fundación Andes, Proyecto C-13855 (8) y Proyecto Tesis Doctorado(DID-UACH D-2008-02)

54

EVALUACIÓN DE UN MÉTODO DE CONTEO DE POLEN VIABLE DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) BASADO EN EL ANÁLISIS DE IMÁGENES

ARESTI, M., ORTEGA, R. y DEL SOLAR, D.

Centro Avanzado de Gestión, Innovación y Tecnología para la Agricultura (CATA), Dpto. Industrias, Universidad Técnica Federico Santa María, Santiago, Chile. E-mail: macarena.aresti@usm.cl

La esterilidad floral (vanazón) en arroz es uno de los factores que determina bajos

rendimientos del cultivo a cosecha. La determinación del porcentaje de polen viable en época de antesis permite estimar pérdidas de rendimiento por vanazón y puede ser utilizada como herramienta para la selección de materiales para mejoramiento genético. Si se realiza de manera manual, el procedimiento puede ser extremadamente tedioso y arrojar resultados muy variables dependiendo de la persona que realiza el conteo. El presente estudio tuvo como objetivo desarrollar y evaluar un sistema automatizado de conteo de polen viable, en base a análisis de imágenes. Para ello, al momento de antesis, se tomaron muestras de anteras seleccionadas al azar desde plantas arroz de diferentes variedades y sometidas a diferentes tratamientos de fertilización nitrogenada, dosis de semilla y altura de agua. El experimento de campo estuvo ubicado en la Comuna de Parral, región del Maule. Las anteras fueron tratadas siguiendo el procedimiento descrito por Fox *et al.* (2001) el cual fue adaptado y, posteriormente, fueron maceradas con agua desionizada y yoduro de potasio con el fin de teñir los granos de polen viables. Cada muestra fue llevada a un esteroscopio conectado a un computador donde se capturaron imágenes en falso color, las cuales fueron analizadas en el Software Sigma ScanPro5 con el fin de realizar conteo digital de granos de polen. Paralelamente se realizó un conteo manual de muestras, para luego realizar análisis de correlación ($n=60$) entre el porcentaje de polen viable obtenido por ambos métodos. Los resultados indicaron una elevada correlación entre los métodos ($r^2=0,80$; $p<0,001$). Se corroboró por medio de regresión lineal la hipótesis nula de que el intercepto y pendiente fueron iguales a 0 y 1, respectivamente, lo que indicó los métodos utilizados son iguales en términos de conteo de polen viable.

Agradecimientos: Proyecto FONDECYT 1070179

55

VARIABLES AMBIENTALES Y DE MANEJO QUE AFECTAN EL COMPORTAMIENTO DE PLANTAS DE ARROZ (*Oriza sativa* L.) TRATADAS CON EL REGULADOR DEL CRECIMIENTO TRINEXAPAC-ETHYL EN CONDICIONES DE CAMPO

ORTEGA, R., MOLINA, M., ARESTI, M., y DEL SOLAR, D

Centro Avanzado de Gestión, Innovación y Tecnología para la Agricultura, Dpto. Industrias, Universidad Técnica Federico Santa María. E-mail: rodrigo.ortega@usm.cl

Los reguladores del crecimiento (RC) han sido comúnmente utilizados en la producción de altos rendimientos de cereales para regular la altura de plantas, controlar la tendedura y mejorar la partición de asimilados. Trinexapac-ethyl (TEE) es un RC sobre el cual existe escasa información en arroz. Los objetivos del estudio fueron i) determinar las condiciones óptimas de manejo de TEE y ii) evaluar el efecto de la aplicación de TEE y otras variables de manejo en el cultivo de arroz. Experimentos de campo se realizaron durante tres temporadas, en los cuales distintas variedades de arroz se sometieron a tratamientos de dosis y época de aplicación de TEE, fertilización nitrogenada (0 a 240 kg N ha⁻¹) y de altura de agua (5 a 20 cm). Los mejores resultados con la aplicación del RC se obtuvieron a dosis de 75 g ia ha⁻¹ aplicados en periodo de iniciación de panícula. Aplicaciones tardías y/o mayores dosis tendieron a disminuir el número de panículas por m² y el rendimiento, y a aumentar la esterilidad floral (vanazón) y los síntomas de toxicidad. Los mayores beneficios de TEE sobre el rendimiento se observaron en condiciones predisponentes a tendedura y/o vanazón: exceso de N, mal manejo del agua, temperaturas frías durante formación de polen y floración. Sin embargo, en algunas localidades con buenas condiciones de clima y manejo, y con incidencia normal de vanazón (<10%), se observaron efectos positivos sobre el rendimiento,

atribuibles a una mejora en la partición de asimilados. La aplicación de TEE disminuyó la altura de plantas y la tendedura en todas las variedades. El uso TEE puede ser una buena alternativa para evitar problemas de vanazón en temporadas frías, ya que permite mantener la planta protegida bajo el agua en periodos críticos.

Agradecimientos: proyecto FONDECYT 1070179.

56

DETERMINACIÓN DE RELACIONES GENÉTICAS ENTRE *Chenopodium quinoa* Willd DEL SUR DE CHILE Y PARIENTES SILVESTRES DEL GÉNERO *Chenopodium*

ESPIÑOZA, P.¹, FUENTES, F.¹, BAER, I.², JELLEN, E.³ y MAUGHAN, J.³

¹Universidad Arturo Prat, Dpto. Agricultura del Desierto y Biotecnología. E-mail: espi.paula@gmail.com.

²Empresa de Semillas Baer, Fundo El Hualle Cajón, Casilla 87-Temuco-Chile.

³Brigham Young University, Department of Plant & Animal Sciences, 275 WIDB, Provo, UT 84602, USA.

La hipótesis que se postula es que existe una continua hibridización de quinuas de la zona sur de Chile con parientes silvestres (*C.hircinum*), especies consideradas como maleza, por tanto el objetivo fue determinar las relaciones genéticas entre una población de *C.quinoa* del sur de Chile, sus parientes silvestres del género *Chenopodium* provenientes del mismo cultivo y accesiones de la zonas del norte de Chile. Las relaciones genéticas de la población fueron determinada mediante el uso de marcadores SSR y secuenciación del espaciador intergénico de cloroplasto trnH-psbA. El uso de marcadores SSRs permitió la agrupación de accesiones en tres conglomerados principales, estos correspondieron a quínoa del sur (grupo I y II) y malezas del género *Chenopodium* del norte y sur de Chile (grupo III). Por su parte el análisis de varianza molecular utilizando los métodos de agrupamiento UPGMA, Neighbor-joining, Minimum

Evolution y Maximum Parsimony, todos con modelo de distancias de Jukes-Cantor coincidieron en la identificación de tres grupos claramente definidos. La menor distancia media se encontró entre el grupo I y II con un valor de 0,025, lo cual avala la hipótesis que *C.hircinum* es un posible antepasado directo de quínoa; en tanto la distancia que presentaron los grupos I y III fue de 0,190, coincidiendo a las relaciones de aquellas accesiones más diferentes del estudio con *C. quinoa*; finalmente la distancia entre los grupos II y III fue de 0,118; reafirmando lo anterior. Además en el análisis combinado de bandas polimórficas y polimorfismo molecular de secuencias de ADN de cloroplasto permitió identificar tres grupos de similaridad genética, los cuales revelaron similitudes entre *C.quinoa* y *C.hircinum* a nivel de ADN nuclear y de cloroplasto, avalando la hipótesis planteada en el trabajo.

Palabras claves: quínoa, *C.hircinum*; marcadores moleculares, SSRs, trnH-psbA.

57

OBTENCIÓN DE BROTES DESDE GRANOS DE QUÍNOA. PRODUCCIÓN Y ACEPTACIÓN POR PARTE DEL CONSUMIDOR

FARIAS-URRUTIA, A., RAMÍREZ, A., QUINTERO, E. y GONZÁLEZ, G.

Fac. Ingeniería y Negocios. Universidad Adventista de Chile. E-mail: agronomia@unach.cl.

La recuperación de especies de origen andino como la quínoa, busca generar alternativas productivas para los pequeños agricultores. Una primera fase de este trabajo buscó evaluar la aclimatación de dos variedades de quínoa en las condiciones de la Provincia de Ñuble. En una segunda fase se evaluó el comportamiento de la mejor variedad a distintos tratamientos de fertilización y en la tercera etapa y final, se utilizó granos de quínoa para la obtención de brotes.

Los resultados obtenidos mostraron rendi-

mientos de 4,8 ton ha⁻¹ en quínoa variedad Regalona Baer, que se redujo en un 50% si utilizaba la semilla recolectada por el agricultor en la segunda fase.

En cuanto a fertilización, tanto la primera como segunda fase indicaron la importancia de la fertilización nitrogenada en la quínoa, definida como rústica, ya que responde con incrementos de rendimiento cuando se aplica N. No se detectaron respuestas en P.

En cuanto al uso de grano para obtención de brotes, se determinó que condiciones de temperatura (bajo 25 °C) y luminosidad (en ausencia de luz) se puede obtener brotes, cuya aceptabilidad, medida en cuanto a sabor, textura y color fue sometida a jueces no entrenados, obteniéndose una buena valoración del producto por parte de los jueces.

En suma, la producción de quínoa para pequeños agricultores, y posterior obtención de brotes puede ser una alternativa interesante para el pequeño agricultor, porque se puede obtener altos rendimientos en pequeñas superficies de un producto que puede ser aceptado por el mercado.

Palabras claves: quínoa, rústica, brotes

58

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE SELECCIÓN DE GERMOPLASMA NATIVO DE QUINOA (*Chenopodium quinoa* Willd.) EN LA LOCALIDAD DE VILACOLLO, ALTIPLANO DE LA I REGIÓN

SÁNCHEZ, M. y FUENTES, F.

Dpto. Agricultura del Desierto y Biotecnología.
Universidad Arturo Prat.

E-mail: matias.sanchez.pit@gmail.com

La presente investigación consistió en caracterizar 3 ciclos de selección de líneas promisorias de quínoa, denominadas "amarillas" y "rojas" por color de inflo-

rescencia, en el altiplano de la Región de Tarapacá. Las evaluaciones consideraron una caracterización morfológica en campo y una molecular en el Laboratorio de Biotecnología Molecular del Departamento de Agricultura del Desierto y Biotecnología de la Universidad Arturo Prat. Para la caracterización morfológica se utilizaron 9 descriptores de arquitectura de planta, 4 descriptores de característica de grano, y 1 químico. Para el caso de la caracterización molecular se utilizaron 21 marcadores RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA). Los resultados mostraron que tanto la línea promisoría amarilla como roja experimentaron un avance en la selección de características como peso de granos totales (72,5 a 86,9 g en amarillas; 38,6 a 56,7 g en rojas), altura de planta (89,2 a 95,1 cm en amarillas; 97,2 a 98,0 cm en rojas) y contenido de saponinas (1,71 a 1,53 mg/g en amarillas; 2,17 a 1,67 mg/g en rojas). La evaluación del rendimiento mostró estar altamente asociado con el diámetro de grano, longitud de panoja, diámetro de panoja, altura de planta y diámetro de tallo. Por otra parte altura de planta, longitud de panoja, y diámetro de tallo se encontraron asociados positivamente entre sí. Las variables de mayor utilidad para selección fueron la altura de planta, tamaño de panoja (largo y diámetro), diámetro de tallo y tamaño de grano. El uso de marcadores RAPD permitió la detección de polimorfismo en alrededor del 50% de las bandas observadas en el total de todas las accesiones estudiadas, presentando las accesiones amarillas mayor polimorfismo (54%) en comparación a accesiones rojas (42%). El análisis de componentes principales para marcadores moleculares permitió confirmar la divergencia genética existente entre ambas líneas de selección.

Palabras claves: Quinoa, Caracterización morfológica, marcadores moleculares, RAPD

POSTCOSECHA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

59

SISTEMA EMBEBIDO PARA EL RATREO DE VARIABLES DURANTE EL TRANSPORTE DE PRODUCTOS AGRICOLAS: LA UTILIDAD DEL ACELEROGRAFO

ÁLVAREZ, C., CAÑETE L. y VILCA. G.

Dpto. Tecnologías Industriales. Universidad de Santiago de Chile. E-mail: carlos.alvarez@technologies.cl, lucio.canete@usach.cl, gumercindo.vilca@usach.cl

Frecuentemente el productor agrícola no dispone de un registro completo del comportamiento de las diferentes variables que inciden en la valoración que el cliente le da al producto hasta antes de la recepción por parte de él. Esta incertidumbre se genera cuando las partidas de productos abandonan un sitio de despacho de cualquier parte de la cadena productiva sin un pertinente sistema de monitoreo. La ausencia de dichos datos, aparte de entorpecer la identificación nítida de responsabilidades ante eventos adversos, no permite lograr un registro de las perturbaciones a la carga agrícola a lo largo del proceso de transporte, ni del deterioro de ella. Ante ello se propone la incorporación de un multi-sensor en la carga agrícola que conste de un acelerómetro para medir "sacudidas" "golpes" y similares; más otros sensores que permitan medir en tiempo real variables que influyen en la calidad del producto y que no pueden conocerse una vez que la carga abandona la planta, como por ejemplo temperatura, presión y humedad. Este sistema consta de un acelerógrafo para medir la aceleración en las tres coordenadas espaciales, un barógrafo, termógrafo y un higrógrafo; todos integrados en una plataforma de hardware que posee una fuente de energía, un microcontrolador encargado de muestrear temporalmente los sensores a través de sus puertos análogos y/o digitales grabando los datos en una memoria. Los datos capturados durante los movimientos de la carga por cada uno

de los sensores pueden ser cargados en un software residente de un computador personal, para correlacionarlos con el deterioro que sufren damascos, uvas y otros productos de interés, entregando información no tan sólo es útil para el productor y el encargado de la logística; sino además para las empresas de Aseguramiento de Calidad y las Compañías de Seguros entre otras.

Palabras clave: rastreo, perturbaciones, valoración, acelerógrafo,

60

ESTUDIO DE LA PÉRDIDA DE CALIDAD DEL RAQUIS EN POSTCOSECHA DE UVA DE MESA (*Vitis vinifera*) cv. RED GLOBE

CAMPOS-VARGAS, R.^{1,2}; ZAMORA, P.³; ZAMORA, V.⁴; PÉREZ-DONOSO, A. G.⁵ y DEFILIPPI, B. G.^{2,6}

¹ Universidad Andrés Bello, Fac. Ciencias Biológicas, Centro de Biotecnología Vegetal E mail: reinaldocampos@unab.cl

² The Plant Cell Biotechnology Millennium Nucleus

³ Universidad de Santiago de Chile, Fac. Química y Biología

⁴ Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas

⁵ Pontificia Universidad Católica de Chile, Fac. Agronomía e Ing. Forestal

⁶ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA La Platina

El presente trabajo estuvo orientado a estudiar los cambios fisiológicos del raquis en postcosecha, y a evaluar tratamientos que permitan mantener la calidad en racimos del cv. Red Globe. Primero se determinó en que grado el pardeamiento del raquis en postcosecha era producto de procesos de estrés oxidativo asociados a baja temperatura y almacenamiento prolongado. Para lo cual, en raquis se midió la actividad de las enzimas ascorbato peroxidasa (APX), catalasa (CAT) y superóxido dismutasa (SOD); además de los niveles de peroxidación de membrana, peróxido de hidrógeno, fenoles totales y capacidad antioxidan-

te a diferentes tiempos de almacenamiento y temperaturas (0 y 20 °C). Por otro lado, se evaluó el efecto de reguladores de crecimiento (citoquininas, ácido abscísico e inhibidores de la acción de etileno) aplicados un día antes de cosecha, y el uso de atmósfera controlada (AC, 5 ó 10% CO₂ + 10% O₂). Los resultados indicaron que los procesos de deterioro del raquis por procesos oxidativos no serían relevantes. No obstante, a la cosecha se registraron altos valores de lipoperoxidación de membranas, que se mantuvieron durante almacenamiento refrigerado, lo que señalaría un temprano deterioro del raquis posiblemente producto de senescencia temprana o asociado a cambios fenológicos. Por otro lado, los tratamientos de citoquininas y AC presentaron un significativo efecto en mantener la apariencia del raquis incluso después de 90 días a 0 °C más 2 días a 20 °C

Fondecyt 1085025

61

COMPORTAMIENTO Y MANEJO EN POSTCOSECHA DE PERAS VARIEDAD ABATE FETEL, COSECHADAS EN DISTINTOS ESTADOS DE MADUREZ

ROBLEDO, P., MANRÍQUEZ, D. y DEFILIPPI, B.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-La Platina. E mail: bdefilip@inia.cl

El aumento creciente de la superficie plantada con peras Abate Fetel destinadas a mercado de exportación, además del requerimiento de calibre impuesto por los mercados consumidores, hacen necesario conocer el comportamiento en postcosecha de peras cosechadas en distintos momentos, así como el desarrollo de manejos de postcosecha que permitan alcanzar los mercados con frutos de buena calidad y condición. Frutos de distintas cosechas fueron caracterizados en su madurez, cosechados y aplicados con 1-MCP (Smart FreshSM) para ser almacenados por 45, 60, 90 y 120 días en condiciones de aire

regular (AR) a 0 °C. A cosecha los frutos mostraron una muy baja producción de etileno, incluso aquellos de la cosecha más tardía. Sin embargo, luego de almacenamiento refrigerado los frutos de todas las cosechas aumentaron la producción de etileno, existiendo una relación entre este aumento en la producción de etileno y los cambios de color y pérdida de firmeza. De acuerdo a lo esperado, la vida en postcosecha de frutos de cosechas más tardías fue menor. La aplicación de 1-MCP determinó un aumento en la vida de postcosecha de frutos de todas las cosechas, en especial en el periodo "shelf life", presentando los frutos aplicados una mayor firmeza de pulpa y color verde. Sin embargo, para frutos de cosechas más tardías almacenadas a 0 °C por largos periodos, la aplicación de 1-MCP no fue eficiente en retrasar el proceso de maduración.

62

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE CAROZO PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA

DEFILIPPI, B.¹, MANRÍQUEZ, D.¹, SALGADO, I.², DONOSO, J.² Y LEMUS, G.²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-La Platina, Santa Rosa 11610, La Pintana, RM. Email: bdefilip@inia.cl

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Rayentué

Chile es el principal exportador de carozos del Hemisferio Sur, y por lo tanto la fruta debe cumplir periodos largos de transporte para llegar a destino. Por otro lado, la producción de carozos se basa en un gran número de variedades traídas del extranjero, las cuales no fueron desarrolladas precisamente para soportar las exigencias de viaje, restricción dada por el desarrollo de desórdenes fisiológicos (como harinosidad y pardeamiento), ablandamiento de la fruta, pérdida de atributos organolépticos, entre otros. Por lo tanto, con el objetivo de caracterizar el potencial de postcosecha

de las variedades de carozo, tanto de las actualmente utilizadas como las introducidas, se estableció hace dos años el Centro de Carozos de INIA, con la misión de implementar un sistema continuo de evaluación de duraznos, nectarines, ciruelas, cerezas y damascos. Hasta la fecha se han evaluado más de 60 variedades, y los resultados permiten establecer las importantes diferencias que existen en atributos de calidad dependiendo de la variedad, año de producción (temporada) y origen de la fruta. De acuerdo a lo esperado para duraznos y nectarines, la principal limitante la constituye el desarrollo de harinosidad, la cual en un gran número de variedades se desarrolla a partir de la segunda o tercera semana de almacenamiento. Sin lugar a dudas, disponer de esta unidad de evaluación servirá a viveristas, productores y exportadores para conocer el potencial de viaje y los atributos de cada variedad para responder a los exigentes mercados.

63

HERRAMIENTAS PARA LA EDUCACIÓN VITIVINÍCOLA BASADA EN COMPETENCIAS

FREDES, C.

Dpto. Ciencias Agrarias, Universidad Católica del Maule. cfredes@ucm.cl

Un amplio movimiento propone que los resultados del aprendizaje mejoran mediante las tecnologías de información y comunicación (TIC) y usando el sistema de educación basada en competencias. Este trabajo expone el desarrollo y evaluación de un software multimedia "Tour Virtual por una Bodega de Vinos" y muestra los elementos principales de un texto de vinificación, ambos basados en competencias laborales, para su uso como herramientas educativas en estudiantes universitarios de pre-grado. El software multimedia permite recorrer las etapas de recepción, fermentación, tratamiento de vinos y embotellado, propias de una Bodega de vinos. Los estudiantes pueden encontrar información

relevante sobre criterios de desempeño y conocimientos, estos últimos desplegados como textos, fotos y videos, en un atractivo ambiente multimedia. La evaluación del software con estudiantes de agronomía, demostró que ellos conocen poco el concepto de competencias, pero después de usar el software, entre un 40 y 45% de ellos se sintió competente. Los alumnos demostraron preferencia por herramientas digitales, antes que textos en formato papel. El texto de vinificación, basado en competencias laborales, se elaboró a partir de una revisión de otros estándares de competencias publicados. En el texto se explicitan los dominios cognitivo (saber), afectivo (saber ser) y psicomotor (saber hacer) de la competencia. Se incluyeron las mismas cuatro áreas definidas en el software, pero redactadas como unidades de competencia. En las realizaciones de las unidades de competencia, se hizo una revisión bibliográfica que satisfizo los conocimientos que deben poseer los estudiantes en cada realización. La evaluación propuesta consta de listas de cotejos, elaboradas con criterios de desempeño. Posteriores estudios deben realizarse para evaluar la aceptación del texto entre los estudiantes.

64

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE AGENTES ANTI-PARDEAMIENTOS DURANTE LA ELABORACIÓN DE UN INGREDIENTE EN BASE A CÁSCARA DE MANZANA

HENRÍQUEZ, C.^{1,2}, ALMONACID, S.^{3,2}, SIMPSON, R.^{3,2}, CHIFFELLE, I.⁴, VALENZUELA, T.⁴, y SPEISKY, H.⁵

¹CREAS (Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables), Valparaíso. E-mail: carolinahenriquez@creas.cl.

²Programa Doctorado Universidad de Chile.

³Dpto. Ingeniería Química y Ambiental, Universidad Federico Santa María.

⁴Departamento de Agroindustrias y Enología, Fac. Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

⁵Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile.

Durante la elaboración de un ingrediente en base a cáscara de manzana, principal

desecho de la industria de pulpa deshidratada, uno de los factores más importantes que debe ser controlado, es la actividad de la polifenol oxidasa (PPO), responsable del pardeamiento enzimático que deteriora las propiedades sensoriales, nutricionales y antioxidantes de los alimentos. Dado lo anterior en el presente trabajo se planteo como objetivo evaluar el efecto de la aplicación de cuatro agentes anti-pardeamientos sobre la actividad de la PPO y el contenido de fenoles totales, en la pasta fresca de cáscara de manzana y en los ingredientes deshidratados, elaborados en base a este residuo. Los pre-tratamientos realizados fueron: a) Acido cítrico al 0,2 y 0,5%; b) Acido ascórbico al 0,2 y 0,5%; c) Mezcla SURFRUT al 0,2 y 0,5% (mezcla de ácido cítrico y ascórbico); y d) Blanqueado. La pasta fresca de cáscara de manzana fue colocada bajo condiciones ambientales durante 120 minutos. Para evaluar la efectividad de cada tratamiento se procedió a obtener una muestra inicial (tiempo 0) y posteriormente 4 muestras (cada 30 minutos). Los parámetros evaluados en dichas muestras fueron: la actividad de la PPO y el contenido de fenoles totales. Los resultados obtenidos indican que:

- 1) La actividad de la PPO y el contenido de fenoles totales fueron significativamente diferente dependiendo del pre-tratamiento realizado;
- 2) En comparación con el tratamiento control, los pre-tratamientos realizados disminuyeron la actividad de la PPO;
- 3) La utilización de los agentes anti-pardeamiento disminuyó la pérdida de los compuestos fenólicos, durante la elaboración de la pasta de cáscara de manzana;
- 4) El blanqueado disminuyó el contenido de fenoles totales, en comparación con el tratamiento control;
- y 5) El tratamiento más efectivos en inactivar la PPO y evitar la pérdida de los compuestos fenólicos en la pasta fresca de cáscara de manzana y el ingrediente elaborado fue la aplicación de ácido ascórbico al 0,5%.

Palabras claves: cáscara de manzana, polifenol oxidasa, fenoles totales, ácido ascórbico

Agradecimientos: CONICYT (Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología) por la beca de doctorado de C. Henríquez.

65

EFFECTO DE TRES DIFERENTES TEMPERATURAS SOBRE LA ACTIVIDAD RESPIRATORIA Y CALIDAD EN HOJAS DE BERRO MÍNIMAMENTE PROCESADAS EN FRESCO

KARSULOVIC, J., SILVA, S., ESCALONA, V. H. y MACHUCA, A.

Centro de Estudio Postcosecha (CEPOC), Fac. Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. E-mail: vescalona@uchile.cl

El presente trabajo, tuvo por objetivo determinar el efecto de tres temperaturas sobre la tasa respiratoria, color y propiedades sensoriales en hojas de berros mínimamente procesados. La materia prima fue almacenada a 0 °C durante 4 horas, posteriormente sumergida 5 minutos en agua potable a 5 °C, escurridas con centrifuga manual por 90 segundos y envasada en bandejas plásticas de polietileno con 50 g cada una, a 0, 5 y 8 °C. El diseño experimental fue completamente aleatorizado, con tres repeticiones, realizándose ANDEVA y en caso de detectar diferencia significativa el test de Tuckey.

El estudio fue de 11 días, los análisis se realizaron los días 0, 2, 3, 6, 8, 9 y 11. Para la tasa respiratoria se utilizaron frascos de 1 L, analizando las muestras de gases en cromatógrafo. El color fue determinado en la cara adaxial de las hojas, con colorímetro portátil tri-estímulo Minolta, mientras que la determinación de las propiedades sensoriales (apariencia, turgencia y color) se realizó mediante paneles entrenados por método descriptivo-cuantitativo.

Hubo una significativa disminución respiratoria en las hortalizas almacenadas a 0 °C, (38,63 a 12,63 mL CO₂kg⁻¹h⁻¹), con excelente conservación, a 5° C (44,59 a 21,35 mL CO₂kg⁻¹h⁻¹) y a 8 °C (87,49 a 60,814 mL CO₂kg⁻¹h⁻¹). Se obtuvo un aumento en los valores L (Luminosidad) en directa relación con mayores temperaturas y disminución de los valores de Hue (tono), mos-

trándose relativamente constante a 0 °C durante todo el estudio. En la evaluación sensorial se detectó un rápido deterioro de aquellas hojas de berros almacenados a 8 °C y el mínimo deterioro en aquellas a 0 °C.

Proyecto FONDECYT N° 1090059

66

EFFECTO DE LA LUZ ULTRAVIOLETA PULSADA EN MICROORGANISMOS Y PROPIEDADES QUIMICAS DEL VINO

MUÑOZ, T.¹, AGUILAR, F.² y KASAHARA, I.¹

¹Escuela de Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. E-mail ikasahar@ucv.cl

²Instituto de Química, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

En Chile y el mundo existe un creciente interés por consumir alimentos naturales, sanos y seguros. Por ello se realizan diversas investigaciones para desarrollar nuevas tecnologías de procesamiento de alimentos que, por una parte, no incorporen residuos químicos en el producto y por otra, no sometan a éste a tratamientos térmicos que alteren sus características sensoriales. La destrucción de microorganismos en alimentos por medio de la aplicación de luz ultravioleta pulsada, luz UVP, representa una de dichas tecnologías emergentes. El presente trabajo tuvo por objetivo determinar la destrucción de la bacteria *Acetobacter aceti* mediante luz UVP y medir su efecto en ciertos componentes químicos del vino.

Muestras de vino tinto de la cepa Cabernet Sauvignon fueron inoculadas con *Acetobacter aceti* y luego irradiadas a diferentes dosis de luz UVP (0,1; 0,2; 0,35; 0,4; 0,6; 0,7; 0,8 y 1,0 J/cm²) en una celda de cuarzo. La fuente de irradiación dispuesta fue una unidad laser excímero (Lambda Physik). Se dejó como testigo una muestra sin irradiar. Las muestras luego de ser irradiadas, como asimismo el tratamiento testigo, fueron analizadas para determinar el número de bacterias sobrevivientes. Por otra parte,

las muestras irradiadas y el testigo fueron analizados en cuanto a acidez total titulable, contenido de polifenoles y azúcares reductores.

Los resultados mostraron una reducción de la población de *Acetobacter aceti* conforme se aumentaba la dosis de luz UVP, conforme a una relación exponencial. Se constató que con una dosis de 0,7 J/cm² se logró alcanzar 2,6 reducciones decimales de la población bacteriana inicial.

En cuanto a los parámetros químicos, se pudo concluir que las muestras de vino, posterior a su irradiación, no presentaron diferencias significativas en cuanto al contenido de polifenoles, tanto entre las muestras irradiadas a diferentes dosis de luz UVP como entre éstas y el testigo (rango de variación 278,47 a 304,02 mg de ácido gálico/L). Tampoco se observaron diferencias significativas entre las muestras irradiadas y el tratamiento testigo en cuanto a acidez total (rango de variación 3,8 a 4,4 g ácido acético/L) y contenido de azúcares reductores (rango de variación 0,053 a 0,087 g de glucosa/L).

Palabras claves: Luz ultravioleta pulsada, vino, pasteurización.

67

MANUAL ELECTRÓNICO DE POSCOSECHA DE HORTALIZAS. UN NUEVO SOFTWARE DE APOYO A LA DOCENCIA

KRARUP, C., FERNÁNDEZ, S. y NAKASHIMA, K.

Dpto. Ciencias Vegetales. Fac. Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. E-mail: ckrarup@uc.cl

Este proyecto tuvo por objetivos compilar antecedentes de la literatura fundamental en poscosecha de hortalizas, determinar experimentalmente el potencial de vida útil de los principales productos hortícolas que se cultivan en Chile, inducir problemas fisiológicos y patológicos que habitualmente limitan ese potencial y obtener datos e imágenes fotográficas para la

generación de un software de apoyo a la docencia en poscosecha de hortalizas. La consecución de los objetivos planteados permitieron compendiar dos documentos electrónicos -CD y página WEB- titulados "Manual Electrónico de Poscosecha de Hortalizas". Estos documentos contienen cartillas individuales para los principales productos hortícolas, con los antecedentes básicos para entender su comportamiento en poscosecha, tecnologías recomendadas para su conservación e imágenes de los problemas que habitualmente limitan la misma. En la presentación se dará a conocer el contenido y se demostrará el uso de la página WEB, una herramienta docente dinámica que se irá perfeccionando en el tiempo y que debiera facilitar la instrucción y explicación de los aspectos fundamentales de poscosecha, tanto a nivel de estudiantes y profesionales, como de público en general.

68

EVALUACIÓN DE PIMENTONES (*Capsicum annuum* L. cv. Fyuco.) FRESCOS, OBTENIDOS DE CULTIVOS ORGÁNICOS Y CONVENCIONALES, ENVASADOS EN ATMÓSFERA MODIFICADA

LOYOLA, N.¹, TRONCOSO, C.¹ y ACUÑA, C.²

¹Dpto. Ciencias Agrarias, Fac. Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Católica del Maule. E-mail: nloyola@ucm.cl

²Universidad Andrés Bello (AIEP)

La presente investigación consistió en una comparación de pimientos (*Capsicum annuum* L. cv. Fyuco), obtenidos a partir de cultivos orgánicos (B1) y convencionales (B2), que fueron envasados en atmósfera modificada (AM) con diferentes concentraciones de gases (CO₂ y O₂), siendo evaluada la concentración de gases, paráme-

tros organolépticos, más los contenidos de sólidos solubles, materia seca, proteína y calcio, además del color por colorimetría. Se estudió el envasado en AM de esta hortaliza en bolsas plásticas, introduciendo 4 frutos en estado fresco, almacenados a 6 °C y 90% de humedad relativa, por un periodo de 27 días. Se realizaron dos ensayos, a partir de los cultivos señalados y cada ensayo tuvo 3 tratamientos: T0 correspondiente al testigo, con 21% de O₂ y sin inyección de CO₂, T1 con un contenido de O₂: 2,5 % y CO₂: 14% y T2: con un contenido de O₂: 2,0% y CO₂: 18%. Fueron evaluados los frutos en sus atributos organolépticos y percepción sensorial por 14 panelistas al día siguiente de cosecha y al día 15, luego de ser envasados y almacenados. Las evaluaciones de concentración de gases fueron en los días 6, 10, 14, 20 y 27 luego de ser envasados. Las evaluaciones de color por colorimetría y el contenido de sólidos solubles, materia seca, proteína y calcio, fueron realizados al día siguiente de cosecha y a los 6, 10, 14, 20 y 27 días, luego de ser envasados y almacenados los frutos. La concentración de gases mostró una oscilación de descenso de O₂ y una tendencia al aumento del CO₂, siendo no significativas. Con respecto a las evaluaciones sensoriales, la mayor valoración se obtuvo en pimientos del tratamiento T1B1 perteneciente al cultivo orgánico. Respecto de las mediciones de color, el contenido de materia seca y el contenido de sólidos solubles no demostraron diferencias significativas.

Palabras claves: Pimientos, atmósfera modificada, evaluación sensorial, evaluaciones químicas.

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto Territorial Integrado del FIA titulado; "Alternativas de Manejo para Mejorar la Vida Post Cosecha de Frutas y Hortalizas Orgánicas para el Mercado Fresco de la VII Región del Maule".

EXTRACCION DE PECTINA A PARTIR DE MANZANA (*Malus pumila*) cv. PINK LADYLOYOLA, N.¹, PAVEZ, P.¹ y SERGIO, L.²¹ Dpto. Ciencias Agrarias, Fac. Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Católica del Maule. E-mail: nloyola@ucm.cl²Instituto de Ciencias Básicas Universidad Católica del Maule.

El presente estudio tuvo como objetivo la extracción de pectina a partir de manzana (*Malus pumila*) cv. Pink Lady con un promedio de madurez fisiológica de un 50% color rojo de cubrimiento, mediante técnicas químicas estandarizadas, para evaluar si esta se caracteriza por un alto o bajo valor de metoxilo, mediante una hidrólisis ácida y luego ser sometida a un análisis sensorial, evaluando las características organolépticas de la pectina. La materia prima fue obtenida del fundo Marengo de la localidad de los Niches. El aislamiento del material péctico se realizó con ácido cítrico como agente extractante, se ensayaron tres condiciones de pH 2,5 a 3,0 y 3,5, este último correspondiendo al pH natural de la manzana, durante un tiempo de calentamiento de 60 y 90 minutos, sometidos a una temperatura constante de 90 °C. Se midió el grado de esterificación en la pectina, el cual es una propiedad importante de ésta y luego se procedió a deshidratarla para evaluar sus atributos sensoriales como; color, sabor, aroma, textura y su aceptabilidad; según la escala de 1 a 7. El tratamiento T1 pH; 3,5*90 minutos presentó la mejor condición de extracción (4,47g), siendo el tratamiento T0 (pH; 3,5*60 minutos) el que otorgó la muestra de mejor calidad (68,27% GE) clasificándola como pectina de alto valor de metoxilo (HM). La evaluación sensorial mostró que los tratamientos originaron atributos sensoriales variables. El tratamiento T0 evaluado obtuvo una nota 5 considerándose más que regular por parte de los panelistas.

Palabras claves: Manzana, pectina, esterificación, metóxilo, análisis sensorial.

CARACTERIZACIÓN FISIOLÓGICA DE DISTINTAS VARIEDADES DE CIRUELA Y SU IMPLICANCIA EN MANEJO DE POSTCOSECHA PARA EXPORTACIÓN A MERCADOS DISTANTESBECERRA, M. C.¹, MANRÍQUEZ, D.² Y DEFILIPPI, B. G.²¹Fac.Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-La Platina. E-mail: dmanriquez@inia.cl

En desarrollo de nuevos mercados distantes junto con el requerimiento por parte de los consumidores de frutos de calidad, han hecho necesario conocer mejor la fisiología de las variedades orientadas a este tipo de mercado. Y de esta forma poder determinar manejos de postcosecha que permitan alcanzar mercados distantes con frutos de calidad. Es así como en esta línea, hemos caracterizado desde el punto de vista fisiológico la respiración y producción de etileno, pérdida de firmeza y desarrollo de desórdenes fisiológicos, de una serie de variedades de ciruela japonesa hoy exportadas a mercados distantes como Black Amber, Larry Ann, Fortune, Angeleno y Black Diamond. Del mismo modo y sobre la base de su fisiología se ensayaron manejos de postcosecha que permitan asegurar una mejor vida de postcosecha. Desde el punto de vista producción de etileno, se encontraron dos grupos de variedades, aquellas donde la tasa de producción de etileno es baja, siendo parte de este grupo las variedades Fortune, Angeleno y Black Diamond; mientras que variedades como Black Amber y Larry Ann mostraron una alta tasa de producción. Ambos grupos presentaron una vida de postcosecha completamente distintas, siendo la tasa de ablandamiento y el desarrollo de desórdenes en postcosecha menores en aquellas variedades con una baja producción de etileno. Desde el punto de vista manejos de postcosecha, la aplicación de 1-MCP (SmartFreshSM) un antagonista de etileno, permitió mejorar la vida de postcosecha

disminuyendo la tasa de ablandamiento y el desarrollo de desórdenes.

71

EVALUACIÓN SENSORIAL DE VINOS ELABORADOS CON UVAS ORGÁNICAS EN CHILE Y SUIZA

MEJÍAS, P.¹, DÍAZ, I.² y LABRA, E.²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Centro Experimental Cauquenes. E-mail: pmejias@inia.cl

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Centro Regional de Investigación Raihuen. E-mail: mail:idiiaz@inia.cl

Se determinó la aceptación del vinos País y Cabernet sauvignon provenientes del sub Valle Tutuven, en Chile y Europa. Para ello se realizó evaluaciones sensoriales a ciegas en Chile y en Suiza. Los tratamientos correspondieron a 10 tipos de vinos Cabernet, País, mezclas de ellos, todos elaborados con uvas orgánicas según norma Europea (CEE). Se trabajo sobre la hipótesis de que tanto catadores chilenos como europeos no aceptarían la Cepa País por poseer baja calidad enológica, otorgando mejor calificación a los Cabernet sauvignon. Para identificar los vinos mejor evaluados se realizó un diseño completamente al azar (DCA), y para identificar diferencias estadísticas significativas se realizó el test de Duncan (comparación de medias) para $p < 0,05$. Los resultados demuestran que cuando se evaluó los vinos País 100% y Cabernet 100% el primero fue mejor calificado por los consumidores Suizos, lo contrario ocurrió en Chile. Sin embargo los vinos país y Cabernet no mostraron diferencias estadísticas significativas. Por tanto se concluye que si bien la cepa País es peor calificada en Chile es muy bien calificada en Suiza, a pesar de que no es conocida en el país helvético, lo cual podría deberse a que es una cepa diferente.

Palabras claves: Vino orgánico, calidad, evaluación sensorial.

72

EVOLUCIÓN DE LA FIRMEZA DE BAYAS THOMPSON SEEDLESS EN ALMACENAJE REFRIGERADO

BRAYOVIC, M., PEPPI, M. y CALLEJAS, R.

Universidad de Chile, Fac.Ciencias Agronómicas. Centro Regional de Estudios Agronómicos de la Universidad de Chile (UCHILECREA). www.uchilecrea.cl E-mail: milenkamariot@gmail.com, mpeppi@uchile.cl, rcalleja@uchile.cl

Con el objetivo de determinar la disminución de la firmeza de bayas en el almacenaje refrigerado en la variedad Thompson Sedles, se realizó (en el marco del proyecto Innova-Chile-UCHILECREA 06FCO1IAC), un ensayo en la localidad de Buin, RM, con racimos de tres categorías de firmeza (firmes, medios y blandos) provenientes de un parrón comercial. Al momento de la cosecha y con la ayuda de un experto calificado que clasificó la fruta de acuerdo a su firmeza, se seleccionaron 48 racimos de cada categoría. El diseño fue en bloques completamente aleatorizado con 12 repeticiones, siendo la unidad experimental cuatro racimos. La firmeza de las bayas fue evaluada con el instrumento Firmtech2® que mide la fuerza necesaria para deformar la baya a una distancia determinada. Se evaluó la firmeza de 240 bayas por categoría a los cero (cosecha), 15, 30, 45 y 60 días de almacenaje refrigerado. Los datos fueron analizados con análisis de varianza y regresión entre firmeza de las diferentes categorías y días de almacenaje. Los resultados indican que existen diferencias significativas entre el racimo firme y blando en todas las fechas analizadas y el racimo medianamente firme no se diferencia claramente de una u otra categoría. Sin embargo, en las evaluaciones del día 60 si se diferencian las tres categorías de forma significativa. Las regresiones de los racimos firmes, medianamente firmes y blandos corresponden a ecuaciones de tercer grado con un R² de 0,76, 0,73 y 0,72 respectivamente. Los tres tipos de racimos

presentan un gran número de bayas firmes al inicio de las evaluaciones cercano al 90% y finalizan con un 2% aproximadamente. La tasa de ablandamiento calculada es similar para todos los racimos en todas las evaluaciones realizadas, por lo que el racimo firme el día 60 termina con mayor firmeza que el medianamente firme y el blando debido a que comienza el almacenaje refrigerado con una firmeza mayor.

73

ESTUDIO DE LA PÉRDIDA DE AGUA DURANTE EL DESARROLLO DEL RAQUIS DE UVA (*Vitis vinifera*) cv. RED GLOBE

VARELA, J. I.¹, BAHAMONDE, D. I.¹, GAYOSO, C.¹, DEFILIPPI, B. G.^{2,3}, CAMPOS-VARGAS, R.^{3,4} y PÉREZ-DONOSO, A. G.¹.

¹Pontificia Universidad Católica de Chile, Fac. Agronomía e Ing. Forestal. E-mail: agperez@uc.cl

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA-La Platina.

³The Plant Cell Biotechnology Millennium Nucleus.

⁴Universidad Andrés Bello, Fac. Cs. Biológicas, Centro de Biotecnología Vegetal.

El pardeamiento del raquis de uva (*Vitis vinifera*) es un problema importante que se observa durante el almacenamiento en frío y transporte de la fruta a mercados extranjeros que ha sido atribuido mayoritariamente a pérdida de agua. Este trabajo describe una metodología novedosa para estimar las resistencias epidérmica (estomática y cuticular) y aerodinámica para vapor de agua, así como también para estudiar tasas transpiratorias desde la superficie del raquis durante su desarrollo. El método se basa en establecer los balances de energía de tres segmentos de un mismo racimo de uva, que son tratados de modo que se encuentren bajo diferentes condiciones de evapo-transpiración. Los segmentos se ubicaron dentro de un túnel de viento pequeño y mediciones de temperatura de alta frecuencia de la superficie de los raquis fueron registradas para caracterizar flujos de densidad de energía de calor sensible y calor latente (evapo-

transpiración), a diferentes velocidades de viento horizontal. También se determinó el contenido de agua relativo de muestras de los raquis antes y después de exponerlos al viento. Resultados preliminares indican que la transferencia de vapor de agua desde la superficie del raquis del cv. "Red Globe" es altamente dependiente de la velocidad del viento; además de que la resistencia epidérmica aumenta rápidamente a medida que esta alcanza valores cercanos a $0,6 \text{ m s}^{-1}$, revelando tal vez la existencia de un mecanismo de regulación biológica similar al control de cierre estomático presente en las hojas

Fondecyt 1085025.

74

CONSERVACIÓN DE GRANADAS VARIEDAD WONDERFUL A DISTINTAS TEMPERATURAS

BERGER, H.¹, ROBLES, P.² y GALLETI, L.¹

¹CEPOC, Fac. Cs. Agronómicas, Universidad de Chile. E-mail: hberger@uchile.cl. ²Licenciado en Ciencias Agropecuarias, Universidad de Chile. E-mail: pato1@u.uchile.cl

Se estudió el daño por frío en granadas Wonderful a 0 y 5 °C embalado con polietileno perforado al 0,3% durante tres períodos de almacenamiento (30, 60 y 90 días) más 3 días en condiciones ambientales (18-20 °C.). La aparición de daño por frío difiere dependiendo de la variedad y zona donde se produce la fruta. Granadas israelíes son almacenadas con temperaturas sobre 6 °C. En Chile se estudió el comportamiento en post-cosecha no observándose daño por frío a 0 °C después de 68 días con fruta proveniente de Ovalle, IV Región. Dado los diferentes y pocos antecedentes actuales en cuanto a la conservación se realizó este estudio. La fruta se cosechó a fines de abril desde Chacabuco, RM. Con un diámetro entre 9 y 12 cm, con color de cubrimiento entre 5R 4/8 y 5R 3/10. El diseño fue completamente al azar

con estructura factorial (2 temperaturas x 3 tiempos) con 4 repeticiones por tratamiento y cada repetición con 4 frutos. A los resultados se efectuó un ANDEVA y ante diferencias significativas se sometió a una comparación múltiple Tukey. Las variables medidas fueron pérdida de peso, rendimiento, color externo, pardeamiento, color de jugo, sólidos solubles, acidez titulable, relación ss/acidez y daño por frío. Se obtuvo que fruta almacenada a 5 °C presenta una pérdida de peso de 4,78% y a 0 °C de 2,61%. Los sólidos solubles de la pulpa se mantienen constantes en el tiempo. La acidez es mayor 0 °C que a 5° C. Relación ss/acidez es mayor a 5 °C. Se concluye que no hay daño por frío hasta los 60 días en el caso de almacenamiento a 0 °C y a 5 °C no se presentó hasta los 90 días.

75

CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VINOS TINTOS Pinot Noir DEL VALLE DE CASABLANCA MEDIANTE MÉTODOS QUIMIOMÉTRICOS

SAAVEDRA, J.^{1,4}, QUIROZ, W.², BRAVO, M. y CARROT, J.³

¹Escuela de Ing. de Alimentos, Fac. Recursos Naturales, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. E-mail: jorge.saavedra@ucv.cl

²Instituto de Química, Fac. Ciencias, Campus Curau-ma. ³Dpto de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad, Universidad Politécnica de Valencia, España. ⁴Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables (CREAS), Valparaíso, Chile.

El objetivo de esta investigación fue caracterizar y clasificar vinos Pinot noir del Valle de Casablanca mediante el perfil característico de cada zona del valle (fingerprint) utilizando Métodos Quimiométricos, de manera de contribuir al control y trazabilidad de vinos de exportación. Esto dado

el complejo contexto mundial del mercado del vino, donde los consumidores cada día están más interesados en la proveniencia y autenticidad de los productos que consumen.

Para ello se muestrearon y evaluaron vinos de diferentes sitios geográficos del valle pertenecientes a la misma D.O. Valle de Casablanca. Además se incluyó un vino foráneo conocido como muestra de referencia. A cada muestra se le midió: espectro UV-Visible en intervalos de 10 nm (rango de 250 a 700 nm.), perfil de antocianinas y contenido de metales.

Los perfiles obtenidos para cada vino (fingerprint) fueron analizados por técnicas de clasificación-discriminación supervisadas y no-supervisadas: Análisis de Componentes Principales (PCA); y Análisis Lineal Discriminante (LDA), Modelamiento Suavizado Independiente Análogo de Clases (SIMCA) y Análisis de Regresión de Mínimos Cuadrados Parciales Discriminantes (PLS-DA). En general todos los Métodos Quimiométricos lograron diferenciar claramente las zonas del valle exploradas (Varianzas explicadas $R^2 > 94\%$), aunque no se encontraron diferencias significativas entre los métodos utilizados. Los resultados sugieren que existen al menos tres grupos bien delimitados, dos subzonas dentro del Valle de Casablanca, claramente identificados por SIMCA y PLS-DA con valores de varianzas explicadas $R^2 > 96\%$; y una tercera correspondiente a los vinos outlier conocidos. Así mismo el contenido de metales parece ser el analito que mejor caracteriza y discrimina a los vinos del valle. Posteriores investigaciones deberían incorporar factores ambientales como clima y propiedades del suelo y explorar sus eventuales correlaciones.

Palabras clave: Quimiometría, Clasificación de Vinos, Valle de Casablanca

GENERACIÓN DE MATERIA PRIMA DE MELÓN PARA PRODUCTOS PROCESADOS FRESCOS

CASTRO, S. y KRARUP, C.

Dpto. Ciencias Vegetales. Fac. Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. E-mail. secastro@uc.cl

Las tendencias a un mayor consumo de hortalizas y frutas y a un mayor uso de las mismas como productos procesados frescos son claras en los países desarrollados e incipientes en los en vías de desarrollo. En Chile, ya sea para la eventual exportación de materia prima para generar estos productos o para desarrollar el consumo interno de los mismos, es prioritario investigar las características cuantitativas y cualitativas que deben tener los cultivares de hortalizas para estos propósitos. El melón es uno de los principales productos procesados frescos debido a las obvias ventajas de su venta en porciones listas para el consumo, a que no sufre pardeamiento y por su alto contenido de fitoquímicos. Los experimentos realizados con 18 cultivares de melón permitieron caracterizar interna y externamente sus frutos, determinar la sensibilidad a daño por enfriamiento de los mismos y evaluar su rendimiento y comportamiento como productos procesados frescos en cubos. Los resultados obtenidos permitieron avanzar hacia la definición de un arquetipo de melón para la generación de materia prima, cuyas características esenciales de precosecha (rendimiento físico y calidad de frutos) y de poscosecha (resistencia frío de los frutos y color, contenido de sólidos solubles, firmeza y rendimiento de pulpa) no se encuentran integradas en los cultivares habitualmente usados en el país, lo que obliga a la introducción y evaluación continua de nuevos cultivares mejorados ad-hoc para este propósito.

PASTEURIZACION DE JUGO DE MANZANA CLARIFICADO MEDIANTE LUZ ULTRAVIOLETA PULSADA: DETERMINACION DE CONDICIONES DE PROCESO Y CARACTERIZACION DEL PRODUCTO FINAL

MARILLANCA, M.¹, SANTANDER, J.¹, AGUILAR, F.², CANCINO, B.¹ y KASAHARA, I.¹

¹Escuela de Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. E-mail ikasahar@ucv.cl

²Instituto de Química, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

La luz ultravioleta pulsada (UVP) representa una tecnología emergente promisoriosa por cuanto permite destruir microorganismos del deterioro de alimentos y patógenos, pero sin someter al producto a un tratamiento térmico ni dejar residuos. El objetivo del presente trabajo fue determinar las condiciones de proceso para pasteurizar jugo de manzana y caracterizar el producto tratado desde el punto de vista microbiológico, físico, químico y sensorial. Muestras de jugo de manzana clarificado obtenido a partir de la variedad Red Delicious fueron inoculadas con *Escherichia coli* 0157:H7, para luego ser sometidas a diferentes dosis de luz UVP, en el rango de 600 a 50.850 J/m². Una muestra sin tratar fue dejada como tratamiento testigo. Como fuente de luz UVP se empleó una unidad láser pulsado excímero, Lambda Physik Compex 110. La dosis aplicada se determinó realizando distintas combinaciones de los parámetros energía, área de irradiación, frecuencia de pulsos por unidad de tiempo y tiempo de residencia del jugo en la celda de irradiación. Las muestras tratadas y el testigo fueron posteriormente analizadas en relación a color, sólidos solubles, acidez, contenido de proteínas y características sensoriales (color, sabor y aroma). Los resultados permitieron concluir que la luz UVP posee una alta efectividad en la destrucción de *E.coli* 0157:H7, siendo posible reducir en 5 ciclos logarítmicos la población original. Los mejores resultados de

destrucción microbiana se obtuvieron en condiciones de régimen turbulento. No se observaron diferencias significativas en las características físicas, químicas y sensoriales, tanto entre las muestras tratadas a diferentes dosis de luz UVP, como entre éstas y el tratamiento testigo.

Palabras claves: Luz ultravioleta pulsada, jugo de manzana, pasteurización

78

EFFECTOS DE ANTIPARDEANTES PARA PEPINO DULCE (*Solanum muricatum* Ait.) COMO PRODUCTO MÍNIMAMENTE PROCESADO

BERGER, H.¹, SILVA, C.² y LEIVA, O.¹.

¹Centro de Estudios de Postcosecha (CEPOC); ²Departamento de Agroindustria y Enología. Fac. Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. E-mail: hberger@uchile.cl, oleivae@gmail.com.

Las frutas y hortalizas mínimamente procesadas sufren diversos tipos de reacciones oxidativas. Éstas provocan pardeamiento, decoloración de los pigmentos endógenos, pérdida o cambio de aroma, sabor y olor del producto, entre otros.

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la efectividad de los antipardeantes en pepino dulce (*Solanum muricatum* Ait.) mínimamente procesado. Los frutos fueron obtenidos de Longotoma, V Región, luego de procesados se les aplicó ácido cítrico 0,5%, ácido ascórbico 0,1%, ácido cítrico 4% más ácido ascórbico 0,1%, además de un testigo sin aplicación, conformando cuatro tratamientos. Todos se envasaron en pocillos de 300 mL, se mantuvieron a 4 °C. Las evaluaciones se efectuaron a los días 0, 1, 5 y 9, midiendo el nivel de CO₂, O₂ y etileno; pérdida de peso, color, contenido de sólidos solubles, acidez titulable y evaluación sensorial. El diseño fue totalmente aleatorizado, se realizó ANDEVA y comparación múltiple TUKEY 5%.

Se determinó que el contenido de sólidos solubles en todos los tratamientos fue cer-

cano a los 8 °Brix, la pérdida de peso fue mínima. El tratamiento de la combinación de ácidos, registró el pH más bajo en relación de los demás, a consecuencia de la concentración de ácido cítrico de un 4%. No existieron diferencias significativas en la medición de pardeamiento.

El mejor resultado lo presentó el tratamiento con ácido ascórbico 0,1%, en la evaluación sensorial, para los días 5 y 9, obteniendo una mejor aceptabilidad, sabor y consistencia, además fue considerado el menos pardeado.

79

EFFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE POLIFENOLES TOTALES DURANTE LA DESHIDRATACIÓN EN SEMILLAS DE CILANTRO (*Coriandrum sativum* L.)

LEONELLI, G., LICANLEO, G., CASTILLO, C. y TIGHE, R.

Escuela de Agronomía. Fac. Recursos Naturales. Universidad Católica de Temuco. E-mail: ginalc@uct.cl

En Chile se cultivan 747,10 ha de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) desde el norte hasta la zona sur del país. La Región de La Araucanía posee condiciones favorables para el desarrollo de este cultivo. Las semillas de cilantro secas y molidas, son ampliamente utilizadas por el pueblo mapuche como ingrediente en la elaboración de merkén, un aliño ancestral realizado con ají "Cacho de cabra", salado y ahumado.

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la temperatura de deshidratado sobre la concentración de polifenoles totales en semillas de cilantro. Se evaluaron tres ecotipos locales: Maquehue, Imperial, UCT y un cultivar Importado todos ellos disponibles en el mercado local. Las semillas fueron sometidas a seis temperaturas de deshidratado 40 °, 50 °, 60 °, 70 °, 80 ° y 90 °C, en estufa de aire caliente, además de un testigo sin tratamiento térmico. Se utilizaron 15 g de semilla y se realizaron 6 repeticiones por tratamiento. El contenido de polifenoles se evaluó mediante el

método Folin Ciocalteu y los resultados se expresaron como mg equivalentes de ácido gálico (EAG) por 100 g de producto base seca.

Los valores más altos de polifenoles se encontraron en todos los testigos. Las semillas deshidratadas a 40 °C registraron los valores más altos ($p=0.001$). En tanto, los valores más bajos se registraron en las semillas deshidratadas a 90 °C. Además, el ecotipo Maquehue fue el que presentó la menor degradación de los polifenoles durante el proceso de deshidratado.

En definitiva, el sometimiento al aire caliente tiene un efecto detrimental sobre el contenido de polifenoles en los cuatro ecotipos de semillas de cilantro. Así, cuanto mayor sea la temperatura de secado menor es el contenido de polifenoles totales observados.

Agradecimiento: FIA-PI-T-2006-1-A-058

80

APLICACIÓN DE SOLUCIONES ANTIPARDEANTES PARA PROLONGAR LA VIDA ÚTIL DE MANZANAS DE LA VARIEDAD FUJI MINIMAMENTE PROCESADAS EN FRESCO

PAREDES, C., MACHUCA, A., LUCHSINGER, L. y ESCALONA, V. H.

Centro de Estudio Postcosecha (CEPOC). Fac. Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Email: vescalona@uchile.cl; www.cepoc.cl

En este estudio se evaluó la respuesta fisiológica de algunos agentes antipardeantes sobre cascos de manzana variedad "Fuji" mínimamente procesadas en fresco (MPF). Los cascos fueron sumergidos durante 60 segundos en soluciones de ácido cítrico (AC) 1,5% p/v, ácido ascórbico (AA) 1,5% p/v y L-cisteína (CIS) 0,5% p/v; además de mezclas, CIS+AC 0,1+0,5% p/v, CIS+AA 0,1+0,5% p/v, CIS+AC 0,3+0,5% p/v, CIS+AA 0,3+0,5% p/v, para luego ser envasadas en tarrinas de polietileno (200 g) y almacenadas a 9 ± 1 y 5 ± 1 °C durante un periodo mínimo de 7 días. Las observaciones se basaron en cambios de valores

de luminosidad (L^*) y tono o ángulo hue (h), además de análisis sensoriales y microbiológicos para comprobar la calidad del producto.

Los agentes antipardeantes como ácido ascórbico, ácido cítrico y L-cisteína, dependiendo de sus concentraciones, mezclas y temperaturas de almacenamiento, retrasaron el avance del pardeamiento en cascos de manzana variedad "Fuji" manteniendo la calidad visual durante mayor tiempo. Sin embargo, el uso de determinadas concentraciones de L-cisteína infiere un sabor extraño en boca provocando cierto rechazo del producto. No obstante, las mezclas logran enmascarar este sabor y aumentan su aceptabilidad entre los consumidores. Dependiendo de esto, los mejores tratamientos fueron las mezclas de agentes antipardeantes que incluyen tanto la L-cisteína y ácido ascórbico (CIS + AA 0,1 + 0,5% y 0,3 + 0,5% p/v), los peores resultados fueron obtenidos con ácido cítrico (AC 1,5%, CIS + AC 0,1 + 0,5% y 0,3 + 0,5% p/v). Por tanto los cascos de manzana se mantuvieron en buenas condiciones a 5 °C empleando tratamientos de L-cisteína y ácido ascórbico.

Este estudio fue financiado por el Proyecto FONDEF D0711026.

81

COMPORTAMIENTO EN POSTCOSECHA DE FRUTOS DE DURAZNERO Y NECTARINO INJERTADOS SOBRE SEIS NUEVOS PORTAINJERTOS

SOTOMAYOR, C., CASTRO, J. y JACKSON, T.

Fac. Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. E-mail: csotomayor@uc.cl

Durante la temporada 2008-2009 se evaluaron diversos parámetros de calidad y el comportamiento en postcosecha de frutos de duraznero y nectarino, provenientes de árboles sobre siete nuevos portainjertos para Chile. El objetivo fue establecer posibles efectos del portainjerto respectivo sobre la fruta producida. Las variedades

injertadas fueron los nectarinos Venus y Ruby Diamond y los durazneros Rich Lady y Ryan Sun. Los portainjertos utilizados fueron Cadaman-Avimag, Viking, Atlas, GxN-15, GF-667, MRS 2/5 y Nemaguard (este último considerado como testigo o patrón de referencia). El ensayo se realizó en un huerto establecido hace 8 años en Univiveros, Comuna de Paine (Región Metropolitana). Al momento de la cosecha se evaluaron los parámetros de firmeza y sólidos solubles. Posteriormente se evaluó firmeza, palatabilidad, harinosidad y pardeamiento interno después de 15 y 30 días de almacenaje a 0 °C, más 4 días al ambiente a 20 °C.

En cuanto a parámetros evaluados al momento de cosecha, Viking presentó la mayor acumulación de sólidos solubles (11%) con respecto al testigo, mientras que GxN 15 tuvo el valor menor (9,8%). El portainjerto GF 667 presentó los valores más altos de firmeza y MRS 2/5 los más bajos.

Luego de 15 días de almacenaje, los valores más altos de firmeza los obtuvo GxN 15 y los más bajos MRS 2/5, tendencia que se mantuvo a los 30 días de almacenaje. Con respecto a la harinosidad, Viking presentó la mayor incidencia a los 15 y 30 días. GF 667 fue el patrón con mayor incidencia de pardeamiento interno a los 15 días, y MRS 2/5 a los 30. La menor incidencia de harinosidad y pardeamiento interno a los 15 y 30 días de almacenaje la tuvo el patrón Atlas.

82

APLICACIÓN DE EMPACADO EN ATMÓSFERA MODIFICADA PARA PRESERVAR LA CALIDAD EN *Fragaria chiloensis*

VALDENEGRO, M., HERNÁNDEZ, M., FUENTES, L., HERRERA, R. y MOYA-LEÓN, M. A.

Lab. Fisiología Vegetal, Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, Universidad de Talca. Email: alemoya@utalca.cl

(*Fragaria chiloensis*) frutilla chilena, posee gran "flavor" y propiedades antioxidantes

pero una corta post-cosecha debido a una drástica pérdida de firmeza, peso y ataques fungosos. En el presente trabajo se evaluó el efecto de dos tipos de recubrimientos en atmósfera modificada (AM) (Sealed-Air) durante la conservación a 4°C. La fruta se dividió en tres lotes, control, film¹(PD961) y film² (E-bag), con tres réplicas de cinco frutos por tratamiento y por fecha de muestreo. Se evaluaron firmeza, tasa respiratoria, evolución del peso, sólidos solubles, acidez, pudriciones, contenido de antocianidinas, capacidad antioxidante total TEAC y evolución del perfil aromático; a los 0, 3, 6, 9 y 12 días. Ambos empacados-AM mostraron un incremento significativo de la vida útil hasta los 12 días, 6 días más respecto de los frutos control, que pierden más de 10% de su peso. Ambos empacados-AM mostraron mayor firmeza respecto de los frutos control hasta los 9 días de conservación, mayor capacidad antioxidante y mayor nivel de antocianidinas en tratamientos empacados. Compuestos volátiles predominantes correspondieron a ésteres y dentro de ellos a los acetatos. Los tratamientos-AM mostraron una leve pero significativa reducción en el contenido total de volátiles, diferencias que se mantuvieron desde los 3 días de conservación, siendo el empacado con film 2 el que mostró el efecto en mayor magnitud. Estos cambios en el aroma fueron percibidos por el panel de catadores, mostrando perfiles en concordancia con las determinaciones químicas. Estos datos sugieren una buena preservación de las propiedades de calidad y antioxidantes en *F. Chiloensis*.

Agradecimientos: Proyecto PBCT-PSD-61; Proyecto Anillo y empresa Sealed Air-Chile por proveer los films para este estudio.

SANIDAD VEGETAL

83

IDENTIFICACIÓN DE HONGOS FITOPATÓGENOS EN ACHICORIA: UNA APROXIMACIÓN MOLECULAR

ANDRADE, N., ALMARZA, M. y ARISMENDI, N.

Fac. Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile.
E-mail: nandrade@uach.cl

La identificación de hongos fitopatógenos permite lograr un mejor diagnóstico para realizar un manejo adecuado de cualquier cultivo. Sin embargo, el diagnóstico tradicional ha sido mediante observaciones microscópicas que en algunas oportunidades ha llevado a determinaciones poco precisas, sobre todo cuando se trata de especies de hongos fitopatógenos que presentan una gran variabilidad fenotípica. El objetivo de este estudio fue determinar mediante el uso de técnicas microscópicas y moleculares, las especies fitopatógenas de los géneros *Golovinomyces* y *Alternaria* que afectan al cultivo de achicoria (*Cichorium intybus* L. var. *sativum* Biskoff) en la zona centro sur de Chile. Se colectaron hojas de achicoria que presentaban síntomas y signos de las enfermedades. Se extrajo ADN a un total de nueve aislamientos del género *Golovinomyces* y siete del género *Alternaria* para amplificar la región del Espacio Trascrito Interno (ITS1, 5.8S e ITS2) del ADN ribosomal, utilizando la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Los productos amplificados en la reacción PCR fueron secuenciados y las secuencias obtenidas fueron comparadas con la información disponible en las bases de datos, utilizando el programa BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) y sus relaciones evolutivas fueron comparadas con otras especies de hongos asociados. Para ello, se crearon árboles filogenéticos mediante el método Neighbor-Joining con bootstraps de 1000 repeticiones. Los resultados permitieron establecer que todos los

aislamientos del género *Golovinomyces* corresponden a la especie *Golovinomyces cichoracearum* (D.C.) V.P. Heluta (sinónimo *Erysiphe cichoracearum*), por tratarse de un parásito obligado con una estricta especificidad de hospederos, la especie identificada coincidió con determinaciones de otras regiones del mundo. En contraste, los siete aislamientos del género *Alternaria* correspondieron a la especie *Alternaria alternata* (Fries), un agente causal distinto al que ocasiona alternariosis en achicoria en otras localidades.

84

AVANCES EN LA PREDICCIÓN FENOLÓGICA PARA LA POLILLA DE LA MANZANA, *Cydia pomonella* (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE), EN HUERTOS DE MANZANOBARROS, W.¹, KNIGHT, A. L.², MORALES, R.³ y FUENTES-CONTRERAS, E.¹¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca. E-mail: wbarros@utalca.cl.²Yakima Agricultural Research Laboratory, USDA-ARS, 5230 Konnowac Pass Road, Wapato, WA 98951, USA.³Centro de Investigación y Transferencia en Riego y Agroclimatología (CITRA), Universidad de Talca.

La polilla de la manzana, *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) es una plaga clave en frutales pomáceos, donde el control químico es un elemento central para su manejo bajo los umbrales de daño económico. Con crecientes exigencias en los límites máximos de residuos (LMR) en los mercados de destino y pérdidas de registros de insecticidas organofosforados de prolongado efecto residual, se han modificado los programas de control químico tradicional de esta plaga. La adopción de nuevos insecticidas, con menores periodos de efecto residual, podría aumentar la probabilidad de fallas de control asociadas a la inexactitud de las predicciones fenológicas del daño; estimadas mediante el

monitoreo de machos (e.g. modelo PETE "Predictive Extension Timing Estimator"). Recientemente han surgido nuevas herramientas semioquímicas, susceptibles de ser utilizadas en la descripción fenológica de la polilla de la manzana mediante su uso independiente o combinado. Además, modelos de tipo Logístico de captura y daño acumulado pueden ser utilizados para predecir con mayor exactitud la fenología de la polilla de la manzana. De hecho, preliminarmente se encontró una buena correlación de la estimación de la predicción del primer ciclo de vuelo ($r^2 = 0,86$; $RMSE=0,07$; $MAE=0,59$; $MA\%E=98,47\%$; $EM=0,93$) para un huerto de manzano, de la localidad de Pencahue. Por esto, se discute el modelo Logístico desarrollado por Knight para el estado de Washington (USA) y el uso potencial de capturas de hembras. Considerando la factibilidad de utilizar estos procedimientos para mejorar la exactitud de los modelos fenológicos de esta plaga; ampliando su uso a otras zonas geográficas productoras de pomáceas en Chile.

Agradecimientos: Fondecyt 1071029

85

ESTUDIO DEL MOVIMIENTO INTRA Y EXTRA-PREDIO DE LA POLILLA DE LA MANZANA, *Cydia pomonella* (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE), EN UN HUERTO DE CHILE CENTRAL

BASOALTO, E. y FUENTES-CONTRERAS, E.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca.
E-mail: ebasoalto@utalca.cl

Un mayor entendimiento de los patrones de movimiento de poblaciones de insectos podría ser alcanzado si un gran número de estos pueden ser marcados directamente en el campo, permitiendo determinar sus movimientos entre áreas. Esta información es de interés agrícola para el desarrollo de programas de control y confusión sexual más eficientes. Recientemente se ha desa-

rollado una metodología basada en el inmuno-marcaje adecuada para determinar la dispersión de la polilla de la manzana, *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae), a nivel de campo. Un número variado de fuentes de proteínas de bajo costo (clara de huevo, leche de vaca, leche de soya, etc.) pueden ser aplicadas sobre árboles hospederos de esta plaga, permitiendo el auto-marcaje de las polillas que entren en contacto con estos. Los adultos de polilla de la manzana pueden ser capturados en trampas cebadas con feromona o kairomona, para su posterior análisis con un test de inmunoabsorción enzimática (ELISA) que detecta las diferentes proteínas utilizadas. Esta técnica fue utilizada para determinar el movimiento de individuos machos y hembras adultos, de polilla de la manzana, entre zonas consideradas fuente y sumidero de la plaga, en un agro-ecosistema heterogéneo, típico de la zona central de Chile. Se observó un bajo número de insectos marcados dentro de las capturas de machos y hembras (4%), pero una alta capacidad de dispersión que alcanzó a los 850 m aproximadamente. Esto sugiere la necesidad de adoptar estrategias de manejo que consideren estos vuelos, para evitar fallas de control, en especial cercanas a la cosecha ya que pueden resultar en rechazos cuarentenarios.

Agradecimientos: Fondecyt 1071029

86

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE AISLADOS CHILENOS DEL VIRUS DE LA TRISTEZA DE LOS CÍTRICOS (CTV)

BESOAIN, X.¹, BERTOLINI, E.², RAMELLA, F.¹ y CAMBRA, M.²

¹Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile. E mail: xbesoain@ucv.cl

²Instituto de Investigaciones Agrarias, IVIA, Valencia, España.

El virus de la tristeza de los cítricos CTV es causante de la enfermedad viral más im-

portante que afecta a la citricultura a nivel mundial. En Chile esta enfermedad sólo se ha expresado el síndrome de acanaladuras en la madera, asociado a plantas de pomelo en la zona norte de nuestro país. Debido a la importancia de este virus es importante conocer la potencial agresividad de un grupo representativo de aislados chilenos y su posible impacto sobre nuestra citricultura. Este estudio tuvo como objetivo caracterizar molecularmente 100 aislados de CTV chilenos, y correlacionarlos con las distintas regiones citrícolas, y con pruebas biológicas y serológicas previamente realizadas. A partir de una colección de aislados chilenos de CTV, se realizaron extractos y una caracterización molecular mediante RT-PCR con 12 pares de iniciadores distintos, propuesto por Hilf y Garnsey (2000) en base a aislados previamente secuenciados. Adicionalmente, se realizó PCR a tiempo real con iniciadores universales de CTV. De acuerdo a los resultados obtenidos, existió plena correlación entre la agresividad de los aislados, entre la caracterización molecular y serológica, y su ubicación geográfica. Es decir, aislados originarios de la Región de Tarapacá de Chile fueron clasificados como VT (aislados agresivo previamente caracterizado en Israel), los que habían dado reacción serológica positiva al aislado MCA13, característico de aislados agresivos en otras regiones. Parte de estos aislados provenían de árboles con síntomas de acanaladuras de la madera a nivel de campo, sin embargo, también se encontraron aislados agresivos en árboles asintomáticos de otras especies como naranjo dulce y limón de Pica (lima Mejicana), lo que enfatiza el uso de plantas certificadas para propagar especies de cítricos.

MANEJO DE ENFERMEDADES BACTERIANAS EN TOMATE CON EL BACTERICIDA BIOLÓGICO NACILLUS®

DONOSO, E.¹, HETTICH, W.² y RADRIGÁN, C.³

¹Universidad Católica del Maule. Campus San Isidro. E-mail: edonoso@ucm.cl

²Bio Insumos Nativa Ltda. E-mail: laboratorio@bio-nativa.cl

Este trabajo tuvo por objetivo evaluar el efecto del primer bactericida biológico compuesto por cepas nativas de *Bacillus spp.* y *Brevibacillus brevis*. Desde la temporada 2203 al 2006, se evaluaron en cerezos cv. Bing, aplicaciones de Cobres más antibióticos, la mezcla de éstos con Nacillus y sólo Nacillus. Se midió la severidad de canchros en ramas y ramillas, la incidencia de dardos afectados y el rendimiento. En tomate var. María Italia, se evaluó su efecto sobre Mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. vesicatoria), Peca bacteriana (*Pseudomonas syringae* pv. tomato) y Cancro bacteriano (*Clavibacter michiganensis* subsp. michiganensis). En el primer caso, se realizaron aplicaciones pre y post inoculación de patógeno, con y sin heridas inferidas artificialmente, evaluándose la severidad según escala (0²) e incidencia, donde el mejor tratamiento resultó ser el con heridas y de carácter preventivo, sólo con aplicación de Nacillus, para ambos parámetros evaluados. En cuanto a Peca, se realizaron tratamientos preventivos con químicos, Nacillus y la mezcla de ambos, evaluándose la incidencia de frutos dañados, donde el tratamiento con Nacillus no presentó ningún fruto enfermo (p<0,05), siendo diferente estadísticamente del resto de los tratamientos. Cuando se evaluó el porcentaje de plantas con cuarto racimo, nuevamente resultó diferente el tratamiento biológico comparado con los otros tratamientos. Para el caso de Cancro, se realizaron heridas a las plantas y luego se inoculó el patógeno, de manera preventiva y curativa, donde los tratamientos sin he-

ridas y curativo fue el que obtuvo mayor número de folíolos sanos, y no hubo diferencias con heridas. Por otra parte, se realizó un ensayo dejando un testigo absoluto, Nacillus preventivo y curativo, aplicaciones químicas y la mezcla de químicos con Nacillus, para luego evaluar la incidencia de plantas enfermas, donde el químico resultó igual estadísticamente que el control absoluto, y los mejores tratamientos resultaron ser la mezcla de Nacillus más químicos y Nacillus aplicado de manera curativa ($p < 0,05$).

88

CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MALEZAS PRESENTES EN HUERTOS DE FRAMBUESA (*Rubus idaeus*) Y SELECCIÓN DE TRATAMIENTOS HERBICIDAS PREEMERGENTES.

VILLAGRA, D.¹, BAÑADOS, P.² y FIGUEROA, R.¹

¹Dpto. Ciencias Vegetales. ²Dpto. Fruticultura y Enología, Fac. Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. E-mail: dvillag@uc.cl

En Chile, la producción de frambuesa se encuentra en manos de pequeños productores (0.83 ha) los que enfrentan variadas dificultades productivas, siendo el manejo de malezas una de las más comunes. Los objetivos de este trabajo fueron: a) determinar la importancia relativa de las especies de malezas presentes en suelos de la VII región destinados al cultivo de frambuesa y, b) seleccionar herbicidas suelos activos preemergentes, con potencial uso en frambuesa. Muestras de suelos de diferentes huertos (12) de las principales comunas de la VII región fueron colectadas y posteriormente cultivadas por 60 días en condiciones de sombreadero, a fin de caracterizar la emergencia de especies de malezas. Paralelamente, se estableció un ensayo en la estación experimental de la Fundación Agro UC (Pirque), en el cual se evaluó la selectividad de herbicidas (8) aplicados pretrasplante incorporado (PTI) y post-trasplante (POST). La selectividad

de los herbicidas en las plantas de frambuesa fue determinada mediante parámetros como necrosis foliar, número de brotes, altura y biomasa de las plantas.

Las evaluaciones de las muestras de suelo colectadas permitieron identificar alrededor de 33 especies de malezas, de las cuales, el 95 % de estas correspondían a malezas anuales de verano. Dentro de las especies perennes identificadas destacan *Cyperus esculentus*, *Modiola caroliniana*, *Bidens aurea* y *Convolvulus arvensis*. En general, las aplicaciones PTI produjeron mayor daño sobre las plantas de frambuesa que las aplicadas en POST, pero la efectividad de control de los herbicidas se comportó de manera inversa. Para las aplicaciones PTI, el único herbicida selectivo fue oxyfluorfen mientras que en las aplicaciones POST, los herbicidas más selectivos fueron oxyfluorfen, pendimetalin y simazina, en orden de selectividad.

Palabras claves: Frambuesa, *Rubus idaeus*, malezas, herbicidas suelo activo.

89

CLASIFICACIÓN SUPERVISADA DE FOTOGRAFÍAS DIGITALES EN EL CULTIVO DE PIMIENTO Y SUS MALEZAS

PAREDES, A.¹, MIRANDA, M.², GILBERT, H.², y FIGUEROA, R.¹

¹Dpto. Ciencias Vegetales. ²Dpto. Ciencias Forestales, Fac. Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. E-mail: aapared@uc.cl

El uso de imágenes (satelitales, aéreas o locales) es actualmente de amplio uso en diferentes cultivos y situaciones. El presente trabajo tuvo por objetivo validar la factibilidad de usar imágenes digitales convencionales para estimar la cobertura de malezas y su correlación con la productividad del cultivo de pimiento. Cuatro regiones de interés (Pimiento Luz, Pimiento Sombra, Malezas y Otros) fueron definidas e identificadas en imágenes (16) de alta resolución (1 píxel = 1 mm) colectadas

en dos localidades (Lonquén y Rengo) en dos fechas diferentes. Las firmas espectrales obtenidas fueron validadas estadísticamente (MANOVA y ANOVA) para diferentes parámetros ambientales (intensidad lumínica, localidad y fecha). Una vez validadas dichas firmas, se realizó una primera clasificación supervisada (máxima verosimilitud) sobre las mismas imágenes (16). Los dos mejores conjuntos de firmas espectrales se utilizaron para una segunda clasificación supervisada automatizada sobre el total de imágenes disponibles (640). Finalmente, el grado de cobertura de Pimiento (luz y sombra), Maleza y Otros fue determinado y correlacionado con el rendimiento del cultivo (número y biomasa de frutos). Los resultados de la clasificación supervisada arrojaron un valor del índice de Kappa de 0,83 y 0,62 para la primera y segunda clasificación, respectivamente. Para los parámetros de rendimiento se obtuvieron valores de correlación de Pearson superiores a 0,5 e inferiores a -0,5. Es posible concluir que es factible utilizar clasificación supervisada de este tipo de imágenes para estimar la cobertura de malezas en pimiento. Además, es importante destacar la simpleza y rapidez del método aplicado, siendo aún necesario un mayor desarrollo de esta metodología para estimaciones de parámetros de rendimiento.

Palabras clave: alta resolución, imagen, kappa, productividad, sensores remotos

90

CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MALEZAS PRESENTES EN SUELOS ARROCEROS

CORDOVEZ, G.¹, KOGAN, M.^{1,2} y FIGUEROA, R.¹

¹Dpto. Ciencias Vegetales, Fac. Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. E-mail: rfe@uc.cl

²Centro de Investigación Agrícola y Ambiental, Universidad de Viña del Mar.

La comunidad de malezas presente en el cultivo del arroz está compuesta por un

alto número de especies, pero sólo un bajo porcentaje de ellas es capaz de competir y producir pérdidas significativas del rendimiento. Los objetivos de esta investigación fueron: a) identificar y priorizar las especies malezas presentes en el suelos de la zona arrocera, b) determinar su capacidad competitiva con el cultivo y, c) la respuesta a herbicidas comúnmente utilizados por agricultores arroceros. Se identificaron un total de 13 especies de malezas de hábito acuático en las muestras de suelo colectadas, durante las temporadas 2005 y 2006, siendo las especies de mayor importancia económica *Cyperus difformis* (CYPDI), seguida de *Echinochloa crus-galli* (ECHCG), *Schoenoplectus mucronatus* (SCPMU) y por último *Alisma plantago-aquatica* (ALSPA). En presencia de estas cuatro malezas, la biomasa del cultivo de arroz se redujo en un 78%, siendo ECHCG la especie que produce mayores pérdidas (53%) por sí sola. La respuesta a herbicidas de estas especies muestra resistencia de CYPDI a los herbicidas bensulfuron-methyl (BSM), metsulfuron-methyl (MSM) y penoxulam (PEN); mientras que ALSPA y SCPMU sólo muestran resistencia a BSM Y MSM. ECHCG resulta ser susceptible a los tres herbicidas. Los resultados obtenidos muestran que a pesar de ser CYPDI la maleza con mayor importancia y con mayores índices de resistencias a herbicidas; es ECHCG la especie que produce las más mayores pérdidas de biomasa en el cultivo, pero es controlada por los herbicidas evaluados. Es importante destacar que se observan diferentes respuestas a herbicidas en plantas de una misma especie provenientes de distintas localidades de la zona arrocera

Fondecyt 1050807.

Palabras claves: Arroz, malezas, banco de semillas, *Cyperus difformis*, *Echinochloa crus-galli*, *Schoenoplectus mucronatus*, *Alisma plantago-aquatica*.

91

EFFECTO DEL USO DE CUBIERTAS ORGÁNICAS Y SINTÉTICAS EN LAS COMUNIDADES DE CARÁBIDOS (COLEOPTERA: CARABIDAE) EN UN HUERTO DE ARÁNDANOS BAJO MANEJO ORGÁNICO

GANTER, A., MONTALBA, R. y REBOLLEDO, R.

Universidad de La Frontera, Fac. Ciencias Agropecuarias y Forestales, Dpto. Ciencias Agronómicas y Recursos Naturales. E-mail: aeganter@uc.cl

Se realizó un estudio con el objeto de comparar el efecto de cubiertas orgánicas y sintéticas sobre las comunidades de carábidos en un huerto de arándanos bajo manejo orgánico, ubicado a 11 km de la ciudad de Villarrica. Los tratamientos evaluados consistieron en malla plástica, acícula de pino, malla plástica combinada con acícula de pino y un testigo correspondiente a suelo descubierto. Las capturas se efectuaron utilizando trampas de tipo pitfall dispuestas sobre las hileras. Las trampas se mantuvieron diez días en terreno y se realizó un muestreo mensual, entre noviembre de 2008 y marzo de 2009. Además, se instalaron trampas en las entrehileras adyacentes a las hileras muestreadas, a fin de verificar la homogeneidad de carábidos en el sistema. En total se capturaron 16 especies de carábidos, siendo *Trirammatius aerea* (Dejean, 1828) la más abundante. El número de individuos colectados fue estadísticamente superior en el tratamiento compuesto por malla combinada con acícula y en el testigo, mientras que el tratamiento compuesto sólo por malla fue el que presentó los menores valores. En lo que respecta a riqueza de especies, índice de equidad y diversidad de Shannon, no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos. Cabe destacar que en las entrehileras sí se registraron diferencias significativas en cuanto a riqueza de especies y diversidad de Shannon, no así en el total de individuos colectados y el índice de equidad. Los resultados obtenidos permiten sugerir

que la incorporación de material vegetal a las cubiertas sintéticas podría mejorar su capacidad para albergar un mayor número de carábidos, probablemente debido a la mayor disponibilidad de alimento. Sin embargo, la interpretación de los resultados es compleja y se requieren estudios complementarios que permitan explicar la preferencia de estos insectos por alguna cobertura en particular.

92

***Botrytis cinerea* Pers.:Fr. COMO AGENTE CAUSAL DE PUDRICIÓN EN POSCOSECHA DE MANZANAS ROYAL GALA EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

GUERRERO, C. J., CASTILLA, C. A. y PÉREZ, F. S.

Fac. Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera. E-mail: jguerre@ufro.cl

En la temporada 2009 se detectó en manzanas cultivar Royal Gala, una pudrición severa durante el almacenaje en cámara de frío. Los síntomas predominantes fueron decoloración externa y pudrición parda que se extendía desde la zona peduncular en forma rápida y agresiva; en la zona lenticular de la epidermis se apreciaban lesiones pequeñas e irregulares de color pardo grisáceas; en la zona carpelar de fruta con síntomas, se observó presencia de micelio blanco grisáceo no esporulado, que en algunos casos rodeaba la semilla. El hongo esporulo abundantemente sobre tejido interno de la manzana, expuesto en cámara húmeda, en ambiente de laboratorio.

En todos los casos se estableció una asociación de causalidad con el hongo *Botrytis cinerea* Pers.:Fr. Los aislados en medio APD difirieron entre sí, los provenientes de la zona interna de la manzana desarrollaron un micelio blanco esponjoso, de lento crecimiento, mínima esporulación y con ausencia de esclerocios; mientras, que en los aislados de lesiones subepidérmicas, el crecimiento micelial fue gris oscuro, rápido crecimiento, abundante esporulación y

con presencia de esclerósicos.

En pruebas se susceptibleidad varietal, ambos aislados resultaron patógenos en manzanas de cultivares Royal Gala, Granny Smith, Red Delicious, Fuji y Braeburn.

93

EFFECTO DE FACTORES ABIÓTICOS SOBRE EL DESARROLLO DE CEPAS DE *Phytophthora cinnamomi* Rands, OBTENIDAS DESDE HUERTOS DE PALTO EN CHILE

LARACH, A., CAMPS, R. y BESOAIN, X.

Fac. Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. E-mail: xbesoain@ucv.cl

La tristeza del palto (*Persea americana* Mill.), causada por *P. cinnamomi* es la principal enfermedad que afecta a este cultivo a nivel mundial. En Chile no existen estudios relacionados con una caracterización bioquímica de aislados de *P. cinnamomi*, aspectos importantes a considerar en el manejo integrado de esta enfermedad. Los antecedentes que se conocen han sido realizados en otros países, con aislados que se han desarrollado en condiciones edafoclimáticas diferentes. Al conocer el comportamiento de diferentes aislados de este patógeno a distintas temperaturas, pH y CE, es posible inferir que aspectos favorecen su desarrollo y reproducción. Este trabajo tiene como objetivos evaluar in vitro el efecto de la temperatura, pH y conductividad eléctrica sobre el crecimiento micelial y producción de esporangios de 21 cepas de *P. cinnamomi* obtenidas desde raíces de paltos ubicados en siete zonas agroclimáticas de Chile. De acuerdo a los resultados obtenidos, los aislados de *P. cinnamomi* se desarrollaron entre una temperatura de 10° hasta 32,5 °C, con un óptimo de crecimiento entre 25 y 30 °C. Todas las cepas se desarrollaron entre pH 5,0 y 8,5, aunque con un óptimo de crecimiento alrededor de 6,0, aunque algunos aislados presentaron desarrollo cercano al óptimo al ser desarrollado el micelio a pH 8,5. En

relación a la conductividad eléctrica hubo desarrollo óptimo de todos los aislados entre 0 y 0,5 dS*m⁻¹, comenzando a decaer en valores iguales o superiores a 1 dS*m⁻¹.

94

RESPUESTA CONDUCTUAL DEL INSECTO BARRENADOR DE LA RAÍZ DEL TRÉBOL *Hylastinus obscurus* (Marsham) (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) FRENTE A COMPUESTOS VOLÁTILES DE RAÍCES DE PLANTAS JÓVENES DE TRÉBOL ROSADO (*Trifolium pratense* L.)

MANOSALVA, L.¹, MUTIS, A.¹, PALMA, R.¹, HORMAZÁBAL, E.², PARDO, F.², PERICH, F.¹ y QUIROZ, A.²

¹Programa de Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales, Universidad de La Frontera. E-mail: loretomanosalva@gmail.com. ²Lab. Ecología Química, Dpto. Ciencias Químicas, Universidad de La Frontera.

Entre los cultivos de importancia forrajera en Chile se encuentra el trébol rosado (*Trifolium pratense* L.) utilizado principalmente para producción de semilla y alimentación de ganado. Esta leguminosa se ve afectada por el insecto *Hylastinus obscurus* que causa severos daños a la raíz en sus estados de larva y adulto disminuyendo la persistencia del cultivo. Hasta la fecha, solo se han realizado estudios referidos a la participación de compuestos químicos emitidos por plantas adultas de trébol y su efecto sobre insectos adultos, desconociéndose esta relación en las primeras etapas del cultivo. Así, la presente investigación tuvo como objetivo estudiar la composición química de volátiles de raíces frescas de dos cultivares (Redqueli, Quiñequeli) y una línea experimental de plantas de 9 meses de edad de trébol rosado (*T. pratense* L.) y evaluar la conducta de *H. obscurus* sobre compuestos puros. Utilizando la técnica de microextracción en fase sólida (Solid-phase micro extraction:SPME) se capturaron compuestos volátiles desde raíces y se analizaron por cromatografía gaseosa – espectrometría de masa (GC-MS), identificando como

compuestos mayoritarios: hexanal, E-2-hexenal, 3-octanona, limoneno y O-cimeno. A la fecha, los bioensayos conductuales mediante olfatometría en tubo-Y a tres concentraciones (100, 1000 y 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$) de los compuestos puros indican que el insecto adulto es atraído por E-2-hexenal (a 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ $P \leq 0,05$) y repelido por hexanal a 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ($P \leq 0,05$). Los resultados obtenidos sugieren que plantas jóvenes de trébol rosado emiten compuestos con actividad biológica que pueden determinar la aceptación del hospedero por parte del insecto. Los compuestos identificados mediante esta técnica se seguirán evaluando sobre la conducta de *H. obscurus*.

Palabras claves: Volátiles de raíces de plantas jóvenes, trébol rosado, *Hylastinus obscurus*, SPME
Proyecto FONDECYT N°1070270

95

***Pseudomonas cichorii* COMO AGENTE CAUSAL DE LA MANCHA O TIZÓN BACTERIANO DEL RADICCHIO EN CHILE**

MONTEALEGRE, J. R., CERDA, R. y SÁNCHEZ, S.

Dpto. Sanidad Vegetal, Universidad de Chile. E-mail: jmonteal@uchile.cl

Se determinó que el agente causal de la mancha o tizón bacteriano del radicchio (*Cichorium intybus* var. *foliosum*) es causado por la bacteria fitopatógena *Pseudomonas cichorii* (Swingle) Stapp. La enfermedad se detectó en cultivos de la V Región costa donde las condiciones climáticas favorecen el desarrollo del patógeno. Los síntomas se caracterizan por manchas necróticas de color café, las que ocurren principalmente en la nervadura central y lateral en las hojas basales y en los bordes de la zona apical de las hojas. Las lesiones de las nervaduras generalmente toman un aspecto acuoso. La patogenicidad fue determinada y la identificación se realizó mediante el estudio de características morfológicas, tinción de Gram y pruebas bio-

químicas tales como fluorescencia, citocromo oxidasa, actividad pectolítica y análisis de la secuenciación parcial del DNA 16S.

96

DETECCIÓN DE RESISTENCIA A HERBICIDAS EN BIOTIPOS DE AVENILLA (*Avena fatua*) EN EL SUR CHILE

ESPINOZA, N.¹, RODRÍGUEZ, C.¹, DÍAZ, J.¹, GALDAMES, R.¹, DE PRADO, R.² y RUIZ, E.³

¹INIA Carillanca Temuco. E-mail nespinoz@inia.cl.
²Dpto. Química Agrícola, Universidad de Córdoba, España. ³Dpto. Botánica, Universidad de Concepción.

El objetivo del presente trabajo fue confirmar la eventual presencia de resistencia y la extensión hacia herbicidas con diferente mecanismo de acción en catorce biotipos de avenilla (*Avena fatua*) colectados en el sur de Chile. Los biotipos se colectaron durante el periodo 1998-2007 desde campos de agricultores de las regiones Del Bio Bio, La Araucanía y Los Lagos, en que se sospechaba la existencia de plantas de avenilla resistentes a herbicidas ACCasa utilizados en trigo. Las semillas pre-germinadas de todos los biotipos más la de uno sensible usado como referencia se sembraron en maceteros, ubicados en condiciones ambientales naturales. Posteriormente, cuando las plantas presentaban un desarrollo que fluctuaba entre 3-5 macollas fueron tratadas con los herbicidas ACCasa clodinafop (108 g ha⁻¹), diclofop (840 g ha⁻¹), haloxyfop (93 g ha⁻¹), tepraloxymid (300 g ha⁻¹) y pinoxaden (75 g ha⁻¹), los herbicidas ALS flucarbazone (105 g ha⁻¹) e imazamox+imazapyr (74+34 g ha⁻¹) y el herbicida EPSPs glifosato (1.080 g ha⁻¹). Cada herbicida se aplicó en una sola dosis, mayor en un 50% a la técnica. Transcurridos 34 días desde la aplicación se determinó el peso seco de la parte aérea de las plantas. Los biotipos fueron considerados sensibles o resistentes en base a la disminución porcentual del peso seco respecto a

un tratamiento testigo sin herbicida. Se encontró que todos los biotipos fueron resistentes a uno o más herbicidas ACCasa, por el contrario, ningún biotipo fue resistente a herbicidas ALS y glifosato. La extensión de la resistencia a ACCasa fue variable, dependiendo del herbicida. Así, la mayoría de los biotipos presentó resistencia a diclofop, clodinafop y haloxyfop, mientras que un número reducido de biotipos fue resistente a tepraloxymid y pinoxaden. Se concluye que los biotipos de avenilla evaluados presentaron diferentes patrones de resistencia cruzada a herbicidas ACCasa y fueron susceptibles a herbicidas con otro mecanismo de acción como los ALS y glifosato.

Palabras claves: Avenilla, resistencia, biotipo, ACCasa, ALS.

97

RESPUESTA DE LA MURTILLA (*Ugni molinae* Turcz.) A DIVERSOS HERBICIDAS APLICADOS EN POS-EMERGENCIA

ESPIÑOZA, N., MONTENEGRO, A. y RODRÍGUEZ, C.

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

El objetivo del presente trabajo fue realizar una selección preliminar de herbicidas con potencial para controlar malezas en pre y/o pos-emergencia en huertos de murtila. Durante los años 2008-2009 se realizaron dos ensayos en el CRI-Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía, ambos en condiciones de invernadero. Como material vegetal se utilizaron plantas de murtila de dos años de edad correspondientes al ecotipo 19-1, plantadas en maceteros de polietileno. Los herbicidas y dosis utilizadas en ambos ensayos fueron glifosato (360 y 720 g ha⁻¹), imazamox+imazapyr (41+19 y 83+38 g ha⁻¹), clopiralid (12 y 25 g ha⁻¹), oxyfluorfen (480 y 960 g ha⁻¹), MCPA (750 y 1.500 g ha⁻¹), 2,4 éster (375 y 750 g ha⁻¹), pyroxulam (23 y 45 g ha⁻¹), flumetsulam (32 y 64 g ha⁻¹), haloxyfop (62 y 124

g ha⁻¹) y pendimetalina (1.320 y 2.640 g ha⁻¹). Además, se incluyó un tratamiento sin herbicida como testigo. Todos los herbicidas se aplicaron directamente sobre el follaje de las plantas de murtila utilizando un aspersor manual de espalda, en un primer ensayo el 26 de marzo de 2008 y en el otro el 23 de junio de 2008. Para determinar la selectividad de los distintos herbicidas en murtila se evaluó la altura y peso verde de la parte aérea de las plantas, transcurridos 12 y 10 meses después de la aplicación, respectivamente. En base a la disminución de altura y/o disminución del peso verde en relación al tratamiento testigo sin herbicida, se encontró que algunos herbicidas, tales como clopyralid, pendimetalina, oxyfluorfen y haloxyfop presentaron una alta selectividad, ya que no afectaron la altura y el peso de las plantas. Por el contrario, otros como flumetsulam, MCPA, imazamox+imazapyr y pyroxulam presentaron una baja selectividad, mientras que otros como glifosato y 2,4 D éster presentaron una selectividad intermedia.

Palabras claves: Murtila, tolerancia, herbicidas, ecotipo, selectividad.

98

USO DE HONGOS ENTOMOPATOGENOS PARA EL CONTROL DE CHANCHITOS BLANCOS (*Pseudococcus longispinus*, *P. calceolariae* y *P. viburni*) HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE

SALAZAR, A.¹, CASTILLO, R.² y GERDING, M.¹

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Quilamapu, Chillán. ²Universidad de Concepción, Fac. Agronomía, Chillán. E-mail: asalazar@inia.cl

El complejo de chanchitos blancos (Hemiptera: Pseudococcidae) provoca importantes pérdidas a la agricultura chilena tanto por el daño cosmético como cuarentenario, este último considerado el más importante para Chile, por las pérdidas económicas que ocasiona. Dentro de las

especies más importantes para Chile se encuentran *Pseudococcus viburni* (Chanchito blanco de la vid), *Pseudococcus longispinus* (Chanchito blanco de cola larga) y *Pseudococcus calceolariae* (Chanchito blanco de los frutales). El control de estas especies ha sido difícil debido principalmente a que los productos químicos no pueden controlar totalmente a estos insectos de hábito críptico, además los enemigos naturales se ven enormemente afectados al utilizar estos productos, por lo anterior, los hongos entomopatógenos surgen como una nueva alternativa de control, más inocua con el medio ambiente, los enemigos naturales y además pueden ser utilizados en forma conjunta en sistemas integrados de plagas. Para la evaluación de los hongos entomopatógenos fueron seleccionados 300 aislamientos nativos, los cuales fueron evaluados sobre *Pseudococcus viburni* durante 30 días a condiciones controladas de luz y temperatura. Tanto la mortalidad como la esporulación fueron evaluadas, obteniéndose la cepa de *Metarhizium anisopliae* Qu-M984 como la más patógena para esta especie, en tanto las diez mejores cepas encontradas sobre *P. viburni*, fueron nuevamente multiplicadas y evaluadas sobre *P. longispinus* y *P. calceolariae*, obteniéndose bajo los mismos parámetros de mortalidad y esporulación, las cepas más patógenas para dichas especies, siendo seleccionadas las cepas de *Metarhizium anisopliae* Qu-M410 y Qu-M563 como más patógenas sobre *P. longispinus* y *P. calceolariae* respectivamente. Por lo anterior los hongos entomopatógenos al ser específicos, se ajustarían a los requisitos mencionados y además puede ser complementario a la acción de los enemigos naturales.

POTENCIAL ANTIFÚNGICO DE VOLÁTILES EMITIDOS POR HONGOS SAPRÓFITOS SOBRE EL CRECIMIENTO MICELIAL DE FITOPATÓGENOS

SCHALCHLI, H.^{1,2}, HORMAZABAL, E.², ZERENÉ, M.² y QUIROZ, E.²

¹Programa de Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales. Área Ecología Química. Dpto. Ciencias Químicas, Universidad de La Frontera. E-mail: heidi.schalchli@gmail.com. ²Lab. Ecología Química. Dpto. Ciencias Químicas, Universidad de La Frontera.

Los Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) emitidos por hongos han sido estudiados para diferentes propósitos. Entre ellos la búsqueda de saborizantes aromáticos naturales, indicadores de contaminación en construcciones y recientemente agentes biocontroladores de plagas agrícolas. El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad antifúngica in vitro de compuestos volátiles emitidos por cultivos miceliales de cepas nativas de hongos saprófitos (*Ganoderma aplanatum*, *Marasmiellus alliiodorus*, *Anthracoephyllum discolor* y *Peziza sp*) colectados en el bosque nativo del Predio Rucamanque-UFRO, Región de la Araucanía, sobre el crecimiento de los fitopatógenos *Botrytis cinerea*, *Fusarium sp.* y *Mucor miehei*. La bioactividad fue evaluada mediante la exposición de los hongos fitopatógenos a los compuestos volátiles emitidos por los saprófitos en placas de Petri bi-compartimentadas con medio de cultivo sólido (Agar papa dextrosa, APD), los datos se expresaron en porcentaje de inhibición en relación al control. De las cepas evaluadas, *M. alliiodorus* presentó la mayor inhibición de crecimiento micelial sobre *B. cinerea* (27%), *Peziza sp.* sobre *M. miehei* (19%) y *G. aplanatum* sobre *Fusarium sp* (11%). La cepa que presentó menor inhibición fue *A. discolor* (menor a 10%). Los resultados obtenidos indican que hongos saprófitos que crecen en bosques nativos producen COVs con actividad antifúngica sobre el crecimiento de hongos fitopatógenos, evaluados condiciones de

laboratorio. Tanto los compuestos como las cepas podrían contribuir al biocontrol de importantes enfermedades que afectan actualmente al área agrícola. De acuerdo a lo anterior, resulta necesaria la identificación de los compuestos volátiles responsables de la actividad inhibitoria, así como la búsqueda y evaluación de nuevas cepas con mayor bioactividad que pudieran ser utilizadas como Agentes de Biocontrol.

Fuente de financiamiento: proyecto de apoyo a tesis doctoral AT 24090207 y Laboratorio de Ecología Química, Universidad de La Frontera.

Palabras claves: hongos saprofitos, COVs, biocontrol, hongos fitopatógenos.

100

LIXIVIACIÓN DE PLAGUICIDAS Y SU RELACIÓN CON LAS PROPIEDADES DEL SUELO. ESTUDIO EN COLUMNAS.

ALISTER, C., GÓMEZ, P., ARAYA, M. y KOGAN, M.

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

La lixiviación de un plaguicida en el suelo es un factor importante al momento de determinar el riesgo de que este sea un contaminante de aguas. Actualmente, existe la necesidad de tener información lo más real posible acerca del riesgo de lixiviación de los plaguicidas para cada condición productiva en particular. Esto hace necesario tener índices o modelos que permitan responder esta inquietud en forma simple y en base a parámetros de fácil obtención. En este trabajo se estudió el movimiento en profundidad y lixiviación de cuatro herbicidas en cinco suelos agrícolas con la finalidad de relacionar propiedades de suelo y de sorción de los herbicidas (adsorción y desorción) con la lixiviación. Simazina, diuron, terbutilazina y MCPA fueron aplicados en columnas de PVC del 50 cm de largo y 12 cm de diámetro llenas con suelos: Andisol, Ultisol, Entisol y dos suelos Inceptisol. Una vez aplicados los herbicidas se realizaron 5 riegos simulados de

24 mm cada 24 horas. Para todos los herbicidas estudiados el menor movimiento se determinó en el suelo Andisol (10 cm) y el mayor en el suelo Ultisol (50 cm). La lixiviación de estos herbicidas se relacionó con: adsorción, desorción, carbono orgánico (ácidos húmicos totales y en particular ácidos fúlvicos) y arcilla. En base a regresiones múltiples se encontró que la profundidad alcanzada por estos herbicidas estaría explicada en un 73% por la adsorción (Kd) y el porcentaje de desorción. A su vez, el Kd estaría relacionado principalmente con los extractos húmicos totales de la fracción orgánica del suelo (62%), y la desorción con la arcilla (43%). Estos resultados preliminares indicarían que sería posible estimar un índice simple cuantitativo que permita determinar el grado de lixiviación de un plaguicida en el suelo.

Proyecto FONDECYT 11085003.

101

USO DE ROTACIONES DE CULTIVOS DE COBERTERA PARA EL CONTROL DE NEMATÓDOS EN HUERTOS DE UVA DE MESA EN LA REGIÓN DE ATACAMA

BAGINSKY, C., ABALLAY, C., SEGUEL, O., CONTRERAS, A., y GONZÁLEZ, C.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas. E-mail: cbaginsk@uchile.cl

Durante las temporadas 2006/2007 y 2007/2008, en huertos productivos de uva de mesa ubicados en los valle de Copiapó y Huasco, con presencia de altas cargas de nemátodos fitoparásitos, se probaron alternativas al manejo químico tradicional, mediante la utilización de rotaciones de cultivos anuales con propiedades nemátodo-antagonistas, uso de enmiendas orgánicas y la acción combinada de éstos, establecidas junto con las plantas de vid, buscando además la factibilidad técnica de realizarlo, viabilidad de las plantas sembradas en las condiciones de la terce-

ra región y su sustentabilidad a través del tiempo. Según los muestreos realizados en los predios estudiados, se observó que los tratamientos que presentaron rotaciones con raps-haba-cebada-mostaza, asociado a aplicaciones de guano y rotaciones de avena-nabo, sin adición de materia orgánica, mostraron las menores tasas de reproducción de *Xiphinema index*, disminuyendo el crecimiento de su población, de 145 individuo por temporada (tratamiento testigo) a 81 individuos $\bullet 250 \text{ cm}^{-3}$ de suelo y de 3,6 individuos (tratamiento testigo) a 0,8 individuos $\bullet 250 \text{ cm}^{-3}$ de suelo. Además la rotación nabo-haba-cebada-raps mostró ser la rotación más eficiente en el control de nemátodos como *Meloidogyne spp.*, *Cricconemella sp.*, *Hemicycliophora sp* y *Tylenchulus semipenetrans*, disminuyendo su tasa de reproducción, de 1,4 individuos a 0,3 individuo $\bullet 250 \text{ cm}^{-3}$ de suelo por temporada evaluada, mostrando a estos cultivos como alternativas promisorias de control de nemátodos de importancia agrícola en la región de Atacama.

102

EVALUACIÓN DE MICROORGANISMOS EXTREMÓFILOS PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES DE POSCOSECHA DE FRUTA DE EXPORTACIÓN

DONOSO, E.¹, RADRIGÁN, C.², HETTICH, W.² y VASQUEZ, J.^{2,1}

¹Universidad Católica del Maule, Campus San Isidro, E-mail: edonoso@ucm.cl. ²Bio Insumos Nativa Ltda. E-mail: laboratorio@bionativa.cl.

El presente proyecto de investigación se basa en la búsqueda de organismos extremófilos de bajas temperaturas (ETB), que presenten acción biocontroladora sobre hongos causantes de pudriciones de postcosecha en frutas de exportación. Las cepas de los organismos extremófilos

aislados se evaluarán en varias etapas, seleccionándose las mejores por agente fitopatógeno. En primer lugar, se realizó la prospección y recolección de potenciales biocontroladores y agentes fitopatógenos en cámaras de frío, packing, líneas de embalaje, mesas de selección de fruta, así como también desde ambientes naturales, como muestras de suelo, nieve, morrena, agua, sedimento, entre otros.

Estos microrganismos se aislaron con el fin de utilizarlos en las pruebas in vitro, en ensayos de competencia e inhibición realizando cultivos duales a tres temperaturas (4, 10 y 25 °C). En esta etapa se han evaluado 24 potenciales biocontroladores sobre ocho hongos fitopatógenos de importancia comercial en postcosecha, tales como: *Colletotrichum*, *Botryosphaeria*, *Aspergillus*, *Geotrichum*, *Botrytis*, *Neofabrea*, *Rhizopus* y *Penicillium*. Después de la realización de estos ensayos, se condujeron ensayos in vivo, en manzanas, arándanos, cerezas y uva de mesa, con los controladores seleccionados para hongos fitopatógenos de importancia para cada especie frutal o para pudriciones en general. Además, se han realizado pruebas a nivel comercial (packing) bajo condiciones de guarda en frío, adelantando etapas a realizar durante la temporada 2009-2010. Por último, se han efectuado nuevos ensayos con los biocontroladores seleccionados con el fin de verificar el efecto de alguna sustancia volátil generada por estos microorganismos que logre un control y detención del crecimiento de hongos fitopatógenos. A la fecha, se han obtenido cepas de microorganismos que han presentado un alto nivel de inhibición de crecimiento de patógenos y depredación de éstos, por lo que se están seleccionando para seguir con pruebas bajo condiciones comerciales (packing) en limones y manzanas. Durante esta temporada, se realizarán con mezclas de cepas, ensayos en carozos, cerezas y uva de mesa.

MANEJO DE NEMÁTODOS FITOPARÁSITOS CON BACTERIAS FORMADORAS DE ENDOSPORAS EN TOMATE Y VID

DONOSO, E.¹, LOLAS, M.², RADRIGÁN, C.¹, HETICH, W.¹ y ROJAS, V.²

¹Bio Insumos Nativa Ltda. E-mail: laboratorio@bionativa.cl. ²Lab. Fitopatología, Fac. de Ciencias Agrarias. Universidad de Talca. E-mail: mlolas@utalca.cl

Cepas nativas de bacterias nematocidas formadoras de endosporas (BFE) fueron aplicadas en cultivos de tomate con altas poblaciones de *Meloidogyne spp.* Se contó con parcelas con y sin bromuro de metilo, estableciéndose control absoluto, Pp, BFE y la mezcla de las últimas. Durante la temporada de cultivo, se tomaron 4 muestras homogéneas de suelo por repetición para extraer y determinar las poblaciones de nemátodos J2, al inicio del ensayo, en primer racimo, inicio de cosecha y previo al arranque de las plantas. Además se evaluaron parámetros de vigor y rendimiento en cada repetición. El diseño experimental fue completamente al azar con arreglo factorial (4X2), con los factores tratamientos (4) y bromuro de metilo (con y sin); cada tratamiento con 6 repeticiones. Así, en la situación con bromuración, las poblaciones de nemátodos (J2/250 g de suelo), fueron significativamente superiores (160) a los tratamientos con Pp (75), mezcla de ambos (95) y BFE (35). En la condición sin bromuración, el control presentó una población final de 360, mientras que los tratamientos biológicos variaron entre 60 y 75, sin diferencias estadísticas entre ellos y significativamente menores al tratamiento con bromuro. Al observar las tasas de crecimiento, con bromuración, todos los tratamientos presentaron tasas positivas, no existiendo diferencias entre éstos. Pero en la situación sin bromuración, los tratamientos biológicos presentaron tasas negativas, las que variaron de -0,9 a -1 sin diferencias entre ellas, mientras que en el control, la tasa fue positiva (0,5). En vid vinífera, cv. Merlot, se

evaluaron los siguientes tratamientos: T0: Manejo del predio, T1: *P. penetrans* Cepa 213 + Bacterias formadoras de endosporas (BFE), T2: Bacterias formadoras endosporas (BFE) y T3: *P. penetrans* Cepa 213, cada uno de los cuales constó de 4 repeticiones de 4 plantas cada una. Previo a la aplicación de los tratamientos, se determinaron las poblaciones iniciales de *Meloidogyne spp.* A las 30 semanas, se extrajeron muestras de suelo, para determinar la población y tasa de crecimiento de los nemátodos y en cosecha se evaluó el largo de brotes, número, peso de racimos y rendimiento por planta. Así, se observó un efecto significativo de todos los tratamientos sobre la población final de *Meloidogyne*, sin embargo, sólo el tratamiento consistente en la mezcla de la cepa 213 de *Pasteuria* y BFE, lograron una disminución significativa de la tasa de crecimiento poblacional del nematodo. Hubo un efecto significativo sobre la cantidad de fruta producida por planta, la que mostró una tendencia a verse incrementada ($P=0,041$) en el tratamiento consistente en la mezcla de *Pasteuria* 213 y BFE. De este modo, se puede concluir que cepas nativas de bacterias formadoras de endosporas (BFE) poseen una capacidad biocontroladora significativa de nemátodos fitoparásitos del género *Meloidogyne*.

DETERMINACION DE TIZON Y CANCRO BACTERIANO EN AVELLANO EUROPEO (*Corylus avellana* L.) CULTIVARES BARCELONA, GIFFONI Y TGL

CASTILLA, C. A., GUERRERO, C. J., BENSCH, T. E. y PÉREZ, S.

Fac. Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera. E-mail: jguerre@ufro.cl

Las enfermedades del avellano europeo y su incidencia es un aspecto que esta siendo recientemente investigado en Chile, por lo tanto el monitoreo de estas, constituye un aspecto relevante para mantener una

situación de ventaja comparativa desde el punto de vista productivo y comercial.

Xanthomonas arboricola pv. *corylina* fue reportada por primera vez en el país en 1987 en el cv. Barcelona, posteriormente, en el 2005 fue detectada en viveros de la zona central.

El objetivo de esta investigación fue determinar la bacteria en los cultivares Barcelona, Giffoni y TGL, mayoritariamente plantados en localidades de la Región de la Araucanía y Región de los Ríos. En la caracterización morfológica y bioquímica de los aislamientos se utilizaron medios de cultivo diferenciales, pruebas bioquímicas convencionales, galerías API® 20 NE y prueba de patogenicidad en Tabaco. La bacteria se aisló desde canchales en tallos y ramillas, desde yemas necróticas y desde hojas atizonadas en los tres cultivares muestreados. La mayor incidencia de *X.corylina*, se detectó en plantas de 1 a 3 años en los tres cultivares, en sectores bajos con drenaje insuficiente y alta población de malezas.

105

SANIDAD APÍCOLA EN EL VALLE DE AZAPA, REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA, CHILE

HUAIQUIL, S.¹, SEPÚLVEDA, G.² y REBOLLEDO, R.¹

¹Universidad de la Frontera, Fac.Cs Agropecuarias y Forestales. E-mail: solangehv@gmail.cl

²Universidad de Tarapacá, Fac. Cs. Agronómicas.

Para evaluar la presencia de *Varroa*, *Loque* americano y *Nosema* se estudiaron dos colmenares en el valle de Azapa, región de Arica y Parinacota, entre junio a diciembre de 2008. La presencia de *V. destructor* se hizo de acuerdo al protocolo establecido por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2004), se evaluó la cantidad de ácaros foréticos presentes, determinando un índice de infestación. Para evaluar el control del ácaro, se probaron los ácidos oxálico y fórmico en tratamientos independientes. La

presencia de *N. apis* se hizo de acuerdo al procedimiento establecido por Calderón y colaboradores. Además, se observó el sistema digestivo de abejas con síntomas. Se determinó el nivel de infección de las colmenas afectadas y se aplicó Fumagilina B para controlar la enfermedad. No se registró la presencia de *Loque* americano en la región. Los productos aplicados en las colmenas se comportaron altamente efectivos en el control de las enfermedades registradas. Se concluye que el estado sanitario de la región es óptimo para la actividad apícola.

Proyecto: "Formulación de sistemas de producción limpia" (INNOVA – Corfo).

106

CONTROL DE ENFERMEDADES FUNGOSAS DEL SISTEMA RADICAL Y NEMATODOS FITOPARÁSITOS DE LA VID, EN LA III REGIÓN DE CHILE

MONTEALEGRE, J. R., ABALLAY, E., RIVERA, L., SÁNCHEZ, S., FIORE, N. y PINO, A. M.

Dpto. Sanidad Vegetal, Universidad de Chile. E-mail: jmonteal@uchile.cl

El objetivo de esta investigación fue determinar estrategias de control de enfermedades causadas por hongos y nematodos fitoparásitos, en parronales de uva de mesa de la tercera región de Chile. La selección de los parronales se basó en la presencia de los principales hongos y nematodos detectados en plantaciones con menor vigor y/o rendimiento. Los productos utilizados en dos ensayos fueron Fosfimax 40-20, *Trichoderma* sp. 83 Copiapó, *Trichoderma* sp. TH F 2-1, *Trichonativa* y Rugby. El diseño experimental fue en bloques completamente al azar con 7 tratamientos y 4 repeticiones cada uno. Los parámetros evaluados fueron poblaciones de hongos y nematodos antes y después de la aplicación de los tratamientos, porcentaje de incremento del rendimiento con respecto al testigo y persistencia de la población de *Trichoderma*

spp. en los tratamientos con aplicaciones del bioantagonista. Los resultados obtenidos muestran que no existieron diferencias estadísticas en las poblaciones de hongos y nematodos después de la aplicación de los productos. Con respecto al porcentaje de incremento del rendimiento en uno de los ensayos, el tratamiento *Trichoderma sp.* 83 Copiapó fue estadísticamente superior al testigo absoluto. Mientras que en el segundo ensayo, los tratamientos de Fosfimax 40-20 aplicado al suelo, *Trichoderma* TH F 2-1 y el tratamiento de Rugby más Fosfimax 40-20 al suelo se comportaron estadísticamente distintos y superiores al testigo absoluto. En cuanto a la persistencia del biocontrolador, en ambos ensayos la cepa *Trichoderma* 83 presentó las mayores poblaciones diferenciándose del testigo y de los tratamientos con otras cepas de *Trichoderma sp.*

Proyecto Innova Chile Corfo 05Cr11iat-07.

107

INCORPORACIÓN E INOCULACIÓN DE AISLAMIENTOS DEL HONGO *Metarhizium anisopliae* (METSCH.) SOROKIN. EN COMPOST

MUÑOZ, R.¹, SEPÚLVEDA, M. E.² y GERDING, M.²

¹Universidad Adventista de Chile, Escuela de Agronomía. E-mail: rmmalarcon@gmail.com

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu. E-mail: mesepulve@inia.cl, mgerding@inia.cl.

El uso de Hongos entomopatógenos (HEP) ha aumentado debido a la demanda de productos inocuos para el consumidor, por lo que se han desarrollado diversas técnicas de masificación, siendo una de ellas la producción bifásica. Este sistema utiliza

como sustrato sólido distintos cereales, y dependiendo del método de extracción de conidias se genera un producto residual correspondiente a los granos de cereales que aún conservan una gran cantidad de inóculo. Se evaluó la posibilidad de utilizar este residuo como fuente de microorganismos entomopatógenos para inocular abonos orgánicos tales como compost.

Se determinó el crecimiento radial y producción de colonias (UFC) en condiciones de laboratorio de siete aislamientos de *M. anisopliae* utilizando como inóculo sustrato post-cosechado y pre-cosechado generado por la producción HEP, con el objetivo de comparar la capacidad de colonización de ambos tipos de inóculo, utilizando compost como medio de crecimiento. Los resultados indican que los distintos aislamientos fueron capaces de colonizar compost, sin presentar diferencias en la tasa de crecimiento de los aislamientos provenientes de inóculo pre o post cosechado. Sin embargo, se observan diferencias en la producción de colonias generadas por los distintos aislamientos (Test de Tuckey; $P < 0,05$). El aislamiento Qu-M984 presentó los mayores valores para ambos parámetros, con una tasa de crecimiento de $0,91$ (mm día^{-1}) en arroz post-cosechado y $0,94$ (mm día^{-1}) en sustrato pre-cosechado, mientras que las UFC presentaron valores de $7,0 \times 10^4$ y $9,34 \times 10^4$ gr^{-1} sustrato. Se evaluó la dosis de inoculación de compost utilizando este aislamiento proveniente de sustrato post cosechado o residual, determinando como óptimo $0,01$ kg de residuo por kg compost. Finalmente, se determinó el potencial de producción de conidias a partir del sustrato, alcanzando a $3,15 \times 10^9$ conidias gr^{-1} . Con estos resultados surgen nuevas posibilidades de utilización y aplicación de los hongos entomopatógenos en nuestro país.

108

IDENTIFICACIÓN DE *Alternaria mali* Roberts, EN MANZANAS ROYAL GALA PROVENIENTES DE DOS LOCALIDADES DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.

GUERRERO, C. J., PÉREZ, F. S., CASTILLA, C. A. y BENSCH, T. E.

Universidad de La Frontera, Fac. Ciencias Agropecuarias y Forestales. E-mail: jguerre@ufro.cl

En manzanas de exportación de la variedad Royal Gala, provenientes de Collipulli y Angol, se detectó durante la temporada 2009, algunas alteraciones que afectaban la calidad de la fruta en poscosecha, especialmente durante el almacenaje en cámaras de frío. Los objetivos de éste trabajo fue identificar *Alternaria mali* en manzanas Royal Gala y evaluar la susceptibilidad de otros cultivares a la infección por éste patógeno.

Los síntomas se caracterizaron por manchas de forma redondeada de color pardo oscuro a negro, parcialmente hendidas y ubicadas en áreas más expuestas de la manzana y próximas al pedicelo. Bajo la epidermis se observa un pardeamiento del tejido que prospera en una pudrición suave. Desde las lesiones en medio de cultivo APD, se aisló consistentemente un hongo cuyas características morfológicas se caracterizaron por micelio gris oliváceo a negro y abundante esporulación; las conidias eran piriformes, obclavadas, ovadas o redondas con divisiones longitudinales (1-3) y transversales (2-4), con un tamaño promedio de 26,5-11,3 micrones, estas características y medidas coinciden con las señaladas en la literatura especializada para *Alternaria mali* tipo A. Manzanas inoculadas con conidias provenientes desde cultivos APD, desarrollaron síntomas similares a los observados inicialmente; El hongo fue re-aislado desde éstas lesiones. En pruebas experimentales de susceptibilidad varietal realizadas en laboratorio, se constató desarrollo de la infección por este hongo en los cultivares Granny Smith,

Fuji, Red Delicious y Jonagold. El hongo *Alternaria mali* en la distribución geográfica mundial informada por el CABI y EPPO, aparece reportado para Chile.

109

PRINCIPALES VIROSIS DE LA VID EN LA REGIÓN DE ATACAMA

GONZÁLEZ, F., ZAMORANO, A., PINO, A. M., RIVERA, L., MONTEALEGRE, J., ABALLAY, E. y FIORE, N.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas. E-mail: nfiore@uchile.cl

Durante el 2007 al 2009 se realizó una prospección en viñedos de la región de Atacama, recolectando 750 y 250 muestras en los valles de Copiapó y Huasco respectivamente. El análisis de las muestras procedentes de variedades de uva de mesa y pisqueras, se realizó a través de RT-PCR en floema de sarmientos lignificados, para la detección de Grapevine leafroll associated virus 1, 2 y 3 (GLRaV-1, 2 y 3), Grapevine leafroll associated virus 2 cepa Red Globe (GLRaV-2RG), Grapevine fanleaf virus (GFLV), Grapevine fleck virus (GFkV), Grapevine virus A (GVA), Grapevine virus B (GVB) y Grapevine rupestris stem pitting associated virus (GRSPaV). En el valle de Copiapó se detectaron GLRaV-1 (10,1%), GLRaV-2 (46,9%), GLRaV-3 (10,8%), GFLV (9,6%) GFkV (32,4%) y GVA (12,3%). Ninguna muestra resultó positiva a GVB. Para el valle del Huasco: GLRaV-1 (4,8%), GLRaV-2 (46,2%), GLRaV-3 (4,0%) GFLV (9,6%), GFkV (25,5%), GVA (15,9%) y GVB (0,4%). En los análisis realizados durante la tercera temporada se incluyeron GRSPaV y GLRaV-2RG en sustitución de GVB, dada la baja presencia de este último. En el valle de Copiapó, sobre un total de 220 muestras analizadas, se encontró el 14,1% y 25,9% de positivas a GRSPaV y GLRaV-2RG respectivamente. En el valle de Huasco se analizaron 47 muestras, con 7,4% resultados positivos para GRSPaV y 16,7% para GLRaV-2RG. El alto porcentaje

de infección indica que los virus son uno de los factores más importantes relacionados con la pérdida económica observada en los viñedos de la tercera región.

Proyecto financiado por INNOVA CHILE 05CR11IAT-07.

110

***Pseudomonas syringae* subsp. *syringae*, SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO DE SEMILLA Y EN LA PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE BIOMASA DEL TRIGO**

VALENCIA-BOTÍN, A. J.¹, MENDOZA-ONOFRE, L. E.², SILVA-ROJAS, H. V.², CÓRDOVA-TÉLLEZ, L.², ESPINOSA-VICTORIA, D.³ y VILLASEÑOR-MIR, H. E.⁴

¹Centro Universitario de La Ciénega. Universidad de Guadalajara. Jalisco. ²Edafología, ³Semillas. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. 56230. Montecillo, México. ⁴Campo Experimental Valle de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Chapingo, México. E-mail: alberto.valencia@cuci.udg.mx

Se estudió el efecto de *Pseudomonas syringae* subsp. *syringae* en el rendimiento de trigo y en la producción y distribución de biomasa durante la etapa post-antesis. En el ciclo P-V 2004 se estableció un experimento de campo, en Montecillo y Chapingo, Estado de México; donde se evaluó la respuesta de dos variedades de trigo a cuatro dosis de inóculo. En cada localidad se aplicó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, en un arreglo de tratamientos factorial 4x2. Se evaluó la incidencia (I) y severidad (S) de la enfermedad, el rendimiento y sus componentes; en la floración y madurez fisiológica; se cuantificó la producción y distribución de biomasa (tallo, vainas, limbos y espiga) de los tallos principales (tp), secundarios (ts) y total por planta (tpp = tp + ts); la diferencia entre ambos muestreos sirvió para estimar las relaciones fuente-demanda durante la etapa post-antesis. La I y S fueron mayores en Chapingo y en Seri. El rendimiento y sus componentes fueron mayo-

res en Rebeca, aunque la producción de biomasa total o acumulada en los órganos de la planta generalmente fue similar en ambas variedades. El patógeno redujo la altura de planta, el rendimiento y sus componentes, así como la producción de biomasa de la mayoría de los órganos de los tp, ts y tpp; sin embargo, la magnitud de las reducciones fue similar en ambas variedades. El efecto de las dosis del inóculo fue mayor en el número de semillas que en el peso de éstas. La complejidad de las relaciones fuente-demanda durante post-antesis se demostró por la frecuente significancia de la interacción VxD de los órganos en las dos localidades; sin embargo, los tallos predominaron como órganos de demanda, y los limbos, vainas y espigas funcionaron como órganos de fuente fisiológica.

111

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE BIOPRODUCCIÓN DE LEVADURAS NATIVAS SOBRE *Botrytis cinerea*

VARGAS, M.¹, NALLY, C.², GARRIDO, F.¹, BELMAR, G.¹ y ZAPATA, N.¹

¹Dpto. Producción Vegetal, Fac. Agronomía, Universidad de Concepción. E-mail: marisolvargas@udec.cl. ²Instituto de Biotecnología, Fac. Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan. Argentina.

Botrytis cinerea, agente causal de la enfermedad pudrición gris, produce graves pérdidas económicas en postcosecha de frutas y hortalizas. Tradicionalmente su control se ha efectuado mediante la aplicación de fungicidas. Debido al creciente interés de los consumidores por alimentos libres de pesticidas, se hace necesario buscar nuevas alternativas de control de este patógeno. En este sentido, el control biológico puede ser una alternativa para la producción limpia de alimentos. El objetivo del presente estudio fue evaluar la actividad antagonista de levaduras nativas sobre *B. cinerea*. Se establecieron los siguientes bioensayos: cultivos duales, para seleccionar aquellas levaduras con actividad inhibito-

ria del crecimiento del micelio; Inhibición de la germinación de las conidias del patógeno, en medio Caldo Extracto de Malta y medio sólido en base a jugo de manzana y Actividad de antagonismo in vivo en manzanas. Treinta y dos levaduras produjeron inhibición del crecimiento micelial de *B. cinerea* en ensayos de cultivos duales. De éstas, 8 levaduras inhibieron sobre un 80% la germinación de las conidias en ensayos in vitro en medio líquido. En medios sólidos 6 de las levaduras inhibieron en un 100% el crecimiento micelial del patógeno. En manzanas tratadas con levaduras se observó una Incidencia de las pudrición del 66 al 88% y una disminución del halo de pudrición con respecto al control no tratado, con Índices de severidad del 36 al 63%.

Financiamiento: Proyecto Fondecyt N° 11080062.

112

DETERMINACION DE VENTANAS DE APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS EN VIDES VINÍFERAS (*Vitis vinifera*) EN ESPALDERA DE LA ZONA DE TALCA, REGIÓN DEL MAULE, CHILE.

HETZ, E., VENEGAS, F. y MUÑOZ, C.

Universidad de Concepción, Campus Chillán. E-mail: fervedeneg@udec.cl

Los objetivos del trabajo fueron establecer la magnitud de las ventanas de aplicación de plaguicidas (VAP), eficaces y no contaminantes, en huertos de vides viníferas de la comuna de San Clemente y compararlas con las demandas del calendario de aplicación de plaguicidas, las capacidades efectivas de trabajo (CET) de las pulverizadoras y el tamaño de los huertos. Para lograrlos se procesó probabilísticamente una base de datos meteorológicos diarios de 21 años (1982-2002) que incluyó la precipitación, velocidad del viento, temperatura y humedad relativa.

Los resultados mostraron que, en general, existen suficientes días apropiados para

realizar estas aplicaciones, aún con altos niveles de probabilidad. La Media fue 13,5 días/mes, con un Rango de 8,3 a 18,6 días/mes. Los meses que presentaron el mayor promedio (probabilidad 0,5) de días apropiados fueron Abril (18,6), Mayo (18,0), Junio (15,4) y Julio (17,8). Este número de días apropiados disminuye notablemente en los meses de noviembre (10,2), Diciembre (8,3), Enero (8,3) y Febrero (10,7). A mayores niveles de probabilidad este número de días apropiados es mucho menor, destacándose los meses de Enero y Diciembre en los cuales a un nivel de probabilidad de 0,9 solo existen 2,6 y 3,1 días, respectivamente.

Al comparar la magnitud de las VAP, la CET de la pulverizadoras y el área de la mayoría de los viñedos (<10 ha), se concluye que es posible ejecutar oportunamente, con eficacia y sin contaminar, las aplicaciones que demanda el calendario respectivo.

113

¿EXISTEN VARIETADES RESISTENTES AL ÁFIDO M. *Persicae* EN DURAZNEROS Y NECTARINES EN CHILE?

VERDUGO, J. A.¹ y RAMÍREZ, C. C.²

¹Fac. Ciencias Agrarias, Universidad de Talca. E-mail: jverdugo@utalca.cl. ²Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología. Universidad de Talca

Los daños producidos por el áfido plaga *Myzus persicae* sobre durazneros y nectarines son un impedimento para su producción. Sin la aplicación de químicos la producción de estos es fuertemente perjudicada provocando debilitamiento y pérdidas de brotes. El objetivo es identificar, entre las variedades existentes en Chile, aquellas con altos niveles de resistencia a esta plaga. Durante la temporada de 2007-2008 se analizó la susceptibilidad en campo a este áfido en 15 variedades de durazneros y nectarines presentes en plantaciones ubicadas en Rengo, Región del Libertador B. O Higgins. En los predios

de cada variedad se evaluó el número de brotes infectados por cada 100 brotes analizados. Se determinó que algunas variedades son muy susceptibles (25% brotes infestados) y otros poco susceptibles (4% brotes infestados). Es importante determinar si esta variabilidad en la susceptibilidad a áfidos es un patrón genético o depende de las condiciones ambientales tales como la distribución de los frutales dentro del huerto, régimen de riego, entre otros aspectos. Las únicas investigaciones en resistencia a este áfido han sido realizadas en INRA-Francia. En este trabajo se describen las investigaciones realizadas en colaboración con investigadores franceses orientadas a establecer las causas de resistencia a áfidos en variedades de durazneros desarrolladas por INRA-Francia. En particular, se reporta respecto de las diferencias en la conducta alimentaria entre una variedad susceptible (*P. persica* var. GF305) y otra resistente (*P. davidiana*) al áfido *M. persicae*.

Agradecimiento: Proyecto REDES-PBCT-Conicyt.

114

USO DE MARCADORES MICROSATELITALES PARA EL ESTUDIO DE MOVIMIENTO DEL PARASITOIDE *Aphelinus mali*

LAVANDERO, B.

Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, Universidad de Talca. E-mail: blavandero@utalca.cl

El pulgón lanífero (*Eriosoma lanigerum*) nativo de Norte América es una plaga de importancia mundial en manzanos. En Chile es posible observar ataques de este insecto sobre *Pyracantha coccinea* ("Craetegus") con presencia de parasitismo por *Aphelinus mali*. A pesar de la efectividad de este parasitoide (que puede llegar al 100%)

sobre colonias de pulgón en manzano, los resultados de control de las poblaciones en los huertos son variables. Dentro de los factores no estudiados que podrían afectar el control del pulgón esta la posible función de refugio de enemigos naturales que podría desempeñar *P. coccinea*. Para poder determinar si este otro hospedero de *E. lanigerum* podría servir de refugio, se puede estimar el flujo génico de las poblaciones del parasitoide entre huertos de manzano y *P. coccinea*. Para realizar esto se deben tener marcadores moleculares codominantes específicos para *A. mali*. Con este objeto se colectaron colonias de *E. lanigerum* de manzana (cv Granny Smith) y *P. coccinea* para colectar sus parasitoides. Se aisló ADN usando el procedimiento de "Salting out" y se construyeron tres librerías enriquecidas para di, tri y tetranucleótidos. Posteriormente los clones bacteriales fueron amplificados y secuenciados. De 40 clones exitosamente secuenciados, 25 contenían motivos repetidos (dinucleótidos). Se diseñaron partidores para estos motivos manualmente y con ayuda del software PRIMER 3. Posteriormente el polimorfismo y reproducibilidad de los partidores diseñados fue evaluado sobre 28 hembras de *Aphelinus mali* del mismo huerto. El número de alelos encontrados por loci microsatelital vario entre 2 y 9, con una heterocigocidad de 0.1 a 0,7. El grupo de marcadores serán de utilidad para los estudios de flujo entre los huertos de manzano y *P. coccinea* circundantes. Además se podrá comparar con un estudio anterior de estructura y flujo génico del pulgón lanífero.

Este proyecto es financiado por Fondecyt (N° 11080013).

Palabras claves: Manzana, *Pyracantha*, *Aphelinus mali*, microsatelites, genética de poblaciones

SELECCIÓN DE AISLAMIENTOS NATIVOS DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS PARA EL CONTROL DE MOSQUITA BLANCA DE LOS CÍTRICOS *Aleurothrixus floccosus* Maskell (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE)

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

Centro Tecnológico de Control Biológico. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Quilamapu. E-mail: mesepulve@inia.cl

La mosquita blanca algodonosa, *Aleurothrixus floccosus*, es una plaga de importancia económica, afectando especialmente a cítricos. Su distribución es desde la I a la VI región. El principal daño es provocado por las ninfas, las que se alimentan de las hojas, generando en casos severos la reducción de la capacidad fotosintética. Además existen otros daños asociados a la plaga, tales como la formación de mielecilla que actúa como sustrato de crecimiento de hongos fitopatógenos siendo el principal la fumagina (*Capnodium citri*). El ob-

jetivo de esta investigación fue evaluar la patogenicidad de distintos aislamientos de *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* y *Paecilomyces fumosoroseus*, pertenecientes a la colección de hongos entomopatógenos del Centro Tecnológico de Control Biológico - CTCB de INIA Quilamapu. Se realizó una aplicación en terreno en la localidad de Pica, I región (20° 29'12,1" S, 69° 19'34,7" O), en un huerto de cítricos, utilizando una concentración de 107 conidias ml⁻¹. Se tomaron muestras de hojas con presencia de los primeros estadíos de desarrollo de la plaga (ninfa I y ninfa II) y se evaluó la mortalidad durante 10 días, manteniéndolas en cámara húmeda a temperatura de incubación. De un total de 105 aislamientos, 19 de ellos alcanzaron una patogenicidad superior a 80%, destacando los aislamientos Qu-B250; Qu-M57; Qu-B230, Qu-B300 (Test de Tuckey; P<0,05), con las cuales se han comenzado a evaluar formulaciones adecuadas para aplicaciones en terreno y determinar su adaptabilidad a sistemas de producción masiva.

HORTALIZAS Y ORNAMENTALES

116

EFEECTO DE BIOESTIMULANTES AMINOACÍDICOS EN LECHUGAS

ALJARO, A. y BATTAGLIA, M.

INIA, La Platina. E-mail: aljaro@inia.cl

El objetivo de la investigación es estudiar el comportamiento de dos bioestimulantes aminoacídicos de origen de peces, aplicados sobre lechugas de tipo Iceberg, aplicados tanto en el almácigo como durante el trasplante. En la almaciguera las aplicaciones se realizaron sobre el sustrato de las bandejas recién sembradas, con semilla de la variedad Desert Storm, evaluándose sus efectos al momento que los plantines alcanzaron el desarrollo óptimo para ser trasplantados. Una vez que se plantaron a nivel de campo, se realizaron nuevas aplicaciones de estos aminoácidos, evaluando sus resultados al momento de la cosecha de las lechugas.

La investigación se realizó durante la temporada 2007/08, en Colina, sobre los plantines establecidos en invernaderos y posteriormente al aire libre, en los terrenos del CRI La Platina, en La Pintana, ambas sedes correspondientes a la Región Metropolitana de Santiago.

Los tratamientos bioestimulantes, basados en dos formulaciones de aminoácidos de origen de peces, fueron estudiados en diferentes concentraciones, sobre plantineras en invernaderos y también en trasplantes al aire libre aplicados a partir de la segunda semana por tres veces, con una frecuencia de 15 días. El diseño experimental seguido fue de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones.

Los resultados demuestran que las aplicaciones de aminoácidos estimularon efectivamente el crecimiento de la plantas, tanto durante la etapa de almacigueras como después de trasplantados. Aplicando una solución abundante al 4% sobre la superfi-

cie del sustrato de plantineras recién sembradas, se registró diferencias con el testigo de hasta un 42% del área foliar (peso seco). Adicionalmente, a nivel de campo, se constató un incremento significativo del peso y del tamaño de las lechugas cosechadas en un orden del 17 y 20% respectivamente superiores al testigo.

Proyecto FIA-PI-C- 2005-1-A-051

117

ESTUDIO DE VARIEDADES DE LECHUGAS PARA LA REGIÓN DE COQUIMBO

ALJARO, A. y BATTAGLIA, M.

INIA, La Platina. E-mail: aljaro@inia.cl

A partir del año 2006, se estudiaron 140 variedades correspondientes a diferentes tipos de Lechugas; estas semillas fueron traídas desde Centros de Intercambio de Germoplasma de EE.UU y Holanda, más el material genético conservado en el Banco de Germoplasma de INIA, en la sede de La Platina, y diferentes variedades comerciales de empresas productoras de semillas en Chile.

En La Serena, se realizaron ensayos por temporada otoño-invierno y primavera-verano, partiendo el 2006 y terminando en el verano del 2009. Cada año se seleccionaron las mejores variedades observadas en temporadas anteriores para ser sembradas y estudiadas nuevamente en los siguientes años. Las calificaciones fueron realizadas por los mismos agricultores, agrónomos y técnicos locales, además de los investigadores responsables. Los principales aspectos que se consideraron en las calificaciones, fueron el aspecto visual comercial, la tolerancia o sensibilidad a enfermedades, el rendimiento y la estabilidad varietal.

De las 140 variedades que se estudiaron entre el 2006 y 2009, los ensayos finales de

rendimientos, contemplaron solo 22 variedades invernales evaluadas el 2008 y sólo 28 para la evaluación del verano 2009.

Los resultados demostraron que existe material genético superior, que puede ser utilizado para mejorar variedades ya existentes o/y para obtener nuevas variedades en los diferentes tipos de lechuga, ya sean estas del tipo de Hoja, Cos, Iceberg o Butterhead, ya que se observaron variedades con cualidades muy superiores de calidad, rendimiento y de mayor tolerancia a las enfermedades, en particular de origen fungoso.

Proyecto FIA-PI-C- 2005-1-A-051

118

EFFECTO DE BIOESTIMULANTES RADICULARES AUXÍNICOS APLICADOS A LECHUGAS

BATTAGLIA, M. y ALJARO, A.

INIA, La Platina. mbattagl@inia.cl

El objeto de la investigación fue estudiar el comportamiento de bioestimulantes auxínicos, de origen algas marinas, aplicados sobre lechugas, tanto en almácigo como en postrasplante. En la almaciguera las aplicaciones se realizaron sobre el sustrato de las bandejas recién sembradas, con semilla de la variedad Desert Storm, evaluándose sus efectos cuando presentaban el desarrollo óptimo para trasplantarlos. Una vez en terreno, al aire libre, se realizaron nuevas aplicaciones de estos bioestimulantes, evaluando sus resultados a la cosecha de las lechugas.

La investigación se realizó a través de tres experimentos durante 2007/08. Uno sobre plantines establecidos en invernaderos de Colina, y posteriormente al aire libre, en dos predios Colina y Maipú, ambas localidades de la Región Metropolitana de Santiago.

El bioestimulante auxínico, correspondió a Kelpak, y fue cotejado con dos compuestos de amplio uso en Chile, Fertiactyl (citoquinina) y Terrasorb (aminoácido), así

como un Testigo sin aplicación. A nivel de plantín, todos fueron tratados una vez, con aspersiones dirigidas a la superficie de las bandejas recién sembrada y mantenidas en invernaderos. Posteriormente, en el trasplante al aire libre, se estudió el efecto de sólo Kelpak y Terrasorb, haciendo un tratamiento de inmersión radicular antes de la plantación, y luego de la segunda semana, con aspersiones foliares en tres ocasiones con frecuencia de 15 días. El diseño experimental seguido fue de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Kelpak estimuló el crecimiento radicular en forma significativa, superando su masa en 1.6 veces al testigo y entre 60 y 80% a los otros dos compuestos. A nivel de campo, se constató un incremento significativo del tamaño de las lechugas cosechadas en los tres tratamientos bioestimulantes, mejorando su calibre y peso unitario, en un orden del 10 y 25%, según dosis y bioestimulante, al compararlos con el tratamiento testigo.

Proyecto FIA-PI-C- 2005-1-A-051

119

ESTUDIO DE VARIEDADES DE LECHUGAS EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO

BATTAGLIA, M. y ALJARO, A.

INIA, La Platina. mbattagl@inia.cl

A partir del año 2006, y durante tres años hasta el 2009, el CRI La Platina del INIA estudió 140 variedades correspondientes a diferentes tipos de Lechugas. Estas semillas fueron traídas desde Centros de Intercambio de Germoplasma de EE.UU y Holanda, más el material genético conservado en el Banco de Germoplasma de INIA, en la sede de La Platina, y diferentes variedades comerciales de empresas productoras de semillas establecidas en Chile. En la comuna de Pudahuel y en la de Lampa, ambas de la Región Metropolitana de Santiago, se realizaron ensayos por tempo-

rada otoño-invierno y primavera-verano, comenzando el año 2006 y terminando en la temporada 2009. Cada año se seleccionaron las mejores variedades observadas, para luego estas ser plantadas a la temporada siguiente y continuar con el análisis más preciso de sus cualidades. Cada selección se obtuvo de las calificaciones realizadas por los mismos productores, agrónomos y agricultores de la zona, además de los investigadores responsables. Los principales aspectos que se consideraron para evaluar los diferentes tipos y variedades de lechugas fueron el aspecto visual comercial, la tolerancia o sensibilidad a diversas enfermedades, el rendimiento y la estabilidad varietal.

De las 140 variedades que se estudiaron entre el 2006 y 2009, los ensayos de rendimientos, contemplaron finalmente solo 22 variedades para ser evaluadas en invierno 2008 y 28 en el verano de 2009.

Los resultados demostraron que existe material genético superior que puede ser utilizado para mejorar las variedades ya existentes o/y para obtener nuevas variedades en los diversos tipos de lechugas, ya sean estas del tipo de Hoja, Cos, Iceberg o Butterhead, ya que se observaron variedades con cualidades muy superiores de calidad y rendimiento, algunas incluso con mayor tolerancia a enfermedades, principalmente fungosas.

Proyecto FIA-PI-C- 2005-1-A-051

120

AGROECOLOGÍA EN EL DESIERTO DE LA PAMPA DEL TAMARUGAL. REGIÓN DE TARAPACÁ

CAREVIC, A.

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

La agroecología contempla el desarrollo de cultivos mediante la aplicación de

importantes principios ecológicos, entre ellos destacan el manejo adecuado del suelo, mediante el reciclado del mismo y una protección vegetal de los cultivos a través de preparados botánicos especiales que en el fondo no perjudican a la biosfera en su conjunto. La idea, por lo tanto, es no degradar el suelo y consecuentemente no contaminar los frutos y el ambiente en general, permitiendo con esto desarrollar una agricultura de producción limpia capaz de proporcionar cultivos sanos y naturales para el consumo humano.

El trabajo realizado mediante el argumento anterior, se llevó a cabo en un ecosistema de desierto extremo, ubicado a 100 Km, al este de la ciudad de Iquique en la estación agrícola de Canchones dependiente del departamento de agricultura del desierto de la Universidad Arturo Prat. El estudio específico consistió en probar un policultivo de hortalizas en función de siete especies y de acuerdo a sus resultados determinar cuáles serían las más convenientes de replicar a un nivel productivo mayor.

Los importantes resultados de este estudio pretenden contribuir al fortalecimiento de los sistemas productivos campesinos locales, mediante actividades de extensión agrícola que permitan extender justamente estos conocimientos hacia todo el campesinado existente en el territorio de la Provincia del Tamarugal en la Región de Tarapacá extremo norte de Chile.

Metodológicamente la evaluación del policultivar de hortalizas orgánicas se llevó a cabo mediante tres técnicas diferentes de manejo de suelos, elaboradas con sustratos distintos al suelo original. Las técnicas empleadas fueron el camellón o waru-warú, la cama alta y la cama baja. El riego utilizado fue por goteo y se realizó control biológico mediante decocciones de ajos. De los siete cultivos orgánicos mejor evaluados técnicamente y económicamente fueron la acelga, el nabo y los pimentones.

121

HUMUS DE LOMBRIZ COMO MATERIA PRIMA EN LA ELABORACIÓN DE SUSTRATOS PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE HORTALIZAS

ALVARADO, P., MARTIN, A. y PÉREZ, A.

Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. E-mail: palvarad@uchile.cl, amartin@uchile.cl y aperezla-throp@gmail.com

Con el objetivo de evaluar fórmulas de sustratos a base de humus de lombriz en la calidad de plantines, se estableció un ensayo con plantines de lechuga *Lactuca sativa* L. cv. Winterhaven y repollo *Brassica oleracea* var capitata L. cv. Savoy ace. Se evaluaron cinco mezclas de sustratos, las cuales contenían humus de lombriz, turba y perlita, más un testigo (70% turba y 30% perlita). El ensayo se realizó en Peñaflores, Región Metropolitana durante la temporada 2009. El diseño experimental fue de bloques completos aleatorizados con seis tratamientos y cinco repeticiones para cada especie. Al cabo de 30 días desde la siembra se evaluó en los plantines: número de hojas, diámetro de tallo, contenido de clorofila, peso seco aéreo y radical, área foliar, altura de planta y volumen de raíces. En cuanto a la especie repollo, se encontraron diferencias significativas entre las diferentes fórmulas de sustratos en todas las variables, excepto en contenido de clorofila. En lechuga las diferencias significativas entre los tratamientos solo se dieron para área foliar, número de hojas y volumen de raíces. Para ambas especies se observaron los mejores resultados en la mezcla que contiene un 70% de humus de lombriz y 30% de perlita. Es importante mencionar que, no obstante los claros beneficios que otorga el humus de lombriz como materia prima en la elaboración de sustratos, se apreció una menor firmeza del pan o cepellón.

Proyecto Biosustratos

122

EFFECTO DE FERTILIZANTES ESPECIALES EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE CEBOLLAS

CERNA, F., ALJARO, A., CÁCERES, C. y BATTAGLIA, M.

INIA La Platina. E mail: fcerna@inia.cl

El objeto fue estudiar el comportamiento de fertilizantes nitrogenados especiales, aplicados en almacigueras de cebollas Valencianas, durante 2007/08, en invernaderos de Colina, de la Región Metropolitana de Santiago. Las aplicaciones se realizaron sobre semillas de la variedad Dorada INIA recién sembradas en bandejas de 432 celdas de 4x4 cm y 5 cm de profundidad, evaluándose sus efectos al momento que alcanzaron el desarrollo óptimo para ser trasplantados, con 3 a 4 hojas verdaderas y diámetro de falso cuello de 6 mm.

Los tratamientos estudiados, correspondieron a dos formulaciones nitrogenadas, Entec (26% N) con el inhibidor de nitrificación (dmpp) y Basacote (16% N), de liberación controlada dada la membrana de poligen semipermeable que recubre el granulo. El diseño experimental seguido fue Bloques Completos al Azar, con cuatro repeticiones.

Los resultados obtenidos a los 90 días, demuestran que la fertilización tanto con Entec como con Basacote aumentó efectivamente el crecimiento de la plantas durante la etapa de almacigueras, alcanzando niveles de masa foliar superiores entre 30 y 50% y mayor diámetro del falso cuello, del orden del 10 a 40%. No obstante los beneficios recién señalados, ambos fertilizantes, en las dosis empleadas, presentaron cierta fitotoxicidad en emergencia de las semillas. Este hecho correspondió a los niveles mayores de salinidad registrados en el sustrato residual. Para lograr efectos positivos en las plantas, sin provocar fitotoxicidad, se deberá evaluar nuevas dosificaciones mas bajas de ambos fertilizantes.

Proyecto FIA-PI-C- 2005-1-A-051

EVALUACIÓN DEL ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES DE *Melissa officinalis* L.

DÉLANO, G. y MORALES, I.

Universidad Santo Tomás, Escuela de Agronomía. Área de Recursos Naturales. E mail: gdelano@san-tomas.cl

Melissa officinalis L. es una hierba aromática medicinal, perteneciente a la familia Lamiaceae. En el presente trabajo se busco establecer la mejor combinación de factores de manejo (tipo de sustrato, acodo de estacas y aplicación de enraizante hormonal), que permitiera obtener un mayor enraizamiento de esquejes y vigor de plántula de Melisa. Los ensayos se realizaron en la Comuna de Olmué, Región de Valparaíso de Chile. Se trabajo esquejes obtenidos de plantas colectadas en el sector de Las Palmas, Comuna de Olmué, V Región. El ensayo tuvo un diseño experimental completamente al azar, con 12 tratamientos de estructura factorial de $3 \times 2 \times 2$, con tres repeticiones. La unidad experimental correspondió a 30 esquejes. Los factores estudiados fueron: aplicación de ácido naftalenacético (0 y 400 ppm), acodamiento de esquejes (con si sin acodar) y sustratos considerando tres combinaciones de arena y tierra de hoja (100% arena, 50% arena más 50% tierra de hoja, 25% arena más 75% tierra de hoja). Los parámetros evaluados fueron porcentaje de sobrevivencia de estacas (a los 50, 65 y 90 días), enraizamiento (%) y peso seco (mg.) (raíces y brotes), al finalizar el ensayo. Se estableció que la mejor combinación de factores de manejo fue: sustrato menos denso (100% arena), aplicación de ácido naftalenacético (4000 ppm.) y acodamiento de estacas. De esta forma, el porcentaje de enraizamiento llego un 61,1%, obteniéndose pesos secos de raíz de 210,0 (mg.) y de brotes de 54,0 (mg.).

EFECTO DE LA SALINIDAD Y DEL BORO EN EL CONTENIDO DE Na^+ ; B; K^+ ; Ca^{2+} Y Cl^- EN LOS TOMATES SILVESTRES *S. chilense*, *S. peruvianum*, *S. lycopersicoides* Y EN EL TOMATE CULTIVADO *S. Lycopersicum* cv. PONCHO NEGRO.

GOYKOVIC, V. y VERGARA, M.

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

El presente estudio evaluó la tolerancia de *S. chilense*, *S. peruvianum*, *S. lycopersicoides* y *S. lycopersicum* cv. Poncho al NaCl y a un exceso de B. El experimento se llevó a cabo en la Facultad de Cs. Agronómicas de la Universidad de Tarapacá ubicada en el km 12 del Valle de Azapa. El boro por si sólo no generó ningún efecto en la concentración de Na^+ ; K^+ ; Ca^{2+} y Cl^- en las hojas, tallos y raíces. Al interactuar con las sales mitigó su concentración en todos los órganos de las plantas. También junto a las sales no afectó la concentración de Na^+ ; K^+ ; Ca^{2+} y Cl^- en las hojas, tallos y raíces. El NaCl por si sólo no alteró la concentración de B en las hojas y tallos; En las raíces se detectó una acción mitigadora en dos poblaciones. El NaCl redujo la concentración de K^+ sólo en los tallos. Su acción sobre el Ca^{2+} se manifestó sólo en las raíces, disminuyendo su concentración. Respecto al Cl^- el NaCl aumentó su concentración en las hojas, tallos y raíces. Si se considera que la estrategia típica de los genotipos sal tolerantes de tomate es la acumulación de los iones tóxicos de Na^+ y Cl^- en las hojas, las poblaciones más tolerantes corresponden a *S. peruvianum*, *S. chilense* y *S. lycopersicum* cv. Poncho Negro y la menos tolerante corresponde a *S. lycopersicoides*, hecho que también es respaldado por los síntomas de daño visuales.

125

EFFECTO DE LA INOCULACIÓN CON GLOMUS INTRARADICES SCHENCK & SMITH Y TRICHODERMA HARZIANUM RIFAI, SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE PLANTULAS DE MELÓN TIPO INODORUS.

OLAVE, J. y SANTANDER, C.

Universidad Arturo Prat, Dpto. Agricultura del Desierto. E-mail: jolave@unap.cl

Las plantas que se producen en semilleros en la zona norte no presentan una calidad que permita un buen establecimiento al trasplante debido a sustratos con características físico-químicas detrimentales para la germinación y crecimiento de la plántula, afectando principalmente la uniformidad y vigor de estas. Las características de estas plántulas no son las que se requieren para las condiciones salinas del suelo y del agua de las áreas agrícolas de la región de Tarapacá que se dedican al cultivo de melón afectando la producción y la calidad de sus frutos. Diferentes investigaciones establecen que los hongos micorrizicos y saprofitos mejoran la absorción de agua y nutrientes e incrementan la resistencia a situaciones de estrés. El objetivo de esta investigación fue evaluar la inoculación con dos clases de hongos (*Glomus intraradices* Shenck y Smith. y *Trichoderma harzianum*, Rifai) en plántulas de melón tipo Inodorus. Esta investigación fue realizada en un invernadero ubicado en la Estación Experimental Canchones - Pampa del Tamarugal. Se utilizaron bandejas de plástico termoformado de 72 alvéolos y como sustrato una mezcla de turba más perlita en una proporción 70:30. Los tratamientos evaluados fueron un Control, Micorrizas aplicadas a una dosis de 9.3, 18.6 (dosis comercial) y 37.2 g por bandeja al momento de la siembra; Trichoderma 1.5 g (dosis comercial) por bandeja aplicada al momento de la siembra y quince días después. Los resultados obtenidos en el muestreo realizado a los 55 días de la siembra y con un promedio de 6 hojas verdaderas por planta

determinaron un efecto positivo de la aplicación de micorrizas a la dosis comercial con una mayor producción de biomasa de raíces respecto al Control y a la aplicación de Trichoderma. Esto es especialmente significativo por la acumulación de reservas que favorecerán un mejor establecimiento al momento del trasplante.

126

ESTIMACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MINERALES Y POLIFENOLES TOTALES EN ECOTIPOS DE AJÍ (*Capsicum annuum* L.) cv. "CACHO DE CABRA" TEMUCO-CHILE

LEONELLI, G., MIRANDA, P., NARANJO, M., CASTILLO, C., ARANEDA, X. y TIGHE, R.

Universidad Católica de Temuco. Escuela de Agronomía. Fac.de Recursos Naturales. E-mail: ginalc@uct.cl

El objetivo de este estudio fue estimar la concentración de algunos nutrientes y polifenoles totales en ají (*Capsicum annuum* L.) cv. "Cacho de cabra" proveniente de la zona central y sur del país, ya que destaca por su contenido de ácido ascórbico, vitamina A, vitamina B6 y minerales como potasio, magnesio y hierro. Se evaluaron contenidos de humedad y cenizas por deshidratación, polifenoles totales por el método de Folin Ciocalteu y nutrientes (Ca, Mg, K, Fe, Cu, Mn y Zn) por espectrofotometría de absorción y emisión atómica. Las muestras se colectaron entre los meses de marzo a abril del 2008 y fueron obtenidas de 10 familias provenientes de la zona sur y 10 familias de la zona central. Se realizaron 3 repeticiones para pericarpio, semilla y pedúnculo. En la zona sur se obtuvieron valores mayores en contenido de macronutrientes y micronutrientes con diferencias significativas en Ca, Fe, Zn y Mn de 25%, 13%, 56% y 300% respectivamente. Los valores máximos obtenidos de polifenoles fueron de 1997,08 mg equivalentes ácido gálico por 100 g de producto base seca para la zona central y 2191,92 mg

equivalentes ácido gálico por 100 g de producto base seca para la zona sur. En cuanto al contenido de humedad fue de 9,1% para la zona central y 7,9% para la zona sur, lo que refleja una diferencia de un 15% entre ambas zonas. Se concluye que el ají cv. "Cacho de cabra" cultivado en la zona sur presenta características de mejor calidad nutricional respecto a los cultivados en la zona central. Sería de gran importancia realizar futuras investigaciones que indaguen en el proceso de secado, ya que pueden atribuirse a éste las diferencias encontradas.

Agradecimientos: Proyecto FIA-PI-T-2006-1-A-05

127

EVALUACIÓN DE SUSTRATOS BASADOS EN MUSGO (*Sphagnum magellanicum* Brid.) MEDIANTE ESPECIES HORTÍCOLAS INDICADORAS: COLIFLOR, LECHUGA Y TOMATE

OBERPAUR, C.¹, ARAYA, A.¹, DÉLANO, G.¹ y ARÉVALO, M. E.²

¹Universidad Santo Tomás. E-mail: coberpaur@santotomas.cl

²Universidad de las Américas

El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento de sustratos basados en musgo (*Sphagnum magellanicum* Brid.) en tres especies hortícolas indicadoras como alternativas de reemplazo al uso de la turba, debido al impacto ambiental que provoca su extracción para el uso en agricultura. El estudio se realizó en la provincia de Maipo, comuna de Calera de Tango, Chile; entre octubre 2008 y enero 2009. Los ensayos correspondientes a siembras de lechuga (*Lactuca sativa* L.), tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) y coliflor (*Brassica oleracea* var. botrytis) estuvieron constituidos por cuatro sustratos como tratamientos: testigo turba comercial, 50% musgo Sphagnum y 50% compost, 50% musgo Sphagnum y 50% humus, 50% musgo Sphagnum con 25% compost y 25% humus. Las variables

evaluadas semanalmente fueron: porcentaje de emergencia, altura de plántulas, cantidad de hojas, peso seco radicular y aéreo y área foliar. El diseño estadístico de los ensayos correspondió a bloques completamente al azar con seis repeticiones. La unidad experimental de cada ensayo fue un cuarto de la bandeja de poliestireno expandido de 240 alvéolos. Los resultados indicaron que los sustratos en base a musgo Sphagnum constituyeron una alternativa de reemplazo al uso de la turba en las tres especies evaluadas. El sustrato compuesto por 50% de Sphagnum con 50% de humus es adecuado para plantines de lechuga, coliflor y tomate. Adicionalmente en coliflor el sustrato 50% de Sphagnum, 25% de compost con 25% de humus resultó conveniente.

128

RESULTADOS PRELIMINARES DE EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE ALCACHOFA (*Cynara cardunculus* L. var. Scolymus) PROPAGADAS POR SEMILLA, CON APTITUD PARA EL PROCESAMIENTO, EN LA REGIÓN DE COQUIMBO

ALCAÍNO, E.¹, ROJAS, L.¹, JANA, C.¹ y LEÓN, G.².

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Centro Experimental Intihuasi. E-mail: lrojas@inia.cl

²Alumno tesista Universidad de La Serena

Se presenta parte de un ensayo de evaluación de variedades por semilla establecidas en diferentes épocas del año, cuyo objetivo es evaluar desarrollo, época de producción, rendimiento en campo y calidad y rendimiento industrial en la zona cercana a la costa de la Región de Coquimbo.

Las variedades Madrigal, Nun 4006, Opal, Imperial Star, Lorca y A-106 se establecieron mediante almácigos de 4 hojas el 21 de enero de 2009, con marco de 2 m entre hileras y 0,5 m sobre la hilera, en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. A todas las variedades se les aplicó ácido giberélico de acuerdo con la información de la firmas semilleras.

Imperial, Lorca, A-106 y Opal fueron las más precoces iniciando la cosecha a los 112 días, mientras que Nun 4006 comenzó a los 124 días y Madrigal a los 142.

La cosecha acumulada entre el 13 de mayo y el 28 de agosto de 2009, faltando muy poco para terminar totalmente, mostró un rendimiento mayor, con significación estadística, de Nun 4006 y Madrigal por sobre Imperial Star y A-106, mientras que Lorca y Opal no fueron diferentes a los otros dos grupos. Los rendimientos mayores fueron del orden de 14 a 15 t ha⁻¹ y los menores de 8 a 9 t ha⁻¹. En el rendimiento por superficie hubo un efecto de la tendedura de plantas, que afectó en mayor medida a las variedades Imperial Star, Lorca y A-106.

129

DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD FOTOSINTÉTICA A PARTIR DEL CONTENIDO DE ÁCIDO MÁLICO EN PLANTAS DE ORQUIDEAS (*Chloraea crispa* L.)

DELATORRE, J.¹, ESPINOZA, S.¹, SALINAS, P.¹, VILLACORTA, A.¹, ESPINOZA, P.¹, CALDERÓN, X.² y LEYTON, R.³

¹Dpto. de Agricultura del Desierto y Biotecnología, Universidad Arturo Prat. Iquique. E-mail. Delatorre@unap.cl. ²Instituto de Investigaciones. Universidad Arturo Prat. Puerto Montt. ³Dpto. Química, Universidad Arturo Prat. Iquique.

Se postula que la acumulación de carbohidratos en orquídeas maduras, en particular de almidón, durante la temporada de crecimiento está fuertemente influenciada tanto por la intensidad luminosa como por la duración del periodo de crecimiento.

Por esta razón se plantea como objetivo general: Determinar el efecto del periodo de exposición de intensidad luminosa sobre la fase de floración en Orquídeas maduras de la especie *Chloraea crispa*. Para el cumplimiento de este objetivo se determinó la asimilación de CO₂ en función del flujo de fotones (A/DFP). A partir de ello se determinaron parámetros como el punto de saturación luminoso, la eficiencia cuántica

ca y el punto de compensación luminoso. Las plantas se sometieron a 5 intensidades luminosas (0 a 350 μmol m⁻² s⁻¹) durante 24 horas (h), para luego proceder a cortar las hojas cada 4 h. La asimilación se midió mediante la determinación del ácido málico utilizando el método de titulación. La mayor cantidad de ácido málico presente en las plantas de orquídeas fue de 2,37 μM de CO₂/gr de peso fresco el cual se encontró en el muestreo de las 06:00 h. y con una intensidad de 140 μM m⁻² s⁻¹ mientras que la menor cantidad fue 0,4 μM de CO₂/gr de peso fresco encontrado en el muestreo de las 22:00 h. El total de ácido málico acumulado durante la noche fue de 1,94 μM de CO₂/gr de peso fresco lo cual se logró en 8 horas. Estos resultados avalan lo esperado ya que las orquídeas al ser plantas CAM, acumulan en sus vacuolas este ácido durante la ausencia de luz y lo comienzan a liberar al amanecer.

Palabras claves: asimilación CO₂, almidón, intensidad luminosa, plantas CAM,

Esta investigación forma parte del Proyecto FONDEF N° D06 I 1079 "Obtención de variedades comerciales de orquídeas chilenas de climas fríos"

130

ESTABLECIMIENTO, MULTIPLICACIÓN Y ENRAIZAMIENTO IN VITRO DE *Rosa canina* L.

SEEMANN, P., WELDT, E. y JARA, G.

Fac. Ciencias Agrarias..Universidad Austral de Chile. E-mail: pseemann@uach.cl

Con el fin de mejorar la multiplicación vegetativa de *Rosa canina* L. se buscó desarrollar un protocolo de multiplicación in vitro de la especie. Este trabajo se realizó en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales, perteneciente al Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Austral de Chile, en Valdivia. Se utilizó yemas axilares de *R. canina*, extraídas de una planta seleccionada, del ecotipo P-518 de *R. canina*.

na, colectado por la empresa Puelche S. A. en Los Ángeles, Chile. En el primer ensayo se evaluó los el medios MS y WPM utilizando yemas axilares comparando distintas concentraciones hormonales de ANA y BAP. En el segundo ensayo evaluó el lugar de la planta de que provino el material a propagar (ápice, medio y base), y en el tercero, se estudió la respuesta de las yemas frente a la época del año (Enero y Marzo) de extracción del material. Estos ensayos se evaluaron en un diseño completamente al azar y ordenados en un experimento factorial, teniendo como variable de evaluación el porcentaje de sobrevivencia. Para la multiplicación, el ensayo se estableció con 6 tratamientos mas un testigo, con 30 repeticiones cada uno, ordenados en un experimento factorial, midiendo las variables porcentaje de sobrevivencia y número de brotes. En la fase de enraizamiento, el ensayo se estableció con 8 tratamientos y 25 repeticiones cada uno, ordenados en un experimento factorial, evaluando el porcentaje de sobrevivencia, porcentaje de enraizamiento y número de raíces. En el establecimiento se obtuvo un 100% de sobrevivencia con explantes extraídos en Marzo, de la parte media y superior de las ramas del año y usando un medio de cultivo MS con una concentración de 0,1 mg/L de ANA y 1 mg/L de BAP. En la fase de multiplicación, se pudo obtener en promedio 3,8 brotes por explante, usando un medio de cultivo MS con una concentración hormonal de 0,1 mg/L de ANA y 2,5 mg/L de BAP. Finalmente, para el enraizamiento, se logró un 92% de enraizamiento, con 4,2 raíces por explante usando un medio de cultivo MS x 0,5 y con 0,1 mg/L de ANA.

131

DETERMINACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL ENDURECIMIENTO HÍDRICO EN ALMÁCIGO DE REPOLLO (*Brassica oleracea* var. *capitata* d.c.)

AHUMADA, L. y MISLE, E.

Universidad Católica del Maule. E-mail: luis.ahumada.orellana@gmail.com, emisle@ucm.cl

Se estableció un almácigo de repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata* D.C.) en contenedores, los cuales fueron sometidos a distintas intensidades de endurecimiento hídrico cuando las plantas alcanzaron las cuatro hojas verdaderas: 0, 5, 10, 15, 19 días sin suministro hídrico, con el objetivo de determinar la intensidad de endurecimiento capaz de producir en la planta una mejor tolerancia al estrés de transplante, medido a través de parámetros morfológicos y fisiológicos en dos estados de desarrollo, la primera una vez concluido el almácigo y la segunda después de establecido el cultivo en el campo (15 ddt). Los endurecimientos severos (10, 15, 19 días sin suministro hídrico), no resultaron adecuados (Tuckey 0,05), ya que presentaron una menor recuperación al estrés de plantación en comparación al endurecimiento leve (5 días sin suministro hídrico) y al tratamiento testigo en ambas etapas de medición. A su vez el endurecimiento leve y el tratamiento testigo no presentaron una diferencia estadísticamente significativa en los parámetros morfológicos y fisiológicos, la tolerancia al estrés medida a través de la pendiente de la biomasa relativa de ambas etapas de medición no presentó diferencias debido a que el transplante se realizó en un ambiente no demandante (invernadero en otoño). Sobre la base de los resultados obtenidos no se puede afirmar que el endurecimiento hídrico leve proporciona al almácigo de repollo una tolerancia al estrés de plantación, siendo necesario más investigaciones para determinar la intensidad de endurecimiento hídrico capaz de producir una tolerancia al estrés de plantación en repollo.

132

EFFECTO DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA EN LA ABSORCIÓN DE BORO, EN TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) cv. "PONCHO NEGRO" Y "NAOMI" EN CONDICIONES DE SALINIDAD, EN AMBIENTE CONTROLADO Y DE CAMPO.

ESTEBAN, W., PACHECO, P. y BASTÍAS, E.

Depto. Producción Agrícola, Fac. Ciencias Agronómicas, Universidad de Tarapacá. E-mail: ppacheco@uta.cl

Muchas áreas del mundo dedicadas a la agricultura la obtención de buenos rendimientos, así como también el poder cultivar una amplia variedad de especies, cada vez está teniendo más restricciones debido a la salinización de los suelos. Los efectos de la salinidad son más críticos en áreas áridas y semiáridas, donde el 25% de las tierras irrigadas están afectadas por sales. Con el objeto de buscar una alternativa para el efecto del B, se evaluó el aumentar el contenido de materia orgánica (MO) en el suelo para retener el exceso de B y de sales de la solución del suelo, con la finalidad de mejorar el comportamiento de dos cultivares de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) de los cultivares "Poncho Negro" y "Naomi", establecidas en las condiciones existentes en los suelos del valle de Lluta. El ensayo se realizó bajo dos condiciones diferentes de crecimiento, el primer ensayo se llevó a cabo en condiciones controladas de invernadero, donde se utilizó, como sustrato, una mezcla homogénea de suelo traído del valle de Lluta y de MO. El segundo ensayo se desarrolló en condiciones de campo (valle de Lluta). Los resultados obtenidos en condiciones controladas, muestran un aumento en el contenido de materia seca y una disminución en el contenido de Na⁺ y B en tallos y raíces, esto ocurrió en los tratamientos con mayor contenido de MO (6%). En el caso de las hojas, se obtuvo una disminución leve entre los diferentes contenidos de MO para ambos cultivares. En conclusión, sugerimos que

los cultivares "Poncho Negro" y Naomi presentan, en los tratamientos con mayor contenido de MO, un óptimo crecimiento de las raíces en salinidad, aspecto importante, ya que las plantas de tomate presentan una alta sensibilidad al estrés por salinidad, hecho que afecta el crecimiento general de la planta.

133

EFFECTO DE LA CONDICIÓN AMBIENTAL SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD EN SEMILLAS DE TOMATE

PEÑALOZA, P., TRUJILLO, K. y GAETE, C.

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

Durante la temporada 2007 – 2008 se comparó el desarrollo de un cultivo de tomates para semilla, en dos ambientes. Uno correspondió a un invernadero tradicional de madera y polietileno, el otro a una estructura dotada de malla antiáfidos, de 50 mesh. Ambos cultivos se desarrollaron entre los meses de octubre a febrero.

Las variables ambientales evaluadas fueron temperatura y luminosidad, mientras que en las plantas se determinó las variables longitud de plantas, número de hojas, número y peso de semillas y calidad expresada como porcentaje de germinación y vigor.

Se observó que en el ambiente de la malla antiáfidos las variables temperatura promedio, máxima, mínima y la acumulación de días grados fue superior que en la condición de invernadero, al igual que la intensidad lumínica. En cuanto a las plantas se observó que la longitud final fue mayor en cultivo bajo malla, en cuanto a número de hojas promedio este fue mayor en el cultivo bajo invernadero tradicional.

El rendimiento de semillas obtenido en la condición bajo malla superó en 15% al invernadero tradicional; se registró un promedio 120 semillas/fruto, con un peso de 0,25 g/fruto. La calidad de las semillas ex-

presada como germinación y vigor fue superior en todos los muestreos en ambiente con malla antiáfidos respecto al invernadero tradicional.

Palabras claves: invernadero, malla antiáfidos, tomate, rendimiento de semillas, calidad de semillas.

Proyecto financiado por Proyecto CORFO INNOVA Chile 05CR11PAT-24.

134

CURVAS DE ABSORCIÓN DE NUTRIENTES EN TOMATE (*Solanum lycopersicum*) PARA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS

PEÑALOZA, P., GAETE, C. y TRUJILLO, K.

Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Estación Experimental La Palma. E-mail: ppenaloz@ucv.cl

En un cultivo de tomates para producción de semillas se desarrolló una investigación para determinar la absorción de macro y micronutrientes, entre ellos, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, zinc, manganeso, fierro, cobre y boro.

Se muestrearon las plantas cada 14 días, se determinó materia seca total y por órganos (tallos, hojas, flores y frutos), el contenido de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, zinc, manganeso, fierro, cobre y boro en los tejidos muestreados, con el fin de cuantificar la absorción de cada uno de los nutrientes, se usaron las metodologías de análisis de tejidos vegetales propuestas por Sadzawka et al. (2007). Se realizaron análisis de suelo al momento del trasplante y al finalizar el cultivo. El rendimiento de semillas se evaluó en cinco cosechas, determinando peso, número, porcentaje de germinación.

La cantidad de nutrientes aplicados fue de 200 kg/ha de nitrógeno, 216 kg/ha de fósforo, 280 kg/ha de potasio, 56 kg de calcio, 39 kg/ha de magnesio. Se aportó 20% desde trasplante hasta los 45 días después de trasplante, el 80% restante fue parcializado desde los 45 días después de trasplante

hasta el momento de la cosecha.

De acuerdo a las características de absorción de los nutrientes se determinó las curvas para cada uno de ellos, encontrando que el incremento de la demanda coincide con el aumento de materia seca de los frutos. De este modo, se obtuvo curvas específicas de cada nutriente. El rendimiento promedio fue de 0,24 g de semillas/fruto y 120 unidades. La calidad de las semillas fue de 80% de germinación.

135

SUSTRATOS ENRIQUECIDOS CON MICROORGANISMOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN PLANTINES DE TOMATE

ROJAS, T.¹, ALVARADO, P.¹, BRUTTI, L.² y MARTIN, A.¹

Fac. Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. E-mail: tamirojas@gmail.com, palvarad@chile.cl, amartin@uchile.cl. INTA Castelar, Buenos Aires, Argentina. E-mail: lucreciabrutti@yahoo.com.ar.

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la influencia de las "Rizobacterias promotoras de crecimiento" en plantines de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cv. María Italia, producidos por Ecoplantas Ltda, en Malloco (RM), durante mayo a julio de 2009 en invernadero. Se utilizaron dos sustratos: comercial (70% turba y 30% perlita) y alternativo (turba, perlita y compost) elaborado por la Unidad de Sustratos (Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile). Antes de sembrar, los microorganismos provistos por Biogram S.A. fueron inoculados en las dosis recomendadas por la misma, constituyéndose los tratamientos: T1 (sin inocular), T2 (*Bacillus subtilis*), T3 (*Pseudomonas fluorescense*) y T4 (8 cepas de *Bacillus*, *Pseudomonas*, trichodermas, Actinomicetes, y levaduras). Se obtuvo: caracterización (pH, conductividad eléctrica, densidades aparente y real, porosidad y humedad); toxicidad con método de Zucconi modificado (% germinación y largo de radícula); crecimiento radical (peso seco, largo, volumen, bifurcaciones

(forks), ápices (tips), entrecruzamientos (crossing) y superficie) y crecimiento aéreo (peso, altura del plantín, diámetro de tallo y área foliar). Se concluyó, con un análisis de varianza al 95% de confianza, que existen diferencias significativas en el crecimiento de los plantines de tomate que fueron inoculados con 8 cepas de *Bacillus*, *Pseudomonas*, *trichodermas*, *Actinomycetes*, y levaduras en comparación al testigo sin inocular. No hay diferencias significativas en el crecimiento de los plantines de tomate inoculados con *Bacillus subtilis* ni *Pseudomonas fluorescense* en relación al testigo sin inocular. Al utilizar el sustrato base con compost, se obtienen mejores resultados para las variables de largo de raíz, área radical, tips, forks y crossing que aquel sin compost.

136

EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE HABA (*Vicia faba* L.) DE CRECIMIENTO DETERMINADO FRENTE AL USO DE HERBICIDAS DE PRE Y POST EMERGENCIA APLICADOS EN PLANTAS ESTABLECIDAS EN DOS FECHAS DE SIEMBRA

SALAZAR, T., BAGINSKY, C., DÍAZ, V. SOTO, C. y CASTRO, H.

Dpto. Producción Agrícola, Fac. Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. E-mail: cbaginsk@uchile.cl

El objetivo de este trabajo fue evaluar la fitotoxicidad de tres tratamientos herbicidas: Linuron+Pendimethalin (L+P) y Clomazone (CL) en preemergencia y Bentazon (B), en post emergencia, en dos cultivares de haba de crecimiento determinado (Retaca y Verde Bonita) y su efecto en el crecimiento y rendimiento de los cultivos establecidos en dos fechas de siembra (Ensayo I: 17 mayo y Ensayo II: 17 de junio), en la localidad de Rancagua durante la temporada 2008.

El tratamiento (L+P), provocó una clorosis inicial en el ápice de las hojas que en algunos casos abarcó además el centro de la lámina. Una situación similar pero más

acentuada y especialmente en la lámina de la hoja, se observó con Clomazone. El tratamiento con Bentazon, provocó manchas necróticas en la lámina, especialmente en el cultivar Verde Bonita. La fitotoxicidad fue mucho más leve en el Ensayo 2. En el Ensayo I, los Tratamientos (B) y (CL) provocaron una disminución en el rendimiento de un 15% y un 11,2%, respectivamente, respecto al testigo (L+P), siendo el peso de las vainas el componente de rendimiento más afectado. En Ensayo II, estas diferencias desaparecieron, presentando los tres tratamientos herbicidas rendimientos significativamente iguales. Ninguna de las variables de crecimiento (altura de plantas y número de ramas) se vieron afectadas con los tratamientos herbicidas, tampoco se observó efecto sobre la calidad de las vainas y granos (largo y ancho).

Considerando solo el tratamiento testigo (L+P), la fecha de siembra provocó un efecto directo sobre pérdidas de rendimientos, que para el caso de Retaca fue de un 19% y para Verde Bonita de un 8%, cuando ambos cultivares se establecieron en la fecha de siembra más tardía (Ensayo II).

137

COMPARACIÓN DEL DESARROLLO DE TOMATE Y PIMIENTO EN INVERNADERO TRADICIONAL E INVERNADERO DE DIMENSIONES Y MATERIALES ALTERNATIVOS

PEÑALOZA, P., TRUJILLO, K. y GAETE, C.

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

En la región de Valparaíso tradicionalmente los invernaderos se construyen con estructuras de madera y volumen de aire de 3m³/m², existiendo actualmente nuevas alternativas a ellos. El presente estudio tuvo como objetivo comparar el cultivo de tomate y pimiento bajo un invernadero tradicional y uno con variantes en estructura, cubierta y volumen de aire.

Plantas de tomate variedad PUCV1 y pi-

miento variedad PUCV2 se establecieron en diciembre de 2007. Los invernaderos se ubicaron en la Escuela de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (paralelo 32°50'S longitud 71°O). El invernadero tradicional cuenta con estructura de madera (7 m de ancho, 30 m de largo, y 3,5 m de alto a la cumbre) techado con polietileno de 2 temporadas, UV, de 200 micras, con ventilación por puertas y lucarnas, mientras que el invernadero alternativo posee estructura de acero galvanizado (9 m de ancho, altura central de 5,2 metros, 30 metros de largo), cenit con cubierta térmica de 200 micras y laterales con chapas onduladas de PVC BI-Orientado, ventilación lateral de 30 metros (largo) por 5 m de alto.

Se registró temperatura y humedad relativa. En las plantas se evaluó el desarrollo vegetativo (número de hojas, nudos, largo

entrenudos) y reproductivo (número de botones florales, flores abiertas y frutos cuajados). Los promedios de temperatura, humedad relativa fueron similares en ambos invernaderos, mientras que la acumulación calórica del invernadero modificado fue mayor durante el periodo de estudio.

El cultivo de tomate y pimiento logró mayor desarrollo vegetativo y reproductivo en el invernadero alternativo expresado como mayor número de hojas, nudos, largo entrenudos, botones florales, flores abiertas y frutos cuajados a igual fecha de observación, lo que influyó en la precocidad de ambas especies.

Palabras claves: invernadero tradicional, invernadero modificado, acumulación térmica, ambiente, precocidad.

Proyecto financiado por Proyecto CORFO INNOVA Chile 05CR11PAT-24.

Agradecimientos Constructora Las Américas.

CIENCIAS DEL SUELO Y RIEGO

138

OBTENCION DE FOTOGRAFIAS MULTIESPECTRALES CON VEHÍCULO AÉREO AUTÓNOMO PARA EL APOYO A LA AGRICULTURA DE PRECISIÓNÁLVAREZ, A.¹, ÁLVAREZ, C.² y CAÑETE L.²¹Investigador Laboratorio UAV Dto. Informática de la Universidad de Santiago de Chile²Dpto. Tecnologías Industriales de la Universidad de Santiago de Chile. E-mail: arturo.alvarez.cea@gmail.com, carlos.alvarez@technologies.cl, lucio.canete@usach.cl

La agricultura de precisión corresponde a la aplicación de diversas tecnologías para manejar la variabilidad espacial y temporal asociada a todos los aspectos de la producción agrícola. Estas aplicaciones pretenden alcanzar mejores niveles de resolución sobre diferentes unidades espacio-temporales generalmente consideradas como agregados homogéneos. Una vía para lograr tal diferenciación es a través de una visión aérea sobre el todo y sus partes en estudio que ante escenarios competitivos, ofrezca ciertas ventajas de tiempo, seguridad y calidad de la información capturada. En tal sentido, un Vehículo Aéreo Autónomo (UAV), con capacidades de sensado remoto, permite levantar a diversas escalas los fenómenos agrícolas de interés, reportando el comportamiento de éstos a bajo costo y en tiempo real. El UAV que actualmente se prueba en la región Metropolitana tiene una envergadura de 1,6 m y pesa 2,5 Kg., siendo alimentado por baterías de Litio Polímero; durante su recorrido autónomo de casi 45 minutos, sobrevuela los campos mediante un plan de vuelo y captura a través de sus cámaras de video y fotografía multiespectral (13,6 mega píxeles) georeferenciada, información edafológica, hidrológica y por supuesto: información de la vegetación. El desarrollo de plantaciones y cultivos para exportación, como la presencia de malezas y otras formas de explota-

ción no autorizadas, son algunas variables que desde la altura el UAV puede capturar, prestando utilidad a varias etapas del negocio agrícola.

Palabras clave: Agricultura de precisión, cámara multiespectral, UAV, georeferenciación, sensado remoto.

139

DETERMINACIÓN DEL USO CONSUNTIVO EN CEBADA FORRAJERA (*Hordeum vulgare* fma hexástica) VARIEDAD UNA 80, POR EL MÉTODO LISIMETRO

APOMAYTA CHOQUE, J. y LEÓN HANCCO, J.

El objetivo del presente trabajo de investigación fue medir el uso consuntivo de la cebada forrajera variedad UNA 80, durante su desarrollo vegetativo, para ello se utilizaron lisímetros de tipo nivel freático constante, cuyo estudio se realizó en el Altiplano Peruano a una altitud de 3,862 m.s.n.m.; durante las campañas agrícolas 2007-2008, 2008-2009. El requerimiento hídrico del cultivo de cebada forrajera según las investigaciones realizadas por INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria) manifiesta que es de 500 mm a 700 mm, para probar dicho resultado, la demanda hídrica se realizó cuantificando la evapotranspiración en el lisímetro obteniendo un resultado de 622.05 mm en la primera campaña y 597.03 mm para el segundo año de producción, haciendo un promedio total de 609.54mm de necesidad de agua; el requerimiento hídrico del cultivo de cebada forrajera depende de sus etapas de desarrollo y de los factores climáticos como horas de sol, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad de viento. Con los datos calculados se obtiene un dato más próximo de requerimiento hídrico del cultivo, ya que en la actualidad 01mm de agua significa cuantioso por la

escasez de recursos hídricos que se presenta día a día, a cambio de los factores climatológicos.

Mucho se ha dicho sobre el agua y el regadío en el Altiplano de Puno, pero en los proyectos de riego a menudo se echan a faltar datos y perspectivas de futuro. Con este trabajo de investigación se pretende contribuir con los datos de uso consuntivo y coeficiente del cultivo de cebada forrajera para regadíos y cuantificar sus problemas de consumo de agua, y así para aportar soluciones técnicas que superen la situación actual y que permitan tener en el futuro un medio agrario rentable y respetuoso con el medio ambiente.

140

EXTRACCIÓN DE ADN MICROBIANO A PARTIR DE SUELO: EFECTO DE TRES MÉTODOS DE EXTRACCIÓN SOBRE EL RENDIMIENTO Y LA CALIDAD BIOLÓGICA DEL ADN

CÁCERES, P.¹, CORDERO, C.¹, QUIROZ, K.², BOBADILLA, J. C.¹, BRAVO, C.¹, y GARCÍA-GONZÁLES, R.¹

¹Dpto de Ciencias Agrarias y Forestales, Fac. Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Católica del Maule.

²Programa Doctorado en Ciencias Agrarias, Fac. Agronomía. Universidad de Talca.

La biodiversidad de microorganismos de la rizósfera puede ser un indicador de la calidad y la aptitud de los suelos para su cultivo y uso. Por esta razón, es interesante conocer la composición de microorganismos que habitan e interactúan con las plantas en terrenos destinados a la plantación, recuperación o rehabilitación de bosques. En este trabajo se comparó la eficiencia de tres métodos de extracción de ADN a partir de la rizósfera de especies del bosque hidrófilo. Se evaluó el uso de Buffer de lisis, Buffer de lisis modificado y el uso de kit comercial de extracción (Power Soil) y su efectividad para producir ADN de calidad biológica con rendimientos que

permitan su uso en estudios de biodiversidad. De igual forma, se evaluó el efecto del Nitrógeno en el proceso de ruptura celular en todos los protocolos estudiados. Se obtuvieron rendimientos de ADN desde 8,76 ng/g de suelo procesado para el método por Kit hasta 3,94 µg/g de suelo procesado para el método de buffer modificado con proteinasa K. La calidad biológica del ADN se determinó mediante la obtención de amplicones mediante PCR, utilizando partidores universales 16S ribosomal de bacterias. Se obtuvo ADN de calidad biológica para PCR en todos los protocolos, pero la eficiencia del método dependió de la dilución del ADN en el desarrollo de la técnica. Los tres métodos de extracción generaron productos de PCR por encima del 90% de las muestras analizadas. Se observó que el factor de dilución del ADN afecta la eficiencia de la técnica de PCR en los tres protocolos evaluados pues para la extracción con Kit comercial, la mayor eficiencia se obtuvo en la dilución 1/10 (95%); para la extracción con Buffer A la mejor dilución fue 1/100 (90%); y para la extracción con Proteinasa K fue la dilución 1/1000 (95%).

Este proyecto fue parcialmente financiado por Programa Bicentenario de Ciencia y Técnica (Conicyt-World Bank), la Empresa Biotecnos LTDA y la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Católica del Maule.

141

PROGRAMA DE TRANSFERENCIA EN PROGRAMACIÓN DEL RIEGO

CARRASCO-BENAVIDES, M.¹, ORTEGA-FARIAS, S.¹, CORNEJO, F.², ADASME, C.³ y VIAL, J.⁴

¹Centro de Investigación y Transferencia en Riego y Agroclimatología (CITRA), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca.

²Facultad de Psicología, Universidad de Talca

³Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule

⁴Comisión Nacional de Riego

El aumento en la demanda por agua de la agricultura y la sostenida disminución

de las precipitaciones en la zona central generan la necesidad de regar más eficientemente. Actualmente existe la tecnología para hacerlo, sin embargo la brecha tecnológica entre la agricultura empresarial y la pequeña agricultura es enorme. En base a lo anterior, la CNR financió el establecimiento del "Servicio de Programación y Optimización del uso del Agua de Riego (SEPOR), en las áreas regadas por la 2ª Sección Río Cachapoal (VI región), Maule Norte y Longaví (VII región)".

El SEPOR permitió implementar una red de estaciones meteorológicas automáticas, cuya información puede ser obtenida por los beneficiarios a partir del sistema informático en línea. Además implementó un programa de investigación aplicada y otro de transferencia técnica, de manera de transferir el SEPOR a las tres organizaciones de regantes, al final del período. Para realizar una transferencia tecnológica efectiva del SEPOR, se consideró un equipo multidisciplinario de trabajo.

Previo al proceso, mediante una encuesta basal se diagnosticó la situación inicial de riego de los productores asociados a las tres organizaciones de regantes, cuyos resultados evidenciaron que estos presentan serias deficiencias conceptuales y técnicas para el manejo del riego, y donde la transferencia tecnológica en riego resultó ser marginal.

Tras casi tres años de funcionamiento, los resultados muestran que los agricultores intervenidos han mejorado la programación del riego, permitiendo ahorros de hasta un 50% en el agua aplicada. Además el programa de capacitación ha permitido intervenir directa e indirectamente a una población aproximada de 700 personas.

Se puede concluir que es posible transferir metodologías a la pequeña y mediana agricultura, sin embargo, es necesario considerar períodos de intervención prolongados (superior a 3 años), para evaluar los beneficios económicos y sociales generados por la transferencia de estas tecnologías.

Financiado por la Comisión Nacional de Riego (CNR)

CONTROL DEL RIEGO EN VID DE MESA MEDIANTE EL USO CONJUNTO DEL POTENCIAL HÍDRICO XILEMÁTICO Y EL DÉFICIT DE PRESIÓN DE VAPOR DE LA ATMÓSFERA

GÁLVEZ, R., CALLEJAS, R. y REGINATO, G.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas. Centro Regional de Estudios Agronómicos de la Universidad de Chile (UCHILECREA).
www.uchilecrea.cl. E-mail: rogalvez@uchile.cl, rcalleja@uchile.cl, greginat@uchile.cl

En la actualidad y a nivel mundial, la disponibilidad de agua para el uso agrícola está disminuyendo, existiendo la necesidad de aumentar la eficiencia de su uso, siendo uno de los métodos más probables el mejorar el control del riego. En Chile, la Región de Atacama es donde se concentra la mayor área de producción temprana de uva de mesa, distinguiéndose por ser una región de clima semiárido. Por tal motivo se realizó un estudio con el objetivo de utilizar el potencial hídrico xilemático como criterio del control del riego en vid de mesa variedad Red Globe, a través de la curva modelo que relaciona el potencial hídrico xilemático y el déficit de presión de vapor de la atmósfera. El ensayo se realizó en el marco del Proyecto Innova-Chile - UCHILECREA (06FC01IAC-34), entre baya de 4 mm y cosecha. A partir de la curva modelo se controló la frecuencia del riego realizando para ello 3 tratamientos, donde el testigo fueron plantas que se regaron según el manejo comercial del parronal (T1), para otro grupo de plantas el riego fue controlado mediante la curva modelo (T3) y a un tercer grupo se le aplicó un riego intermedio (T2). El principal resultado obtenido fue que esta metodología es una herramienta potente para el control de la frecuencia de riego, lográndose un ahorro de agua de riego equivalente a un 40% y sin afectar la calidad y/o la producción.

143

EFFECTO DE LA APLICACIÓN ACUMULATIVA Y RESIDUAL DE BIOSÓLIDOS SOBRE LOS PROPAGULOS DE HONGOS MICORRÍZICOS EN UN ANDISOL DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

NAVARRETE, L.¹, SALAZAR, I.², GARCÍA, C.¹ y CORNEJO P.¹

¹Núcleo Científico y Tecnológico de Biorecursos, BIOREN.

²Departamento de Ciencias Químicas, Universidad de La Frontera. E mail: pcornejo@ufro.cl

La utilización de biosólidos obtenidos del proceso de tratamiento de aguas residuales como enmienda orgánica surge como alternativa de disposición final de las ingentes cantidades de lodos residuales (LR) generados. El objetivo de este estudio fue analizar el efecto de la aplicación de distintas dosis de LR, de forma acumulativa y residual, sobre los propágulos de hongos micorrízico arbusculares (HMA) y la glomalina, una glicoproteína producida por HMA, en un Andisol de la Región de La Araucanía. Para esto, se aplicó superficialmente el equivalente a 30, 90 y 150 ton ha⁻¹ de LR, de forma puntual al comienzo de un cultivo de trigo (residual -R-) y anualmente, antes del establecimiento del cultivo durante 3 años (acumulativo -A-), tratamientos que fueron comparados con una fertilización química (R y A), un testigo no enmendado ni fertilizado (T), y una pradera (PN) establecida en el mismo suelo, mostrando las condiciones normales de los propágulos de HMA. Los resultados mostraron un significativo efecto sobre los propágulos de HMA por efecto de la aplicación de LR, registrándose descensos en las densidades de micelio fúngico y esporas de HMA en los tratamientos con mayores dosis de LR, especialmente en los tratamientos A (10 m g⁻¹ de hifas en T y 0,98 m g⁻¹ en 150 A; 253 esp en 25 gss en PN y 83 en 90A; p<0,001). No obstante, la colonización micorrízica se mantuvo homogénea (49-60% de raíz colonizada, p=0,27). Por su

parte, la glomalina presentó mayores valores en los tratamientos A a las mayores dosis utilizadas (28,5-31,0 mg g⁻¹ en 150A y R y 30A, p<0,001). Estos resultados sugieren la necesidad de establecer dosis adecuadas de aplicación de este tipo de enmiendas, a fin de obtener los mayores beneficios de la simbiosis micorrízica con los propágulos naturales de HMA presentes en suelos agrícolas.

Palabras clave: Enmiendas orgánicas, Lodos residuales, Micorrizas arbusculares.

Agradecimientos: Proyectos Fondecyt 11080131 (Conicyt) y DIUFRO N° 120620 (univ. La Frontera).

144

FORMACIÓN DE TRANSFERENCISTAS Y GESTIÓN TECNOLÓGICA: LA EXPERIENCIA DEL SEPOR

SAZO, CH.³, MANDUJANO, M.³, CARRASCO, M.¹, ORTEGA, S.¹, y CORNEJO, F.²

¹Centro de Investigación y Transferencia en Riego y Agroclimatología (CITRA), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca.

²Facultad de Psicología, Universidad de Talca.

³Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule

El desarrollo tecnológico y la generación de métodos y procesos para la optimización del uso del agua ha sido un elemento clave para el aprovechamiento de éste recurso. En la actualidad el Centro de Investigación y Transferencia en Riego y Agroclimatología (CITRA) de la Universidad de Talca en conjunto con la Comisión Nacional de Riego (CNR) han desarrollado el proyecto denominado "Servicio de Programación y Optimización del uso del Agua de Riego (SEPOR)", en las áreas regadas por la 2ª Sección Río Cachapoal (VI región), Maule Norte y Longaví (VII región). Dentro de este proyecto se ha desarrollado un plan de transferencia tecnológica destinado a transmitir eficientemente los recursos tecnológicos para la optimización del riego. Dentro de la experiencia desarrollada se

han identificado 3 ejes fundamentales para la correcta ejecución del plan de transferencia tecnológica; 1) La identificación y caracterización eficiente de la población objetivo; 2) El desarrollo de un plan de seguimiento y sustentabilidad del proceso de transferencia tecnológica involucrada; 3) La preparación efectiva de los transferencistas y los medios de difusión empleados. Respecto a la preparación efectiva de los transferencistas se ha diseñado un plan de formación destinado a desarrollar y fomentar los siguientes elementos: "dominio conceptual"; "capacidad de análisis y aplicación"; "satisfacción con el servicio"; "habilidades de comunicación y transferencia". Para apoyar el proceso se ha desarrollado un plan diagnóstico y capacitación destinado a identificar las estrategias relevantes de formación empleadas por los profesionales involucrados en SEPOR. Los resultados han demostrado diferencias en los componentes preponderantes para la aplicación de estrategias de transferencias, siendo los ejes fundamentales las dimensiones "satisfacción con el servicio", "capacidad de análisis y aplicación" y "habilidades de comunicación y transferencia" ($t[4]=11,563$; $p < 0,001$). Se concluye que el éxito del proceso debe mantener un equilibrio entre las capacidades para contextualizar los contenidos y el manejo de satisfacción de las personas formadas.

Financiado por la Comisión Nacional de Riego (CNR)

CONTRIBUCIÓN DE LOS HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EN LA ESTABILIZACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO EN UN AGROECOSISTEMA MEDITERRANEO DE LA ZONA CENTRAL DE CHILE BAJO DOS SISTEMAS DE LABRANZA

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

¹Programa de Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales. Universidad de La Frontera. E mail: gcura@ufro.cl

²Facultad Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. .

³Departamento de Ciencias Químicas. Universidad de La Frontera.

Parte de la materia orgánica del suelo está protegida en los agregados, adquiriendo importancia los hongos micorrízicos arbusculares (HMA), ya que mediante su red de hifas y la glicoproteína glomalina (glomalin related soil protein; GRSP) influyen en la estabilidad de la materia orgánica del suelo. Sin embargo, un factor relevante que condiciona la agregación lo constituyen los sistemas de labranza. Los objetivos de este estudio fueron i) Evaluar el efecto de 6 años de labranza tradicional (LT) y cero labranza (CL) sobre el micelio de HMA y contenidos de glomalina en un mollisol de la zona central de Chile en el cual se estableció una rotación trigo - maíz. ii) Determinar la contribución de GRSP al pool de carbono del suelo y evaluar los niveles de GRSP en macro y microagregados. iii) Relacionar los parámetros micorrízicos con algunas características físicas (estabilidad de agregados y diámetro medio de partículas entre otras). Los resultados en la profundidad 0-5 cm presentaron una mayor cantidad de micelio total, micelio activo, y contenidos de GRSP en CL comparado con LT. El C asociado a glomalina contribuyó en un 11% al C del suelo en CL y un 12,5% en LT. La estabilidad de los agregados alcanzó un 58,4% en CL, mientras LT obtuvo un 44,7%. Los niveles de GRSP fueron mayores en los macroagreg-

gados ($5,37 \text{ mg g}^{-1}$ en LT y $6,56 \text{ mg g}^{-1}$ en CL) que en los microagregados ($4,66 \text{ mg g}^{-1}$ en LT y $5,75 \text{ mg g}^{-1}$ en CL), obteniéndose mayores contenidos de GRSP en el sistema CL que en LT. Los contenidos de GRSP se relacionan positivamente con el micelio total ($r=0,503$), con la estabilidad de agregados ($r=0,434$) y con los niveles de GRS en macro ($r=0,822$) y microagregados ($r=0,887$). Nuestros resultados sugieren un importante rol de los HMA en la agregación del suelo y en la estabilidad de la materia orgánica, en sistemas de labranza que promuevan la actividad de los HMA lo que se traduce en una mayor sustentabilidad de los suelos.

Agradecimientos: Proyecto FONDECYT 1060372.

146

ROL DE LOS HONGOS MICORRICICOS ARBUSCULARES EN EL CRECIMIENTO DE *Oenothera affinis* EN SUELOS CONTAMINADOS CON COBRE

MEIER, S.^{1,2}, AZCÓN, R.³, BORIE, F.¹ y CORNEJO P.¹

¹Núcleo Científico y Tecnológico de Biorecursos, BIOREN. ²Dpto. Ciencias Químicas, Universidad de La Frontera. E-mail: pcornejo@ufro.cl

³Dpto. Microbiología del Suelo y Sistemas Simbióticos, Estación Experimental del Zaidín (CSIC), Granada, España.

Oenothera affinis es una pseudometalófito presente en suelos de Chile Central con altos contenidos de Cobre (Cu), como los aledaños a la fundición Ventanas (Valle de Puchuncaví, Región de Valparaíso). Sin embargo, su respuesta a este estrés y el rol de los hongos micorrícicos arbusculares (HMA) nativos de zonas contaminadas es un aspecto prácticamente desconocido. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de HMA aislados desde suelos con altos contenidos de Cu en la sobrevivencia de plantas de *O. affinis* frente a altas concentraciones de Cu, así como el tamaño de las poblaciones de HMA. Para esto, se

establecieron plantas de *O. affinis* a dosis crecientes de Cu (0, 100 y 500 mg Cu kg⁻¹), inoculadas con HMA nativos del Valle de Puchuncaví (+M), o mantenidas sin inocular (-M), evaluándose la micorrización, el número de esporas y el crecimiento y sobrevivencia de las plantas. Los resultados mostraron un mayor crecimiento en plantas -M frente a las plantas +M, tanto en Cu0 como en Cu100; sin embargo, sólo las plantas +M sobrevivieron en el nivel Cu500. En las plantas +M, se registró un significativo incremento de la micorrización, en línea con el aumento en los niveles de Cu (35% en Cu0, 50% en Cu100 y 62% en Cu500). La densidad de esporas de HMA presentó un comportamiento similar al de la colonización, observándose un incremento cercano al 100% (46 esporas en 50 g de suelo en Cu0, 60 en Cu100 y 95 esporas en Cu500). Estos resultados destacan la importancia de la simbiosis metalófito/HMA como un componente fundamental en el establecimiento y sobrevivencia de *O. affinis* a elevadas concentraciones de Cu en suelo, lo que constituye un aspecto relevante a considerar en el diseño de programas de fitorremediación de suelos contaminados por Cu utilizando esta especie.

Agradecimientos: Fondecyt (Chile) 11080131 P. Cornejo; y Beca MAE (España) S. Meier.

147

REPRODUCCIÓN DE HONGOS MICORRICICOS ARBUSCULARES (HMA) MEDIANTE "CULTIVO EN POTE" Y CAMAS DE PRODUCCIÓN USANDO COMO SUSTRATO ESCORIAS VOLCÁNICAS DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

MONREAL, C.¹, OTÁROLA, M.¹, CASTILLO, C.¹, BORIE, F.² y RUBIO, R.²

¹Universidad Católica de Temuco. E-mail: ccastill@uct.cl

²Universidad de La Frontera.

Los hongos micorrícicos arbusculares (HMA) forman asociaciones simbióticas

mutualísticas con hortalizas y cereales mejorando la captación de nutrientes como P, Cu y Zn. Una limitante para la inoculación en almácigo es la cantidad de inóculo requerido ya que, por ser simbioses obligados, necesitan un hospedero para su reproducción. El objetivo fue preparar inóculo HMA compuesto por *Glomus intraradices* comercial y *Glomus claroideum* nativo usando como sustrato escorias volcánicas. Las esporas de *G. claroideum* se aislaron desde suelos rizosféricos de Lumaco cultivados con ají "Cacho de Cabra". En una primera etapa, los morfotipos se reprodujeron mediante "cultivo en pote" utilizando macetas de 300 mL que contenían sustrato estéril (suelo: arena: vermiculita) donde creció como hospedero maíz. Las plantas, quincenalmente durante dos meses, se fertilizaron con solución nutritiva y luego se trasladaron a macetas de mayor capacidad. A los cuatro meses se suspendió el riego, obligando a los HMA a esporular; luego, se cortaron trozos de raíces pequeños que se mezclaron con el sustrato respectivo, obteniéndose inóculos puros que alcanzaron las 9.500 esporas por 100g. En una segunda etapa, los morfotipos se reprodujeron masivamente en camas de producción (1m x 1m) de 200 L de capacidad, conteniendo sustrato o escorias finas (<2 mm) sembradas con maíz y tagetes. A los cuatro meses se eliminó el riego y las raíces se cortaron y mezclaron con los distintos sustratos. Los resultados mostraron que la inoculación del maíz con *Glomus claroideum*, utilizando escorias volcánicas procedentes del Volcán Llaima, permitió obtener un biofertilizante de alta pureza y elevado potencial fúngico que alcanzó las 4.000 esporas por 100 mL. Por el contrario, al utilizar tagetes con escorias, el mejor inoculante resultó *G. intraradices* con 1.300 esporas por 100 mL. Se concluye que la preparación de un biofertilizante conteniendo HMA depende del sustrato, hospedero y hongo.

Agradecimientos: Financiamiento otorgado por Proyecto Fondecyt N°1070283.

148

EVALUACIÓN DE LA VARIABILIDAD ENZIMÁTICA EN SUELOS DESTINADOS A CULTIVOS DE ARROZ EN PARRAL, VII REGIÓN DEL MAULE

GUTIÉRREZ, V. y ORTEGA, R.

Dpto Industrias Universidad Técnica Federico Santa María. Santiago. E-mail: rodrigo.ortega@usm.cl

Los análisis de actividad enzimática han sido reportados como indicadores sensibles de calidad de suelos, ya que presentan respuestas rápidas frente a cambios en su manejo, debido a su relación directa con la mineralización de la materia orgánica y las propiedades físicas y químicas del ecosistema. Enzimas como las β - Glucosidasas, fosfatasa y amonio monooxigenasa (AMO), pueden reflejar cambios inmediatos en la disponibilidad de nutrientes indispensables para el crecimiento vegetal. En el presente estudio, se evaluó la variabilidad de la actividad enzimática de las β - Glucosidasas, fosfatasa ácida y amonio monooxigenasa en un suelo arcilloso cultivado intensivamente con arroz. Las muestras fueron tomadas en los primeros 10 cm de la superficie del suelo, en etapa de barbecho, mediante un sistema georeferenciado. Para el análisis de las muestras, el suelo fue aireado a temperatura ambiente y posteriormente sometido a un proceso de extracción enzimática a 37 °C, 120 rpm y pH enzima-específicos; filtración y lectura espectrofotométrica. Se evidenció que la actividad de las 3 enzimas analizadas presenta gran variabilidad dentro del área muestreada; la actividad fosfatasa fue la que mayores valores presentó (27.69 μ g de p-nitrofenol liberado g-1h-1), seguida por las β - Glucosidasas (24.34 μ g de p-nitrofenol liberado g-1h-1) y finalmente las AMO con 0.25 μ g N-NO₂ g-1h-1. Igualmente, se observó que las β - Glucosidasas presentan una asociación significativa con las fosfatasa y las AMO ($p < 0.05$), ya que están directamente relacionadas con la minerali-

zación de la materia orgánica presente en el suelo. Se concluye que los análisis de variabilidad enzimática son una herramienta fundamental en asociación con los análisis físico – químicos para tomar decisiones en los manejos de fertilización de los cultivos y así optimizar su producción y rendimiento.

149

VARIABILIDAD ESPACIO TEMPORAL DEL NIVEL FREÁTICO Y SU IMPACTO EN LA VEGETACIÓN DEL SALAR DE PINTADOS

ORTIZ, M.¹, SILVA, P.¹, MORALES, L.², y ACEVEDO, E.¹

Universidad de Chile. Fac. Ciencias Agronómicas, ¹Dpto. Producción Agrícola. Lab. Relación Suelo-Agua-Planta. E-mail: eacevedo@uchile.cl. ²Dpto. Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables.

El salar de Pintados se ubica en la Pampa del Tamarugal (Región de Tarapacá). Allí existen aproximadamente 12.000 ha de tamarugos. Una parte importante de los árboles muestra un fuerte deterioro, el que se debería al descenso del nivel freático producto de la extracción de agua. El objetivo de este trabajo fue asociar antecedentes históricos de profundidad del nivel freático con la evolución del bosque de tamarugos. A partir de mediciones mensuales de profundidad del nivel freático tomadas en 21 pozos de observación entre los años 1987 y 2003, se realizó un análisis de consistencia de los datos para eliminar valores anómalos utilizando criterios basados en la desviación estándar de serie. En las fechas en que no se disponía de datos se completó la serie estimando los valores faltantes mediante el método de kriging y un variograma lineal para interpolar y extrapolar valores de isoprofundidad entre los puntos de muestreo. Luego se construyeron matrices de la variabilidad espacial de la isoprofundidad para cada mes, de las que se extrajeron los valores de cada pozo reconstruyendo la serie de tiempo sin datos faltantes. Adicionalmente se utiliza-

ron imágenes multiespectrales de satélite, a partir de las cuales se calculó el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) para tres fechas de los años 1987, 1999 y 2003. Para cuantificar el posible impacto del nivel freático en la vegetación, se realizó un muestreo estratificado en las imágenes de satélite y se compararon con el nivel freático promedio anual para cada punto. Los resultados muestran una relación inversa entre la profundidad del nivel freático y el NDVI, por lo que la pérdida de vigor de la vegetación en el tiempo se explicaría por el descenso del nivel freático.

150

ESTIMACIÓN DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ACUMULACIÓN DE FRÍO INVERNAL EN DOS LOCALIDADES DEL CENTRO-SUR DE CHILE

ORREGO, R.^{1,2}, ROMÁN, L. F.¹ Y JORQUERA-FONTENA, E.^{1,2}

¹Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales, Universidad de la Frontera.

²CAID (Centro Agronómico de Investigación y Desarrollo), Universidad de la Frontera. E-mail: r.orrego@ufromail.cl

El aumento de las temperaturas producto del cambio climático (CC) afectará la acumulación de frío invernal lo que puede tener efectos sobre la productividad frutal. Para cuantificar este efecto, el presente trabajo comparará las horas de frío (HF, entre 0 y 7°C) actuales con las esperables bajo condiciones de CC en dos localidades de la región de La Araucanía, Chile. Se utilizaron datos climáticos diarios proyectados para los escenarios A2 y B2 (IPCC, 2007), por el DGF de la Universidad de Chile para los años 2070-2100. Los datos fueron incorporados al simulador CLIMGEN (Campbell, 1990) para generar una serie climática de 50 años. La serie fue transformada a datos horarios mediante el modelo de Erbs (Erbs, 1984) y validados con temperaturas registradas en estaciones meteorológicas próximas a los sitios de estudio.

Para el análisis se utilizó el cálculo de la probabilidad de excedencia que se definió como la probabilidad de alcanzar un cierto número de HF, lo que se calculó mediante un método análogo al empleado para montos de precipitación anual (Benson, 1962). Los resultados muestran que bajo CC la probabilidad de alcanzar las HF actuales sería de 2.63% (A2) y de 19.73% (B2) en Galvarino y de 4.7% (A2) y de 27.3% (B2) en Nueva Imperial. Se observa, que existe una fuerte caída de las probabilidades en torno a las 700 HF, lo que podría definir otros tipos de manejo para frutales de alto requerimiento como el arándano. No obstante, la disminución en las HF y su efecto sobre la productividad de un frutal, podrían ser mitigados por la adaptación natural de las plantas. Finalmente, fue posible cuantificar el efecto del CC sobre las HF con una aproximación metodológica que podría ser replicable en zonas donde este factor es más crítico para la producción frutal.

151

RECICLAJE DE RESIDUOS PARA UNA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE: MANEJO DE PURINES EN UNA PRODUCCIÓN LECHERA

PEREDO, S. F., BARRERA, C. y TERREROS, R.

Grupo de Investigación en Gestión de la Calidad Agroalimentaria, Dpto. Gestión Agraria, Universidad de Santiago de Chile. E-mail: santiago.peredo@usach.cl

Los estándares exigidos al momento de comercializar los productos, han alterado las formas de producción buscando que cada vez los procesos sean más sustentables desde el punto de vista ambiental social y económico. El objetivo fue determinar la alternativa más efectiva para el tratamiento de purines de una producción lechera. La metodología consistió en el levantamiento de la información a través de una recopilación de las normativas vigentes, entrevistas a expertos y mediciones en terreno, la que mediante una evaluación

técnico-económica se comparó las diferentes alternativas para el tratamiento de purines generados en el predio. Los resultados señalan que el compostaje y lombricultura solo son factibles si existe un mercado consolidado para la venta de sus subproductos; los biodigestores sólo es viable bajo un concepto que subsidie esta opción; los wetland resulta técnicamente compleja dado el excesivo espacio requerido, mientras que los separadores es la alternativa más viable de las consideradas en este estudio. Se concluye que la alternativa más efectiva está condicionada a las condiciones propias del predio, las que permiten garantizar la sustentabilidad del sistema productivo a través del manejo de los residuos generados.

152

CAMBIO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE UN SUELO CULTIVADO CON VID COMO RESULTADO DEL MANEJO DE LA MATERIA ORGÁNICA EN LA SOBRE HILERA

POBLETE, L., SEGUEL, O., BAGINSKY, C., CONTRERAS, A., GONZÁLEZ, C. y CALLEJAS, R.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. E-mail: oseguel@uchile.cl

En un suelo de la III Región se estableció un ensayo (años 2007-2009) en que se evaluó el efecto de la aplicación de enmiendas orgánicas y el uso de cultivos en la sobre hilera de parronales de uva de mesa, comparándolos con un testigo sin manejo. El suelo corresponde a la Serie La Capilla (Typic Haplocambid) de textura franco arcillosa y sin pedregosidad; los tratamientos fueron el testigo (T1), rotación haba-maíz-raps (T2), aplicación de estiércol de cabra en dosis de 15 Mg ha⁻¹ año⁻¹ (T3) y rotación maíz-haba-cebada (T4). Mediante muestras de suelo colectadas a tres profundidades (0-10; 10-30 y 30-50 cm) se evaluó la densidad aparente, la distribución de tamaño de poros, la estabilidad de agregados, la conductividad de aire y la resistencia mecánica, además de la conductividad hidráulica, que se evaluó en terreno. En la

planta de vid se evaluó el peso de poda y la producción de uva.

La densidad aparente disminuyó en el tratamiento con estiércol (T3), lo que se tradujo en una menor resistencia mecánica, aunque el efecto se presentó sólo en superficie (0-10 cm). Los tratamientos con cultivos fueron más efectivos en la generación de porosidad gruesa en todo el perfil, sobrepasando el T2 valores de 15% de poros >50 μ m hasta los 30 cm de profundidad. Esta mayor macroporosidad, asociada al crecimiento de raíces de los cultivos, generó una mejor continuidad del sistema poroso, favoreciendo una mayor permeabilidad al aire en profundidad, a diferencia de los tratamientos T1 y T3, que presentan una discontinuidad por la pre-existencia de un pie de arado. La estabilidad de agregados y la conductividad hidráulica saturada fueron mayores en el tratamiento con estiércol, no presentando los tratamientos con cultivo (T2 y T4) diferencias significativas con el testigo. El corto tiempo de aplicación de los tratamientos no ha permitido reflejar las mejorías de suelo en aumentos de rendimiento, aunque el tratamiento T4 presenta mayores masas de poda en relación al testigo.

153

CARACTERIZACIÓN DEL GRADO DE HUMECTACIÓN DEL SUELO MEDIANTE LOS MÉTODOS DE ASCENSO CAPILAR Y GOTA SÉSIL: VENTAJAS Y LIMITANTES

RAMÍREZ, J. y BACHMANN, J.

Institut für Bodenkunde, Leibniz Universität Hannover, Hannover, Deutschland. E-mail: ramirezsueltos@gmail.com

El grado de humectación constituye una propiedad determinante en el manejo y productividad del suelo, al influir directamente en aspectos tales como la infiltración y distribución del agua, así como en la estabilidad de los agregados. En el caso de suelos naturales, ciertos componentes de la materia orgánica aportados por la vegetación son los principales res-

ponsables de la generación de hidrofobia. El grado de humectación se suele caracterizar mediante el ángulo de contacto (CA), para cuya determinación se han propuesto diferentes métodos, los cuales a menudo entregan resultados dispares, dificultando así su interpretación. En el presente trabajo se presentan y comparan dos métodos para la estimación del CA: Método de Ascenso Capilar (CRM) y el Método Modificado de la Gota Sésil (SDM). Mientras CRM se basa en la evaluación de la cinética de ascenso del líquido, SDM plantea la medición directa del CA sobre una escala graduada. Los métodos fueron aplicados a un conjunto de materiales modelo (limo, arena y microperlas de vidrio) con diferentes grados de hidrofobia. Se observó que para materiales altamente hidrófilos, CRM presenta en general valores de CA >50°, mientras SDM calcula valores de CA <15°. Estos resultados confirman un análisis teórico previo respecto a la ecuación tradicional utilizada para CRM (modelo de Lucas-Washburn), que determinó que este método eventualmente presenta una sobreestimación del CA, debido a que ciertos elementos del proceso de humectación son ignorados (ej. inercia). Dado que CRM es un método útil para la evaluación de agregados del suelo, se propone la aplicación de un factor de corrección del CA.

Palabras claves: Hidrofobia, Ángulo de Contacto, Tensión Superficial, modelo de Lucas-Washburn.

154

UTILIZACIÓN DE ÍNDICES BIOCLIMÁTICOS EN LA CUENCA DEL RÍO MATAQUITO PARA DETERMINAR SU APTITUD VITIVINÍCOLA

RAMÍREZ, R., FREDES, C. y MISLE, E.

Dpto. Ciencias Agrarias, Universidad Católica del Maule. E.mail: emisle@ucm.cl

En la Cuenca del Río Mataquito, que representa el 15% de los viñedos de Chile, se estudió la variabilidad de los índices bioclimáticos de Winkler (sumatoria de días

grados base 10), Branas Heliotérmico (Horas Sol) y Fregoni Simplificado. Para ello se recogieron datos diarios de 7 estaciones meteorológicas de la Dirección General de Aguas (DGA) desde el año 1975 al 2005 y del Atlas Agroclimático de Santibáñez (años 1963 al 1993). Se hizo correlaciones entre ambas fuentes que resultaron en todos los casos $R > 0,99$, lo que permitió usar los datos de la DGA, cuando el Índice Agroclimático de Santibáñez no presentaba la información específica, como en el caso de número de días con temperaturas bajo 10°C . Con los datos obtenidos, se procedió calcular los índices bioclimáticos usando una planilla de cálculos, los cuales posteriormente fueron asociados a las coordenadas UTM de cada estación meteorológica estudiada. Esta información se ingresó en el software demo Surfer 8® para obtener la variabilidad espacial de la cuenca del mataquito en mapas de cada uno de los tres índices estudiados. Los mapas fueron añadidos como áreas en el software libre Google Earth, pudiendo así analizar los mapas observando la situación real de relieve y geográfica de la cuenca del mataquito. Se pudo apreciar que hay una evidente relación entre las características geográficas y su valor del índice. Destaca la zona de piedmont que alcanzan los mayores valores del índice de Fregoni y las cercanías a la ribera del río Mataquito, a la altura de Sagrada Familia, que presenta los máximos valores del índice de Winkler y Heliotérmico de Branas. Se debe destacar que fue posible hacer un estudio de la agricultura geográfica a nivel de cuencas usando sólo softwares libres.

155

CAMBIOS EN LA DENSIDAD DE PROPÁGULOS DE HONGOS MICORRÍZICOS ASOCIADOS A *Oenothera affinis* EN SUELOS CONTAMINADOS CON COBRE

SEGUEL, A., MEIER, S., GARCÍA, C., BORIE, F. y CORNEJO, P.

Núcleo Científico y Tecnológico de Biorecursos, BIOREN. Dpto. Ciencias Químicas, Universidad de La Frontera. E-mail: pcornejo@ufro.cl

La fitoextracción y/o fitoestabilización de metales como el Cu puede favorecerse por la formación de micorrizas arbusculares en plantas metalófitas, aspecto especialmente relevante en suelos contaminados por actividades mineras, como aquellos del valle de Puchuncaví (Región de Valparaíso), cercanos a la Fundación Ventanas (ENAMI). El objetivo de este trabajo fue analizar la influencia de niveles crecientes de Cu sobre la densidad de propágulos de hongos micorrízicos arbusculares (HMA) asociados a *Oenothera affinis*, pseudometalófito presente en el valle de Puchuncaví. Para esto, plantas de *O. affinis* fueron establecidas en: i) suelo aledaño a la fundación Ventanas, esterilizado (-M); ii) suelo contaminado no esterilizado, presentando propágulos naturales de HMA (+M); y iii) inóculo de *Glomus claroideum* aislado de suelos del sur de Chile (GC). En cada caso se consideraron 7 niveles de Cu: (0), sin suelo (arena/sepiolita); (1), suelo diluido con arena/sepiolita; (2), suelo natural ($178 \text{ mg Cu kg}^{-1}$); suelo natural adicionado con: (3) 75; (4), 150; (5), 225 y; (6), 300 mg Cu kg^{-1} . Los resultados mostraron un descenso de la colonización en los tratamientos +M a niveles crecientes de Cu (20% en (1), 6% en (6)). En los tratamientos GC se observó alta colonización en ausencia y altos niveles de Cu (34% en (0) y 23% en (6)). En suelos GC se observaron altas densidades de esporas de HMA a altos niveles de Cu (250 esporas 100 gss^{-1} en tratamiento (6)), tendencia que también se observó en el suelo natural. Adicionalmente, se observó mayor producción de biomasa en el sustrato arena/sepiolita, disminuyendo ésta

a niveles intermedios de Cu, pero aumentando a altos niveles del metal, en línea con el incremento de esporas en el suelo, por lo que se sugiere un importante rol de los HMA, adaptados y no adaptados, al establecimiento de *O. affinis* en suelos contaminados con Cu.

Agradecimientos: cofinanciado por Fondecyt 3070052 (P. Cornejo) y DI089-1003 Univ. de La Frontera (F. Borie).

156

EFFECTO DE LA ADICIÓN DE PURINES DE ORIGEN BOVINO SOBRE LA DEGRADACIÓN DE ATRAZINA EN UN SUELO ENMENDADO

AGUILERA, P.¹, BRICEÑO, G.¹, CANDIA, O.¹, MORA, M. .L.¹, DEMANET, R.² y PALMA, G.¹

¹Dpto Ciencias Químicas, Universidad de la Frontera. ²Dpto Producción Agropecuaria, Universidad de la Frontera. E-mail: paguilera@ufro.cl

En el sur de Chile existen condiciones edafoclimáticas aptas para la producción de leche y carne, encontrándose el 75% de los bovinos ubicados en esta zona. En los últimos años se han intensificado los sistemas de producción de leche aumentando los requerimientos de alimentación de los animales, lo que ha originando grandes volúmenes de purines que son acumulados en una reducida capacidad de almacenamiento, lo cual provocan frecuentes y altas dosis de aplicación en el campo. El maíz forrajero (*Zea mays* L.) es utilizado en la alimentación de los animales debido a su composición energética. Su cultivo se inicia con la aplicación de purines, luego se realiza la preparación del suelo y finalmente se aplica atrazina como herbicida de pre-siembra. El periodo que transcurre entre la aplicación de purines y atrazina, es muy variable. Además, no existe una clara indicación acerca de las dosis de aplicación de los purines en el campo. Como consecuencia de lo anterior en el campo se observa un ineficiente control de malezas. El objetivo de este trabajo fue establecer el

efecto de la dosis de purines y del tiempo de pre-incubación sobre la degradación de atrazina en un suelo enmendado. Este estudio fue realizado en condiciones de laboratorio utilizando un andisol con historial de aplicación de atrazina y purines durante cuatro años, encontrándose valores menores a un 5 % de la atrazina aplicada inicialmente, luego de 30 días, en todos los suelos enmendados, en los diferentes tiempos de pre-incubación. En general, se encontró que la dosis de purín y el tiempo de pre-incubación de los suelos enmendados no influyeron en la atrazina residual. Además se obtuvieron valores de vida media entre 5 – 8 días, encontrándose el menor valor de vida media con 30 días de pre-incubación, existiendo diferencias significativas entre los suelos enmendados y S0.

Palabras claves: purines, maíz forrajero, atrazina, sistema de producción lechero.

Agradecimientos: Proyecto FONDECYT 1070568.

157

EFFECTO DE LA ADICIÓN DE PURINES DE ORIGEN BOVINO SOBRE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL SUELO. FDA Y β-GLUCOSIDASA.

AGUILERA, P.¹, BRICEÑO, G.¹, CANDIA, O.¹, MORA, M. .L.¹, DEMANET, R.² y PALMA, G.¹

¹Dpto Ciencias Químicas, Universidad de la Frontera. ²Dpto Producción Agropecuaria, Universidad de la Frontera. E-mail: paguilera@ufro.cl

La aplicación de purines modifica las propiedades físico-químicas y biológicas del suelo, debido al contenido y calidad de la materia orgánica, y a los microorganismos presentes en esta enmienda. El objetivo de este trabajo fue establecer el efecto de la dosis de purines sobre las propiedades químicas y la actividad biológica de un suelo enmendado. Este estudio fue realizado en condiciones de laboratorio utilizando un andisol con historial de aplicación de purines durante cuatro años. Se utilizó un suelo de la serie Los Lagos, el cual se obtuvo del fundo Santa Isabel, ubicado

en la localidad de Futrono (40° 03' 34''s; 72° 32' 46''w) región de los ríos, Chile. El suelo fue extraído a una profundidad de 0 - 20 cm, luego fue tamizado (2 mm) secado al aire y almacenado en envases plásticos para su uso posterior. Los purines fueron obtenidos de un pozo purinero del mismo lugar. La caracterización química indicó que la adición de purines produjo un incremento inicial de todas las propiedades químicas del suelo. Los resultados de la respiración microbiana indicaron que la incorporación de purines en dosis crecientes produjo un aumento en la actividad respiratoria de los suelos enmendados. En general la actividad FDA fue mayor en los suelos enmendados respecto al suelo sin enmienda. La dosis de purines influyó en las actividades enzimáticas FDA y β -glucosidasa, el suelo enmendado S300 mostró la mayor actividad enzimática. Los resultados de las propiedades químicas y biológicas de este estudio, indicaron que el periodo de tiempo necesario para que los suelos que recibieron la enmienda tengan un comportamiento similar al suelo (S0), se encuentra sobre los 20 días. Estos resultados permiten tener la información necesaria para minimizar los efectos negativos de la incorporación de purines sobre la dinámica de los herbicidas que son aplicados al suelo.

Palabras claves: purines, suelo, actividades enzimáticas, caracterización química.

Agradecimientos: Proyecto FONDECYT 1070568.

158

EVALUACIÓN DE SU APLICACIÓN CON COMPOST EN PALMA DE ACEITE (*Elaeis guineensis* Jacq.) EN LA REGIÓN DE LOS LLANOS ORIENTALES, COLOMBIA

ANGULO, J., GARCÍA, A. M., MARTÍNEZ, M. M., y GUTIÉRREZ, E. V.

Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias, Bogotá, Colombia. E-mail: mmmartin@javeriana.edu.co

Dada a la necesidad de reducir costos de

fertilización y al mismo tiempo asegurar un óptimo crecimiento de las plantas en el cultivo de palma, el objetivo del presente estudio fue producir y evaluar un bioinoculante a base de bacterias fosfato solubilizadoras, junto con la adición de un compost, en éste cultivo y sobre un suelo con alta capacidad de fijación de fósforo, usando plantas en zona de vivero y zona de plantación definitiva con un tiempo de evaluación de ocho y seis meses, respectivamente. Los tratamientos evaluados fueron (C) compost, (CQ) compost + fertilizantes químicos, (IC) inoculante + compost, (IQ) inoculante + fertilizantes químicos e (ICQ) inoculante + compost + fertilizantes químicos. Como control positivo se utilizó la fertilización química tradicional llevada a cabo en la plantación. Durante el estudio se realizó el seguimiento bimestral de variables agronómicas (altura total, altura hasta bifurcación, número de hojas y diámetro del bulbo), análisis foliar (P y B), análisis fisicoquímicos del suelo (pH y C orgánico) y análisis microbiológicos del suelo (actividad fosfatasa y celulasa). Los resultados indicaron que los productos biológicos actuaron eficazmente como bio-estimuladores y pueden ser utilizados como una alternativa en la fertilización de palma en la zona de plantación definitiva, al no haber presentado diferencias significativas con el control en términos de variables agronómicas ($p=0,057$) y al presentarse valores superiores en la actividad enzimática del suelo en los tratamientos fertilizados biológicamente ($p<0,001$). No obstante, en etapa de vivero, el control presentó valores significativamente superiores con respecto a los tratamientos evaluados ($p<0,005$) indicando que, en la primera etapa de crecimiento, la fertilización con productos químicos es indispensable para asegurar la calidad de las plantas. Este tipo de herramientas biotecnológicas pueden ser aplicables a otros sistemas agrícolas y puede contribuir al desarrollo de una agricultura sustentable.

159

MINERALIZACIÓN DE NITRÓGENO Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA EN UN INCEPTISOL DE LA REGIÓN METROPOLITANA (CHILE), TRATADO CON DOSIS CRECIENTE DE BIOSÓLIDO.

HERNÁNDEZ, P.¹, CARRASCO, M. A.¹, FUENTES, J. P.², AHUMADA, I.³

Universidad de Chile: ¹Fac. Ciencias Agronómicas. E-mail: acarrasc@uchile.cl ²Fac. Cs. Forestales y Conservación de la Naturaleza. ³Fac. Ciencias Químicas y Farmacéuticas.

El tratamiento de aguas servidas genera grandes volúmenes de biosólidos cuya utilización en suelos agrícolas puede generar impactos negativos, como sería el aporte de nitrógeno inorgánico en cantidades superiores a las requeridas por el cultivo. Además, la aplicación de dosis altas de biosólidos puede generar problemas de salinidad y afectar la actividad biológica. En este trabajo se investigan la mineralización del nitrógeno orgánico y la respiración basal (C-CO₂ emitido), y su efecto sobre el pH y la conductividad eléctrica (CE), al incorporar en el suelo biosólidos en dosis crecientes. La mineralización a N-NH₄ y N-NO₃ se midió por incubación in vitro a 28 °C y humedad al 60 % de la capacidad de campo, aplicando el equivalente a 0, 30 y 60 Mg ha⁻¹ de biosólido, con mediciones semanales durante 63 días; en las mismas fechas se midieron pH en agua (relación 1:2,5 p/v) y CE. Para la respiración basal se incubaron 25 g de suelo con el equivalente a 0, 30 y 60 Mg ha⁻¹ de biosólido; el desprendimiento de CO₂ se midió a los días 1, 2, 5, 8, 15, 22, 36, 50 y 58. La mineralización del nitrógeno fue mayor en las primeras semanas de incubación. El aumento de la CE y la disminución del pH hasta la sexta semana de incubación se asocia a una mayor liberación de sales solubles y iones H⁺ por efecto de la mineralización de nitrógeno orgánico, nitrificación del amonio y la mayor actividad biológica (respiración). Se encontró que la dosis de 60 Mg ha⁻¹ tiende a inhibir la mineralización del nitrógeno

orgánico y la respiración, conducta atribuible a la mayor salinidad que genera en el suelo. Se concluye que aplicaciones de biosólidos de 60 o más Mg ha⁻¹ tendrían un efecto negativo al aumentar el riesgo de lixiviación de nitrógeno nitrato y la salinidad del suelo.

Investigación financiada por Fondecyt, proyecto N°1080357

160

EFFECTO DE LA UTILIZACION DE ORGANISMOS PGPR SOBRE EL RENDIMIENTO EN EL CRECIMIENTO DE TREBOL EN UN SUELO MULTICONTAMINADO CON METALES PESADOS

ACUÑA, J.¹, AZCON, R.², PALENZUELA, E.², VON BENNEWITZ, E.³ y CASTRO R.³

¹Fac. Agronomía, Universidad de Concepción. E-mail: joacuna@udec.cl

²Dpto. Microbiología del suelo, CSIC, Granada, España

³Universidad Católica del Maule.

Se utilizó un suelo multi contaminado proveniente de una zona de Murcia, España, éste fue esterilizado en un autoclave a 120 °C por 20 min. Luego de esto se plantó trébol y posteriormente se procedió a infectar las muestras con una serie de organismos provenientes diversos lugares en donde han ocurrido vertidos, micorriza de Gorguel (MG), micorriza de Río tinto (MR) y micorriza de Alemania (MA), una bacteria y una levadura; también se utilizaron diadas entre cada una de las esporas formadoras de micorrizas con la bacteria y levadura, respectivamente.

Después de 6 meses se midió la cantidad de fosfatasa producida en cada uno de los ensayos. Por otro lado se midió en la levadura y la bacteria algunas propiedades de organismos PGPR (por sus siglas en inglés, que significan "plant growth promoting rhizobacteria") como: producción de sideróforos, ACC- desaminasa y ácido indol acético.

Los resultados mostraron que en general los organismos aumentaron la producción de fosfatasa y que a excepción de la bacteria y la micorriza de Gorguel, todos los organismos aumentaron la producción de fosfatasa en relación al testigo. En el caso de las asociaciones entre organismos, solamente la asociación entre la bacteria y la micorriza alemana fue negativa.

Los ensayos de la producción de sideróforos y ácido indol acético se realizaron in-Vitro utilizando los medios de cultivo adecuados, obteniéndose mayores valores en ambos casos para la levadura.

La bacteria produce más ACC-desaminasa que la levadura.

El mayor rendimiento se obtuvo en el ensayo, en el cual sólo se infectó con la bacteria y por ende se postula que la destrucción de ACC es la propiedad más significativa.

161

COMPOSICION DE LA MESOFAUNA EDAFICA DE ARTRÓPODOS Y SU RELACION CON ALGUNOS PARAMETROS BIOLÓGICOS Y QUÍMICOS DEL SUELO EN AGROECOSISTEMAS DE LA ZONA CENTRO SUR DE CHILE

CASTRO R.¹, VON BENNEWITZ, E.¹, BLANCO A.¹ y ACUÑA J.²

¹Escuela de Agronomía, Universidad Católica del Maule. E-mail: ricarcastro@hotmail.com

²Fac. Agronomía, Universidad de Concepción, Chile

La mesofauna edáfica de artrópodos es responsable de la fragmentación mecánica y la distribución del material vegetal en descomposición en el perfil del suelo, la estructuración e influye sobre la actividad microbiana, entre otros. El objetivo del presente estudio consiste en relacionar la composición de la mesofauna de artrópodos edáficos y algunos parámetros biológicos y químicos del suelo como la Materia Orgánica (%), Actividad Enzimática ($\mu\text{mol FDA gr suelo}^{-1}$), Biomasa Microbiana (mg kg suelo^{-1}), Agregación Estable al Agua (%), N disponible (mg kg suelo^{-1}), P dis-

ponible (mg kg suelo^{-1}), K intercambiable (mg kg suelo^{-1}) y Acidez (pH). Se extrajeron muestras de suelo de 40 agroecosistemas con certificación orgánica ubicadas en la zona centro sur de Chile (latitud $34^{\circ} 50''\text{S}$. y $37^{\circ} 45'' \text{S}$. y longitud 73°O . y 70°O). La estructura de la mesofauna se determinó cuantificando su Riqueza específica, Abundancia relativa, Dominancia (Simpson) y Equidad (Shannon-Weaver) para cada sitio. Se realizó un análisis multivariado a fin de encontrar correlaciones (Pearson) estadísticamente significativas entre patrones de composición de la mesofauna y los parámetros biológicos y químicos del suelo. Los resultados indican que existen correlaciones significativamente diferentes de cero en un intervalo de confianza del 95% entre la Riqueza específica y los siguientes parámetros en el suelo: pH, P disponible y N disponible. Se observaron también correlaciones entre la Equidad y el N disponible y entre la Abundancia relativa y pH.

Estudio financiado por FIA-Surfrut (EST-2007-0169)
Palabras Clave: Riqueza, Abundancia, Simpson, Shannon-Weaver, Análisis multivariado.

162

ESTRUCTURA DE LA MESOFAUNA DE ARTRÓPODOS EDÁFICOS Y SU RELACION CON ALGUNAS CARACTERISTICAS EDAFOCOLIMATICAS EN LA ZONA CENTRO SUR DE CHILE

CASTRO, R.¹, VON BENNEWITZ, E.¹, BLANCO, A.¹ y ACUÑA, J.²

¹Escuela de Agronomía, Universidad Católica del Maule. E-mail: ricarcastro@hotmail.com

²Fac. Agronomía, Universidad de Concepción.

La mesofauna edáfica de artrópodos juega un papel preponderante en la dinámica físico-química del suelo. Estos artrópodos han sido muy poco estudiados en Chile, especialmente en suelos agrícolas donde están sometidos a una continua perturbación de su hábitat. Con el fin de contribuir

al conocimiento de la dinámica de estos organismos en el suelo se estudió la relación existente entre la estructura de la mesofauna edáfica de artrópodos y algunas condiciones edafoclimáticas presentadas en los agroecosistemas estudiados. La estructura de la mesofauna edáfica de artrópodos se describió mediante los parámetros Riqueza específica, Abundancia Relativa, Dominancia (Simpson) y Equidad (Shannon-Weaver). Las condiciones edafoclimáticas estudiadas corresponden a la Textura, Profundidad y Precipitación Anual. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$) en la Equidad entre las distintas texturas estudiadas: Moderadamente Fina, Media y Moderadamente Gruesa.

Estudio financiado por proyecto FIA-Surfrut (EST-2007-0169).

Palabras Clave: Riqueza, Abundancia, Dominancia, Equidad, Textura, Profundidad, Precipitación anual.

163

ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DE POBLACIONES DE HONGOS MICORRÍDICOS NATIVOS, PARA TRES CULTIVARES DE *Vitis vinifera* EN SISTEMAS ÓRGÁNICO Y CONVENCIONAL EN LA REGIÓN DEL MAULE

VARAS, F., VON BENNEWITZ, A. y CASTRO, R.

Dpto. Ciencias Agrarias, Fac. Ciencias Agrarias y Forestales Universidad Católica del Maule. E-mail: evon@ucm.cl

La simbiosis con hongos micorrícicos ha sido muy poco estudiado para agroecosistemas que involucren viñedos en Chile. Esta simbiosis juega un rol importante en sistemas de viticultura sustentable en donde se persigue una disminución del uso de insumos externos y el incremento de la fertilidad del suelo. El objetivo del presente estudio fue estudiar y caracterizar a las poblaciones de hongos micorrícicos nativos presentes en sistemas de manejo convencional y orgánico para tres cultivares en el secano interior de la región del Maule.

Se evaluó el grado de infección en raíces y la población de esporas de los diversos géneros en el suelo. Los sistemas y cultivares fueron los siguientes: Sistema orgánico (cv. Carménère) y sistema convencional (cv. Torontel y cv. País). Se realizaron tres evaluaciones (invierno, primavera y verano) durante el año 2008. Respecto a la infección en raíces, el cv. Torontel en sistema convencional fue el que evidenció el nivel de infección más alto en raíces (59% de infección). Respecto a la población de esporas en el suelo, se detectaron máximos promedio de hasta 5.624 esporas en 100 g de suelo correspondientes al cv. Carménère (orgánico) y un mínimo promedio de 2.200 esporas en el cv. País. Los géneros encontrados corresponden a *Glomus*, *Acaulospora* y *Gigaspora*, con predominancia del primero. Bajo las situaciones del estudio, los hongos micorrícicos sufren variaciones en la población de esporas en el suelo y nivel de infección en raíces, debido a cambios estacionales. Se evidencia además un efecto de las prácticas que alteran el perfil del suelo y de las aplicaciones de agroquímicos, las cuales inciden en una disminución de las poblaciones de estos hongos.

Palabras clave: Hongos micorrícicos, *Vitis vinifera*, agricultura sustentable.

164

EFFECTO DE LA INOCULACION MICORRÍDICA SOBRE EL CRECIMIENTO DE *Helianthus annuus* EN SUELOS CONTAMINADOS CON CU

INOSTROZA, N., COX, R., MEIER, S., GARCÍA, C., BORIE, F. y CORNEJO P.

Núcleo Científico y Tecnológico de Biorecursos, BIOREN. Dpto. Ciencias Químicas, Universidad de La Frontera. E-mail: cornejo@ufro.cl

Helianthus annuus es una especie de uso agrícola capaz de crecer en suelos con altos contenidos de Cobre (Cu). Sin embargo, los estudios sobre su crecimiento en

sitios contaminados y su interacción con hongos micorrízicos arbusculares (HMA), exógenos o nativos de suelos contaminados, son escasos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de HMA aislados de suelos contaminados con Cu y de aislados de HMA supuestamente no adaptados a altas concentraciones de Cu, sobre el crecimiento de *Helianthus annuus*. Para esto, se establecieron plantas de *H.annuus* a dosis crecientes de Cu (0, 150, 300 y 450 mg Cu kg⁻¹), inoculadas ya sea con HMA nativos del Valle de Puchuncaví (+M) o con cepas de *Glomus Claroideum* (GC) aislado de suelos volcánicos, mientras otras se mantuvieron sin inocular (-M). Los resultados mostraron un mayor crecimiento en las plantas inoculadas con HMA (+M y GC) comparadas con plantas -M, siendo +M donde se presentó el mayor crecimiento, tanto de la raíz como de la parte aérea (incremento de 42% y 81% en parte aérea y radical, respectivamente) en Cu0. Este efecto se vio acentuado a altos niveles de Cu, sobre todo en parte aérea, con un incremento de un 80% en $\neg\neg$ +M sobre -M en el tratamiento Cu450, no observándose variaciones significativas a nivel radical. Adicionalmente, las plantas +M crecidas en suelos altamente contaminados (Cu 300 y Cu450) presentaron valores SPAD (relacionado al contenido de clorofila) superiores a 25 (3-5 veces lo registrado en las demás plantas), que reflejan una mayor tolerancia al stress producido por los altos niveles de Cu. Estos resultados muestran el importante rol que juegan los HMA adaptados a altos niveles de contaminación por Cu favoreciendo el crecimiento de especies agrícolas, y posibilitando su utilización en procesos de fitorremediación, en conjunto con la inoculación micorrízica.

Agradecimientos: Fondecyt (Chile) 11080131, P. Cornejo; DI089-1003 Univ. Frontera, F. Borie

165

COMPARACIÓN DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS CON LA CÁMARA DE PRESIÓN TIPO SCHOLANDER TRADICIONAL Y EL MODELO PUMP-UP

GÁLVEZ, R., CALLEJAS, R. y REGINATO, G.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas. Centro Regional de Estudios Agronómicos de la Universidad de Chile (UCHILECREA).
www.uchilecrea.cl E-mail: rogalvez@uchile.cl, rcalleja@uchile.cl, greginat@uchile.cl

Para determinar el potencial hídrico de las plantas es necesario utilizar la cámara de presión tipo Scholander. El inconveniente es que es poco portátil y se debe tener cuidado al ser utilizada debido a que posee un balón de gas comprimido de nitrógeno como fuente externa para generar presión. En la actualidad existe una cámara de presión modelo Pump-up (PMS Instrument Company, Oregon, USA), que no posee una fuente externa para generar presión, y que la hace portátil y más fácil de utilizar. En el marco del Proyecto Innova-Chile - UCHILECREA (06FC01IAC-34), se realizó un ensayo cuyo objetivo fue determinar la asociación entre ambos instrumentos para lo cual se estableció un ensayo con plantas de vid de mesa variedad Thompson Seedless, de 2 años de edad, en macetas de 20 L., cuyo sustrato correspondió a un suelo arenoso. En el periodo de máxima demanda se evaluó el potencial hídrico xilemático (ψ_{xm}) en las vides, generándose distintas condiciones hídricas (ψ_{xm} entre 0,3 y 0,8 MPa), con ambos instrumentos. Los resultados obtenidos mostraron una alta correlación lineal de Pearson ($r = 0,99$) entre los instrumentos.

Palabras claves: absorción, nutrientes, tomate, rendimiento de semillas, calidad de semillas

Proyecto financiado por Proyecto CORFO INNOVA Chile 05CR11PAT-24.

166

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE RIEGO EN PARRONALES DE LA REGIÓN DE ATACAMA

CALLEJAS, R., GÁLVEZ, R., ROJO, E. y PINO, P.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas. Centro Regional de Estudios Agronómicos de la Universidad de Chile (UCHILECREA).
www.uchilecrea.cl. E-mail: galvez@uchile.cl, rcalleja@uchile.cl

En la Región de Atacama, se estima que un importante número de sistemas de riego se encuentran operando con una baja eficiencia debido al cumplimiento de su vida útil, a la falta de mantención, a mangueras y goteros en mal estado y malos diseños originales, derivando en un ineficiente uso del agua de riego. Por esto y en el marco del proyecto INNOVA NODO RIEGO (08NF1-1855) se realizó una evaluación, tanto en el Valle del Huasco como en el Copiapó, del coeficiente de uniformidad de los emisores (CU) seleccionando una muestra de 16 empresas representativas de la Región. En cada sector se registró la descarga de 16 emisores distribuidos uniformemente entre la primera lateral y la más lejana del inicio del sector. Luego se seleccionaron otras 2 laterales intermedias, ubicadas a 1/3 y a 2/3 de la longitud de la submatriz. En cada lateral se seleccionaron 4 emisores siguiendo el mismo criterio, es decir, el más cercano y el más lejano del inicio de cada lateral y dos emisores intermedios. Las descargas de los goteros fueron evaluadas con un pluviómetro móvil desarrollado específicamente para esta labor. De las cuatro categorías de funcionamiento de los emisores basados en el CU, se obtuvo que un 31,4% de ellos tiene una descarga inaceptable, el 37,5% aceptable, el 31,4% bueno y 0% en la categoría excelente. Lo anterior deja de manifiesto la necesidad de la evaluación continua de los sistemas de riego y la mantención permanente de sus componentes.

167

INFLUENCIA DEL RIEGO EXCESIVO PARA EL MANEJO DE PROBLEMAS SALINOS EN EL CRECIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE UN OLIVAR VAR. KALAMATA, EN SUELOS CON DRENAJE INTERNO RESTRINGIDO (VALLE DE COPIAPÓ)

BENAVIDES C., GONZALEZ, C., RUDOLFFI, Y., HERNÁNDEZ, R. y FICHET, T.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas, Dpto. Producción Agrícola. E-mail: tfichet@uchile.cl

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto del riego excesivo para el control de la salinización secundaria sobre la expresión vegetativa y rendimiento de un olivar en dos temporadas consecutivas, en suelos de permeabilidad limitada del Fundo Sevilla, valle de Copiapó. En un sector donde era evidente la presencia de árboles que conformaban un gradiente en su expresión vegetativa, atribuibles a factores edáficos y de manejo, se seleccionaron plantas de la variedad Kalamata, en función de la distribución de suelos y estado de la vegetación, constituyendo tres grupos de árboles; bueno (T1), medio (T2) y malo (T3). A los problemas de salinidad de suelos y baja calidad de agua de regadío de la zona, se adiciona la presencia de limitantes físicas en los suelos que restringen la aptitud de los estos para la realización de las prácticas de lavado. La ejecución de lavado bajo estas condiciones, se traduce en la imposición de un régimen hídrico con elevados contenidos de agua en los perfiles, lo cual afecta los mecanismos de aireación del suelo. Las fallas de aireación inciden negativamente sobre la productividad del olivo, al afectar el crecimiento y funciones fisiológicas de las raíces. Se realizaron medición del contenido de agua, salinidad de suelo y densidad aparente de los suelos en cada sector, además de evoluciones en las plantas; perímetro de tronco de los árboles, elongación de brotes quincenales, rendimiento de fruta y calibre y conteo de raíces. Se obtuvieron evidencias que el problema de la baja productividad (o nula

en el caso T3), no es esencialmente un problema de salinidad, la cual se logra controlar. Más bien es un problema de exceso de agua en el suelo (anoxia), producto de la alta frecuencia de riego utilizada para lavar las sales del perfil en suelos con defectos de drenaje.

Investigación financiada por Innova Corfo, proyecto Olea, código 05 CR 11 PAD-08).

168

DETERMINACIÓN DE FACTORES QUÍMICOS LIMITANTES DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO EN OLIVOS VAR. KALAMATA (VALLE DE COPIAPÓ)

BENAVIDES, C., RUDOLFFI, Y., GONZÁLEZ, C. y FICHET, T.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas, Dpto. Producción Agrícola. E-mail: tfichet@uchile.cl

El objetivo del estudio fue evaluar los factores limitantes de tipo químico que controlan la expresión vegetativa en olivos de la variedad Kalamata y determinar umbrales varietales en un sector con árboles de condición variable en el predio Sevilla, Localidad de San Pedro, Valle de Copiapó. En el predio Sevilla en que era evidente un gradiente de salinidad, se seleccionaron 9 árboles de la variedad Kalamata, en función de la distribución de suelos, el nivel salino aparente del suelo y del estado de la vegetación, constituyendo tres grupos de árboles calificados como bueno (T1), medio (T2) y malo (T3). Se hicieron análisis químico de suelos en cada sector, se evaluó perímetro del tronco, elongación quincenal de brotes y análisis de tejidos. El principal resultado obtenido en este trabajo dice relación con la detección de una aparentemente mayor tolerancia de la var. Kalamata al boro soluble. Se determinó que valores de B soluble (medido en el extracto de saturación de una muestra compuesta representativa de toda la zona de arraigamiento actual o potencial) inferiores a 3 ppm B, no afectan las tasas de

crecimiento de olivos, bajo las condiciones estudiadas. Adicionalmente, se determinó que la var. Kalamata presenta una sensibilidad a salinidad similar a la indicada para la especie.

Investigación financiada por Innova Corfo, proyecto Olea, código 05 CR 11 PAD-08).

169

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE CARBONO EN SUELOS NO VOLCÁNICOS DE LA ZONA CENTRAL DE CHILE

GARRIDO, E. y HERNÁNDEZ, J.

Escuela de Agronomía. Fac. Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Católica del Maule. Email: egarrido@ucm.cl

El suelo puede actuar como fuente (source) o reservorio (sink) de carbono (C) dependiendo de su uso y manejo (Lal *et al.*, 1990, Lal, 1997). El carbono orgánico del suelo (COS) va a estar estrechamente relacionado con las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Hassink (1997) postula que existe una capacidad de almacenamiento de C que es finita y está asociada con la fracción <53 μm (contenido de arcilla + limo). El objetivo del presente estudio fue determinar la capacidad de almacenamiento de carbono en suelos no volcánicos mediante el modelo de Hassink y relacionar el tipo de arcilla con dicha capacidad en distintas series de suelos manejados con cereales a lo menos por 5 años. Para esto se seleccionaron 10 series de suelos localizados en la zona central de Chile, entre los 33° 34' y 37° 34', regiones Metropolitana, VI del Libertador General Bernardo O'higgins y VII del Maule. Las muestras fueron tomadas a la profundidad de 0 - 0,1 m y se determinó el contenido de C total en el suelo completo y en cada una de las fracciones. Los contenidos de arena, arcilla y limo se obtuvieron con el método de la pipeta, previa dispersión mediante ultrasonido, para ello se aplicó una energía

de 600 J ml⁻¹. Los resultados indican que el déficit de saturación (promedio) de estos suelos, es cercano al 50%. Los suelos con arcillas del tipo 2:1 presentaron una mayor capacidad de almacenamiento que los suelos con arcillas del tipo 1:1.

170

DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE DIFERENTES REGÍMENES DE RIEGO DURANTE DOS TEMPORADAS EN UVA PISQUERA EN LA CUENCA DEL LIMARÍ, REGIÓN DE COQUIMBO, CHILE

IBÁÑEZ, S., ZÚÑIGA, O., CAMPOSANO, M. y ALVAREZ, P.

Dpto. Agronomía, Fac. Ciencias, Universidad de La Serena. E-mail: ozuniga@alumnosuls.cl, sibanez@alumnosuls.cl

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el efecto de la aplicación de diferentes regímenes hídricos, sobre el desarrollo, la producción y su calidad en vid pisquera, variedad Moscatel Rosada, el cual fue realizado durante la temporada 2008-2009, siendo esto una continuación del ensayo que comenzó la temporada 2007-2008, ubicado en la localidad de los Llanos del Limarí, a 10km de la comuna de Ovalle, región de Coquimbo, Chile. El diseño experimental de este estudio se realizó en bloques completamente al azar, con cinco repeticiones por tratamiento, utilizando cuatro plantas centrales como unidades experimentales. Los tratamientos aplicados fueron la reposición del 100% (T1), 75% (T2), 50% (T3) del riego realizado por el productor, durante toda la temporada y desde pinta a cosecha el 50% (T4) de reposición. Los parámetros que evaluados para el desarrollo de este estudio fueron; área transversal del tronco (ATT), longitud del brote, cobertura vegetal, número de entre nudos por brote y estado fenológico. Para su producción evaluaremos; evolución de la madurez, rendimiento y para calidad; sólidos solubles (°Brix), acidez titulable y relación entre Sólido Soluble y acidez.

Se constataron resultados; en cuanto a los parámetros de crecimiento de vigor, en la evolución de la cobertura vegetal se observó una disminución a medida que se disminuye la tasa de riego, logrando un 88% de cobertura en el T1, T4 con 81%, T2 con 72% y T3 con solo 67%, encontrándose diferencias significativas entre los tratamientos con un alfa de 0,05.

En cuanto al rendimiento se obtuvo que T1 y T4 (40 kg/planta y 38 kg/planta respectivamente), lograron los mayores rendimientos, no encontrando diferencias significativas entre estos, y el menor rendimiento fue obtenido en T3 con solo 31 kg/planta. T2 obtuvo 36 kg/planta no encontrando diferencias significativas con T4. Respecto de los parámetros de calidad, entre la relación sólidos solubles/acidez, T4 con 45 obtuvo la mayor relación, siendo estadísticamente diferente de los demás tratamientos.

171

COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS ALTERNATIVOS AL MÉTODO DEL POZO BARRENO PARA LA MEDICIÓN DE CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA SATURADA (Ks)

PFEIFFER, M., KREMER, C. y HABERLAND, J.

Dpto. Ingeniería y Suelos, Fac. Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. E-mail:cristiankremer@gmail.com

El presente estudio evalúa el uso de alternativas al método del pozo barreno (PB) para la medición de conductividad hidráulica saturada (Ks) en ausencia de un nivel freático. Ks fue determinada en un suelo de textura fina sobre un sustrato de gravas y piedras mediante tres metodologías. Se utilizaron dos métodos de campo, el pozo barreno (PB) y el cilindro infiltrómetro (CI), y uno de laboratorio, permeámetro de carga constante (PCC). El PB entregó los valores de Ks más altos, seguido por el CI con valores muy similares. El PCC entregó valores con un orden de magnitud de diferencia. La menor variabilidad de las

repeticiones la entregó el método del CI y la mayor el PCC. Se realizaron mediciones por horizontes con los métodos del CI y el PCC, las cuales fueron comparadas. Las mediciones por horizontes fueron ponderadas a un valor de K_s representativo del perfil con el fin de compararlas con las mediciones realizadas mediante el PB. Debido a la alta variabilidad y la diferencia en la magnitud de los valores de K_s entregados por el PCC, no se recomienda su utilización en suelos con características similares al estudiado. Los métodos del PB y el CI presentaron coeficientes de variación bajos con respecto a la literatura, lo que junto con la similitud en los valores de K_s entregados, permiten recomendar la utilización de ambos métodos en suelos con características similares al estudiado. Estos métodos son complementarios, ya que el PB requiere de la presencia de un nivel freático, mientras que el CI de la ausencia de este.

172

EFFECTO DE UN SURFACTANTE DE RIEGO EN COMBINACIÓN CON ÁCIDOS FÚLVICOS SOBRE EL FLUJO DE AGUA EN UN SUELO DE TEXTURAS GRUESAS REGADO POR GOTEO

HABERLAND, J., KREMER, C. y GOMEZ, F.

Dpto. Ingeniería y Suelos, Fac. Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. E-mail: jhaberla@uchile.cl

En esta investigación se evaluó el efecto de la aplicación de un coadyuvante de riego comercial, mezclado con distintas cantidades de ácidos fúlvicos, sobre el movimiento del agua en columnas rellenas con suelo regado por goteo. Se utilizó un sustrato areno francoso, secado al aire y tamizado a 2 mm. Las concentraciones del surfactante y de ácidos fúlvicos fueron las que se utilizan en campo. Para medir el avance del agua se utilizaron contenedores que poseían un par de paredes de policarbonato monitoreadas por una cámara fotográfica. La densidad del material suelo

fue de $1,4 \text{ Mg m}^{-3}$. Para comparar la apertura del frente de mojamamiento se utilizaron tres indicadores A/P (ancho/profundidad), Ar/P (área/profundidad) y An (ancho normalizado) evaluando el efecto del surfactante. Cada columna fue regada dos veces mediante un gotero de $1,2 \text{ L h}^{-1}$. Con el indicador A/P se encontró interacción entre la materia orgánica y el surfactante, mostrando un menor frente de mojamamiento debido al efecto tensoactivo del producto. El indicador Ar/P mostró un menor frente de mojamamiento debido al efecto hidrófobo de la materia orgánica. El indicador An permitió determinar que cuando el frente de mojamamiento tiene una forma triangular, el agua avanza mayormente en profundidad más que hacia los lados. Finalmente, al aplicar materia orgánica más una concentración de 10 L ha^{-1} del surfactante, se producirá una apertura del frente de mojamamiento con un efecto residual.

Palabras claves: coadyuvante de riego, hidrofobia, columnas de suelo.

173

EVALUACION DE CURVA BASE COMO CRITERIO DE RIEGO EN CIRUELOS D"AGEN PARA TRES TIPOS DE SUELO

KREMER, C. y HABERLAND, J.

Dpto. Ingeniería y Suelos, Fac. Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. E-mail: cristiankremer@gmail.com

Este estudio tuvo como objetivo caracterizar el riego en ciruelos D"Agen con mediciones de potencial xilemático y contenido de agua del suelo; siguiendo la curva base propuesta por McCutchan y KA.Shackel (1992). Esta relaciona el potencial xilemático de plantas sin estrés hídrico en diferentes ambientes caracterizados por su déficit de presión de vapor. Se realizaron mediciones en tres suelos durante el verano de la temporada 2008 - 2009. Se seleccionaron tres hileras de plantación bajo un mismo manejo nutricional e hídrico. En la hilera

central se instalaron 4 tubos de acceso a aproximadamente a 50 cm de la planta. Luego de un riego, se monitoreo el contenido del agua del suelo a mediodía diariamente a distintas profundidades con un sensor del tipo FDR. Los árboles no se volvieron a regar hasta que el ensayo se dio por concluido. Estas mediciones fueron contrastadas con mediciones de potencial xilemático al mediodía en cuatro árboles con cuatro repeticiones por árbol. El DPV se determinó junto con la medición de potencial con un psicrómetro de ventilación manual. Los resultados preliminares mostraron consistencia entre la curva base y las curvas de agotamiento de agua en el suelo en suelos francos profundos sin problemas de drenaje, validando el uso de esta curva como un criterio para riego. Sin embargo los resultados obtenidos en dos suelos (Franco Arcilloso, Arenoso) con problemas de drenaje fueron contradictorios no encontrándose una correlación que justificara los resultados de agotamiento de agua en el suelo y la curva base, haciendo necesario reinterpretar esta curva como criterio de riego para condiciones limitantes de suelo.

174

EFFECTO DE LA ADICION DE ENMIENDAS ORGANICAS SOBRE LA ACTIVIDAD ENZIMATICA DE *Oenothera affinis* EN SUELOS CONTAMINADOS CON COBRE

MEIER, S.^{1,2}, AZCÓN, R.², BORIE, F.¹ y CORNEJO P.¹

¹Núcleo Científico y Tecnológico de Biorecursos, BIOREN. 2Dpto. Ciencias Químicas, Universidad de La Frontera. E-mail: pcornejo@ufro.cl

²Dpto. de Microbiología del Suelo y Sistemas Simbióticos, Estación Experimental del Zaidín (CSIC), Granada, España.

Oenothera affinis es una pseudometalófito que crece en suelos de Chile Central con altos contenidos de Cobre (Cu). Sin embargo, su respuesta a este estrés y el efecto de la aplicación de enmiendas orgánicas son aspectos en gran medida desconocidos.

El objetivo de este trabajo fue analizar la actividad antioxidante (enzimas catalasa -CAT-, ascorbato peroxidasa -APX- y súper-óxido dismutasa -SOD-) en plantas de *O. affinis* en suelos contaminados con Cu, así como el efecto de a la adición de residuos de remolacha azucarera (RA). Plantas de *O. affinis* se establecieron a dosis crecientes de Cu (0, 100 y 500 mg Cu kg⁻¹), adicionadas o no con RA, evaluándose la actividad enzimática en extracto celular de la parte aérea a los 160 días. Los resultados mostraron una mayor actividad CAT a altos niveles de Cu, (1,1 μmol mg⁻¹ proteína en Cu0 y 3,9-3,4 en Cu100-500), que incrementó con adición de RA (desde 5,8 μmol mg⁻¹ de proteína en Cu0 a 3,9-4,7 con Cu100-500). La actividad APX aumentó a altos niveles de Cu (desde 8,9 a 42,7 nmol mg⁻¹ en Cu0 y Cu500, respectivamente), mostrando un comportamiento similar a CAT con la adición de RA (16,0 y 51,1 nmol mg⁻¹ en Cu0 y Cu500, respectivamente). Por su parte, la actividad SOD aumentó a altos niveles de Cu (2,5 y 13,8 nmol mg⁻¹ en Cu0 y Cu500, respectivamente); sin embargo, la adición de RA disminuyó su actividad a altos niveles de Cu (12,5 nmol mg⁻¹ en Cu500). Estos resultados sugieren que estas enzimas forman parte de un importante mecanismo presente en *O. affinis* para hacer frente a altas concentraciones de Cu en suelo, y que es modificado por la presencia de enmiendas orgánicas, aspectos importantes a considerar en el diseño de programas de fitoestabilización de suelos contaminados por Cu utilizando esta especie.

Agradecimientos: Fondecyt (Chile) 11080131 P. Cornejo; y Beca MAE (España) S. Meier.

175

MEDIOS DE CULTIVO EN EL ESTUDIO DE FOSFOHONGOS NATIVOS DE SUELOS DEL SUR DE CHILE

MORALES, A., ALVEAR, M. y BORIE, F.

Dpto. Ciencias Químicas, Fac. de Ingeniería, Ciencias y Administración, Universidad de La Frontera. E-mail: almoral@ufro.cl

Los hongos de vida libre solubilizadores de fosfato (fosfohongos) pueden ayudar a las plantas en el aprovechamiento de parte del P acumulado en el suelo, el cual es de baja disponibilidad. Lo anterior conlleva una potencial utilización de biofertilizantes a través de técnicas de inoculación cuyo éxito depende de la utilización de hongos nativos. De allí, el objetivo del presente trabajo fue establecer una metodología para evaluar in vitro fosfohongos nativos de suelos del sur de Chile. Se utilizó cuatro fosfohongos nativos (*Penicillium sp.*, *Penicillium albidum*, *Gliocladium roseum* y *Penicillium thomii*) cultivados:

a) en un medio Martin agar-rosa de bengala-estreptomycin con fosfato o fitato de calcio calculándose, al quinto día de incubación, un índice de solubilización (diámetro total del halo/diámetro colonia). En medio Martin con fitato de calcio y fenofaleinfosfato se detectó la liberación de fosfatasa evidenciada con vapores de amoníaco.

b) en cuatro medios líquidos (Agnihotri, Asea-Wakelin, Pikovskaya y Nahas *et al.*) con $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ como fuente de P se cuantificó la solubilización de fosfato al término de 7 días. En la fase líquida se determinó P soluble, pH y actividad fosfatásica ácida, y en la fase sólida masa fúngica.

En medio Martín los índices de solubilización estuvieron en el rango 1,2 – 1,4 y se detectó liberación de fosfatasa. En medio líquido, la mayor solubilización fue principalmente en Asea-Wakelin. El medio Martin es útil para evaluar, en una prime-

ra etapa, fosfohongos nativos y el medio Asea-Wakelin se proyecta mejor para una posterior evaluación cuantitativa.

Palabras clave: fosfohongos de Chile, medios cultivo.

Agradecimientos: Proyecto DIUFRO DI08-0054, Universidad de la Frontera.

176

COMPORTAMIENTO DEL CONTENIDO DE SALES DEL SUELO, EN PARRONALES DEL VALLE DE COPIAPÓ

CALLEJAS, R., ROJO, E. y BENAVIDES, C.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas. Centro Regional de Estudios Agronómicos de la Universidad de Chile (UCHILECREA). www.uchilecrea.cl. E-mail: rcalleja@uchile.cl, erojo@uchile.cl

Con el objetivo de caracterizar el comportamiento del contenido de sales del suelo en parronales de uva de mesa durante la temporada de crecimiento, se llevó a cabo en el marco del Proyecto Innova-Chile, UCHILECREA (06FC01IAC-34), un seguimiento sistemático utilizando calicatas, en 19 predios distribuidos en el Valle de Copiapó, con el equipo WET sensor (Delta –T Devices Ltda.) utilizando la metodología propuesta por Callejas *et al* (2002). El valor promedio mínimo de conductividad eléctrica (CE) que se observó en la zona de arraigamiento inmediatamente debajo del emisor, en el transecto comprendido entre la parte alta (Sector Tranque Lautaro), parte media (sectores Los Loros y Nantoco) y la parte baja del Valle (Piedra Colgada), correspondió a 1,0; 1,5; 1,8 y 2,5 dSm^{-1} , respectivamente. Adicionalmente, se observó que la conductividad eléctrica del suelo, medida a través de análisis químico de laboratorio, está asociada principalmente a sodio, boro y cloruros con un coeficiente de correlación de 0,93; 0,89 y 0,74 respectivamente.

177

ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DE POBLACIONES DE HONGOS MICORRÍDICOS NATIVOS, PARA TRES CULTIVARES DE *Vitis vinifera* EN SISTEMAS ÓRGÁNICO Y CONVENCIONAL EN LA REGIÓN DEL MAULE

VARAS, F., VON BENNEWITZ, A, y CASTRO, R.

Dpto. Ciencias Agrarias, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales Universidad Católica del Maule. E-mail: evon@ucm.cl

La simbiosis con hongos micorrícicos ha sido muy poco estudiado para agroecosistemas que involucren viñedos en Chile. Esta simbiosis juega un rol importante en sistemas de viticultura sustentable en donde se persigue una disminución del uso de insumos externos y el incremento de la fertilidad del suelo. El objetivo del presente estudio fue estudiar y caracterizar a las poblaciones de hongos micorrícicos nativos presentes en sistemas de manejo convencional y orgánico para tres cultivares en el secano interior de la región del Maule. Se evaluó el grado de infección en raíces y la población de esporas de los diversos géneros en el suelo. Los sistemas y cultivares fueron los siguientes: Sistema orgánico (cv. Carménerè) y sistema convencional (cv. Torontel y cv. País). Se realizaron tres evaluaciones (invierno, primavera y verano) durante el año 2008. Respecto a la infección en raíces, el cv. Torontel en sistema convencional fue el que evidenció el nivel de infección más alto en raíces (59% de infección). Respecto a la población de esporas en el suelo, se detectaron máximos promedio de hasta 5.624 esporas en 100 g de suelo correspondientes al cv. Carménerè (orgánico) y un mínimo promedio de 2.200 esporas en el cv. País. Los géneros encontrados corresponden a *Glomus*, *Acaulospora* y *Gigaspora*, con predominancia del primero. Bajo las situaciones del estudio, los hongos micorrícicos sufren variaciones en la población de esporas en el suelo y nivel de infección en raíces, debido a cambios estacionales. Se evidencia además un

efecto de las prácticas que alteran el perfil del suelo y de las aplicaciones de agroquímicos, las cuales inciden en una disminución de las poblaciones de estos hongos.

Palabras clave: Hongos micorrícicos, *Vitis vinifera*, agricultura sustentable.

178

PROSPECCIÓN DE HONGOS MICORRÍDICOS ARBUSCULARES (HMA) EN PLANTAS MEDICINALES DESDE COMUNIDADES MAPUCHE DE LA LOCALIDAD DE CUNCO, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

RUBIO, R.¹, BORIE, F.¹, ESPINOZA, J. y CASTILLO, C.²

¹Universidad de La Frontera, Temuco. E-mail: rrubio@ufro.cl

²Universidad Católica de Temuco.

En la actualidad, de la gran cantidad de plantas medicinales mapuche sólo tienen aceptación científica 132, constituidas principalmente por especies introducidas que se encuentran adaptadas a las condiciones climáticas del país, existiendo aún un desconocimiento sobre aspectos relacionados con la herbolaria autóctona, entre ellos, distinguir las especies medicinales que se encuentran asociadas con los hongos micorrícicos arbusculares (HMA), microorganismos simbiotes mutualísticos que participan activamente en ecosistemas naturales mejorando la captación de nutrientes como P, Cu, Zn y aminorando el estrés hídrico. El objetivo fue realizar una prospección en plantas medicinales utilizadas comúnmente en comunidades mapuche de la Región de La Araucanía para determinar en las raíces la formación de la simbiosis micorrícica. Durante la temporada agrícola 2007-2008, desde Leufuche, Colico, Los Laureles y Cunco (Comuna de Cunco) se recolectaron muestras de herbáceas (25), arbustivas (10) y arbóreas (10) junto con suelo rizosférico de acuerdo con antecedentes del Lawentuchefe. La mayoría de las especies medicinales presentaron colonización HMA (herbáceas:

88 %; arbustivas: 90 %; arbóreas: 80 %) con un bajo porcentaje que no formaron la asociación simbiótica. El mayor porcentaje de colonización HMA se encontró en herbáceas, destacando la manzanilla con 72 %, en comparación con las arbustivas, donde el ajeno alcanzó la cifra más alta con 51 % mientras, en general, las raíces de las arbóreas mostraron baja colonización. Las raíces del cerezo estuvieron 20 % colonizadas, mientras el laurel y maqui resultaron ser no dependientes de los HMA para su nutrición. En la rizósfera del ajo se observó gran cantidad de esporas, que alcanzaron los 2.000 propágulos por 100g de suelo; por el contrario, el toronjil cuyano no superó las 40 esporas. Se concluye que la mayoría de las herbáceas medicinales de la localidad de Cunco forman simbiosis micorrícica, con alta colonización en raíces y elevada cantidad de esporas en el suelo.

Agradecimientos: Proyecto Fondecyt N°1070283.

179

EFFECTO DE DISTINTAS FUENTES FOSFORADAS SOBRE *Zea mays* L. cv. "Summer Sweet" CRECIDO EN UN ANDISOL DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA INOCULADO CON HONGOS MICORRÍCICOS ARBUSCULARES

RUBIO, R.¹, BORIE, F.¹, GARCÍA, C.¹, HUINCABAL, S.² y CASTILLO, C.²

¹Universidad de La Frontera, Temuco. E-mail: rrubio@ufro.cl

²Universidad Católica de Temuco.

Los suelos derivados de cenizas volcánicas del sur de Chile poseen baja disponibilidad de P lo que causa serias deficiencias nutricionales, siendo una alternativa económica y beneficiosa la fertilización con rocas fosfóricas. En la mayoría de estos suelos se encuentran presentes los hongos micorrícicos arbusculares (HMA) que forman simbiosis mutualística con los principales cultivos agrícolas. El objetivo del estudio fue determinar el efecto sobre *Zea*

mays L. cv. "Summer Sweet" por aplicación de dos fuentes fosforadas a un Andisol inoculado con hongos micorrícicos arbusculares (HMA), uno comercial *Glomus intraradices* (I1) y otro nativo *Glomus claroideum* (I2). El ensayo se realizó bajo invernadero en macetas que contenían un Andisol estéril adicionado de superfosfato triple (SFT) y roca fosfórica Gafsa (RF) con cinco niveles de fertilización: 0 (D0) - 25 (D1) - 50 (D2) - 100 (D3) - 200 (D4) kg P ha⁻¹. A los 47, 62, 78 y 92 días después de la siembra (DDS) se midió altura de planta y la cosecha se realizó a los 98 DDS determinándose peso seco aéreo y radical, nutrientes foliares, mientras en las raíces se cuantificó la colonización HMA y en el suelo las esporas. El maíz que alcanzó menor altura correspondió al tratamiento sin fertilización (D0); mientras, el mayor peso de planta y elevados contenidos de macronutrientes foliares (Ca, Na, K) se obtuvieron con RF-I2-D4. Para Cu y Zn foliar mejores respuestas ocurrieron con las dosis bajas (RF-I2-D1; RF-I2-D2). En general, la colonización HMA de las raíces fue elevada obteniéndose significativas diferencias con RF-I1-D4 (71,7 %) en relación a los otros tratamientos. Una gran cantidad de esporas (10.000 esporas 100g⁻¹ suelo) permaneció en el suelo para los tratamientos RF-I2-D0 y SFT-I1-D1. Se concluye que en suelos ácidos cultivados con maíz la inoculación con HMA depende del morfotipo fúngico, fuente fosforada y nivel de P.

Agradecimientos: Financiamiento otorgado por Proyecto Fondecyt N°1070283.

180

DIAGNOSIS OF PHYSICAL FUNCTIONALITY OF SOIL OF FRUIT ORCHARDS IN LA PALMA EXPERIMENTAL STATION

SAAVEDRA, J.

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Currently soil degradation processes such as erosion, salinity, contamination, deterioration of physical and biological properties

are constantly increasing. Such processes cause a decrease in the fertility of soils. The above mentioned is the consequence of the management so far given to soil resources by human beings. For this reason, today it is really necessary to carry out a characterization that allows knowing, valuing and evaluating the use of soil.

The main objective of this work was to diagnose the present condition of the soil of fruit trees in La Palma Experimental Station, specifically evaluating the orchards of cherry, kiwi, avocado and loquat trees. To that end, the following physical-functional parameters were evaluated: effective depth; colour and occurrence of scab; structure and stability of aggregates; texture, apparent density; total porosity and aeration porosity; moisture at field capacity; and infiltration. Chemical parameters, including pH; electrical conductivity; cation exchange capacity; carbon-nitrogen relation; organic matter content and nutrient content (N, P, K) and biological content such as density and distribution of roots, and biomass and number of worms.

This study confirms that the best indicators of the physical-functional condition of fruit tree soil are the following: organic matter, apparent density, aeration porosity, texture, infiltration speed and content of worms. In addition, chemical variables such as cation exchange capacity, carbon-nitrogen relation, nitrogen content, phosphorus and potassium must be evaluated. In conclusion, the compaction has a direct effect on the reduction of soil pore space, which will condition the growth and development reached by roots and, therefore, the plant productive potential.

Tesis de grado para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

EFFECTO DE DOSIS CRECIENTES DE GUANO Y COMPOST SOBRE LAS PROPIEDADES DEL SUELO Y PRODUCTIVIDAD DE UN PARRÓN VARIEDAD RED GLOBE EN EL VALLE DE COPIAPÓ

SEGUEL, O., BAGINSKY, C., CONTRERAS, A. y GONZÁLEZ, C.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas. E-mail: oseguel@uchile.cl

Las condiciones climáticas del Valle de Copiapó, son muy propicias para la producción temprana de uva de mesa; sin embargo, muchas de las plantaciones han sido establecidas sobre suelos de escasa fertilidad. Con el objeto de generar compost in situ a través del tiempo se llevaron a cabo durante tres temporadas. (2007 al 2009), aplicaciones de dosis crecientes de estiércol (25, 50 y 100 m³ ha⁻¹) localizados en cobertera y tapados con restos de poda picada, comparándose estos tratamientos con el efecto de aplicaciones de compost estabilizado en dosis de 4, 8 y 12 m³ ha⁻¹ empleados de igual manera que el estiércol y sin aplicación de enmiendas. El suelo utilizado para este ensayo correspondió a uno de clase textural gruesa (franco arenosa, con pedregosidad mayor al 70%) y la variedad de uva evaluada fue Red Globe. Pese a que no se observaron diferencias significativas en la producción de uva, a partir de la segunda temporada, hubo una tendencia a una mayor productividad y desarrollo radical en todos los tratamientos, especialmente a partir de la dosis de 25 m³ ha⁻¹ de guano y 4 m³ ha⁻¹ de compost, respectivamente. En las evaluaciones de suelo, existió una correlación negativa entre las mayores aplicaciones de compost y guano y la densidad aparente, a medida que aumentó las dosis de materia orgánica medida a dos profundidades (0-10 y 10 y 30). Además, aumentó la retención de agua, especialmente en la zona de aplicación de las enmiendas (0-10 cm) y se generó una mayor disponibilidad de macro-

nutrientes. En profundidad (10-30 cm) se mantuvo el efecto de las enmiendas sobre las propiedades químicas, aumentando la CIC, nitrógeno y fósforo de forma significativa, no generándose además, problemas por exceso de acumulación de sales.

182

EFFECTO DE LA INOCULACIÓN CON *Rhizobium* SOBRE EL RENDIMIENTO DE DOS CULTIVARES DE HABA (*Vicia faba* L.) DE CRECIMIENTO DETERMINADO ESTABLECIDOS EN DOS FECHAS DE SIEMBRA

SOTOMAYOR, P., BAGINSKY, C., SOTO, C. y CASTRO, H.

Dpto. Producción Agrícola, Fac. Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. E-mail: cbaginsk@uchile.cl

El haba es una de las especies de leguminosas de grano que presenta una alta capacidad de nodulación; sin embargo, su eficiencia en fijación de nitrógeno no siempre resulta ser alta. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada e inoculación con *Rhizobium*, sobre el crecimiento y rendimiento cultivares de haba de crecimiento determinado, establecidos en dos fechas de siembra (mediados de mayo y principios de julio) en la localidad de Talagante. Los tratamientos: dos cultivares de haba (Retaca y Verde Bonita) y tres accesos de N (inoculación de las semillas con *Rhizobium*, aplicación de 0 y 60 kg de nitrógeno), se dispusieron de acuerdo a un diseño de bloques completos al azar, con arreglo factorial y cinco repeticiones.

Los resultados no mostraron diferencias en la interacción del cultivar con los tratamientos de acceso a nitrógeno, sin embargo, existieron diferencias entre los dos cultivares. En la primera fecha de siembra las variables peso seco de los nódulos, número de ramas productivas, número de vainas comerciales y el rendimiento industrial fueron mayores en Retaca, en tanto que la altura de planta y de in-

serción de la primera vaina así como el peso seco total fueron siempre mayores en Verde Bonita, que además presentó el mayor rendimiento de vainas por há. En la segunda fecha, Verde Bonita mantuvo su liderazgo en cuanto a mayor crecimiento, no obstante Retaca presentó el número de vainas comerciales, rendimiento industrial y rendimiento. Al comparar ambas fechas de siembra, se observaron diferencias significativas en la mayoría de las variables de crecimiento, componentes del rendimiento y rendimiento de vaina y granos por há, donde los mejores resultados se obtuvieron en la primera fecha de siembra.

183

MONITOREO DE LA CALIDAD DE SUELOS AGRICOLAS EN LA RIBERA DEL RIO SELE EN LA REGION DE CAMPANIA (ITALIA)

SCOTTI, R., MARZAIOLIB, R., D'ASCOLIB, y RAOA, M.

Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta, dell'Ambiente e delle Produzioni Animali, Università di Napoli Federico II, Portici, E-mail: riccardo.scotti@unina.it

Dipartimento di Scienze Ambientali, Seconda Università di Napoli, Caserta

En las últimas décadas el permanente uso del suelo a causa de la agricultura intensiva ha provocado una disminución de la calidad del suelo agrícola, determinando un aumento en los costos de producción debido al uso intensivo de fertilizantes junto a una disminución de la calidad del producto agrícola. El aumento de materia orgánica del suelo (MOS) está fuertemente relacionado con el concepto de fertilidad del suelo evaluándose a partir de parámetros físicos, químicos y biológicos. El elevado contenido de MOS influye positivamente en las características físico-químicas del suelo, incrementa la disponibilidad de nutrientes para las plantas y actúa positivamente en la actividad y diversidad microbiana de la rizósfera. Este estudio tuvo como objetivo monitorear la calidad del suelo en la ribera del río Sele, Región

Campania, Italia, zona de fuerte actividad agrícola. Se seleccionaron 25 sitios, subdivididos por área en grupos de iguales dimensiones. En todos estos existió un sitio control, sin agricultura intensiva como por ejemplo un huerto y/o barbecho, y cuatro sitios con agricultura intensiva con invernadero, estos últimos se caracterizan por el no uso de enmiendas orgánicas. Las muestras de suelo se analizaron para determinar los parámetros físicos, químicos y biológicos. Los resultados obtenidos muestran en general que los suelos de agricultura intensiva han disminuido la

fertilidad química y biológica siendo necesaria mayor aplicación de fertilizantes para obtener productos de buena calidad. Esta disminución no se observó en el suelo control sin agricultura intensiva, resultando una mayor acumulación de carbono orgánico. Estos resultados evidencian que la actividad de los suelos estudiados es estimulada mayormente por el alto contenido de MOS que en aquellos donde se utilizan fertilizantes minerales.

Agradecimientos: Instituto de Comercio de Salerno, Italia.

AGRONEGOCIOS, ECONOMÍA Y POLÍTICAS AGRARIAS

184

ESTUDIO DE ACEPTACIÓN DEL CONSUMIDOR POR LOS ALIMENTOS ORGÁNICOS

ADASME, C. y DÍAZ, B.

Departamento de Ciencias Agrarias, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Católica del Maule. E-mail: cadasme@ucm.cl

La producción orgánica en Chile se destina principalmente al mercado exportador. Existiendo un bajo desarrollo del mercado local. Por esta razón, el objetivo principal de este estudio fue determinar la aceptación del consumidor de la Región del Maule por los alimentos orgánicos, a través de un cuestionario estructurado y de la técnica multivariante denominada análisis conjunto. Se analizó una muestra de 425 individuos pertenecientes a las ciudades de Talca y Curicó. Los atributos y sus niveles evaluados por el análisis conjunto fueron determinados a través de un grupo de expertos y correspondieron al precio (alto, medio, bajo), presentación (granel, envasado), sistema de producción (orgánico, convencional) y origen de la producción (regional, nacional, internacional). Los atributos fueron presentados como perfiles a los encuestados, quienes los ordenaron desde el más al menos preferido. Los resultados determinaron que los atributos más importantes para los consumidores son: precio bajo (45%); producción orgánica (20,9%); origen regional (20%) y presentación a granel (14,1%). Estos resultados entregan la importancia promedio, referida a los principales atributos a los cuales los productores nacionales de alimentos orgánicos deben prestar atención, si su finalidad es desarrollar y posicionarse en el mercado nacional, además de aumentar sus ventas. Con los parámetros más importantes del modelo y que responden a sus principales atributos, se realizó un análisis de disposición a pagar

marginal (DAPMg), el cual determinó que los consumidores están dispuestos a pagar hasta un 20% extra por un alimento orgánico frente a uno de origen convencional.

Estudio financiado por Agroindustrial Surfrut Ltda., en el marco del Proyecto Territorial Orgánico de la Fundación de Innovación Agraria, Gobierno de Chile.

185

EI REGRESO DE LA AUTARQUIA: PRIMER ASENTAMIENTO HUMANO AGROPECUARIAMENTE SUSTENTABLE EN CAMPOS DE HIELO SUR

CAÑETE, L., GONZÁLEZ, C. y SAN JUAN, E.

Dpto. Tecnologías Industriales de la USACH. E-mail: lucio.canete@usach.cl, carlos.alvarez@tecnologias.cl, enrique.sanjuan@usach.cl

Se proyecta el primer asentamiento humano chileno en Campos de Hielo Sur tipo villa polifuncional cuyos principales servicios serán la investigación científica y el turismo extremo. De acuerdo a cálculos geopolíticos, se estima que dicha villa debe tener una población no inferior a los 4500 habitantes y que como manifestación efectiva de soberanía, debe ser capaz de alimentar a toda su población durante el invierno, prescindiendo de cualquier flujo desde el exterior durante tal período. Además, los mismos cálculos indican que la apropiación territorial aumenta conforme mayor sea la autarquía agropecuaria en el asentamiento humano en cuestión. En tal sentido, se ha diseñado un complejo sistema de producción agropecuario homeostático para enfrentar la adversidad climática y geomorfológica de la geografía extrema de Campos de Hielo Sur. El sistema consta de edificios modulares para cultivo y crianza, otros para tratamiento de los residuos y almacenaje. Estos edificios consideran estructuras de aislamiento térmico para soportar temperaturas de con-

gelamiento, un diseño anemo-resistente para no ceder a los fuertes vientos e infraestructura con soportes deslizantes para el movimiento de los hielos donde se emplazarán las obras. Considerando toda la cadena productiva agropecuaria, el proyecto también incluye un medio de transporte terrestre a través de aerodeslizadores para proveer insumos hacia la villa antes del invierno y la captura de energía eólica durante esta peligrosa estación del año. La automatización de los procesos agropecuarios en la villa será sólo de un 40%, siendo el resto manual con el propósito de asignar tareas agrícolas y ganaderas a la población cuyo medio interno es generalmente monótono en tal condición de aislamiento. Las simulaciones demuestran la posibilidad de desarrollo agropecuario a través de construcciones inmunes a los ambientes criosféricos; tecnología extrapolable a la cordillera de Los Andes, la Antártica y otras zonas gélidas del planeta.

Palabras clave: autarquía, agricultura extrema, homeostasis, geopolítica.

186

EVALUACIÓN DEL IMPACTO A NIVEL DE PACKING DE LA APLICACIÓN DE UN INCENTIVO DE COSECHA ENFOCADO A LA CALIDAD EN UVA DE MESA VARIEDAD FLAME SEEDLESS

GRANT, J. y CALLEJAS, R.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas. E-mail: jgrant@grant.cl, rcalleja@uchile.cl

En el marco del proyecto Innova-Chile-NODO ATACAMA (208-7263) se realizó un estudio en la comuna de Copiapó, región de Atacama durante la temporada agrícola recién terminada con el objetivo de evaluar el impacto a nivel de packing de un incentivo de cosecha enfocado a la calidad en uva de mesa variedad Flame Seedless. Este estudio consistió, en la medición de la calidad de cosecha sin ningún incentivo, el diseño de un incentivo pecu-

niario, una medición posterior de la calidad de la cosecha con el incentivo diseñado, y una evaluación de la calidad del producto embalado en ambos escenarios (con y sin incentivo). Se detectó que cuando se aplicó el incentivo mejoró la distribución de calibres embalados, y también el rendimiento de las bandejas, aumentando el número de cajas embaladas por bandejas cosechadas bajo el sistema de incentivos. Al mejorar la relación de cajas embaladas por bandejas cosechadas en un 9,2% se apreció un aumento en la eficiencia de las bandejas cosechadas y una mejora de los calibres de categorías embaladas, estos dos elementos superan los costos que significó aplicar este incentivo en torno a un 5%. El objetivo de este estudio se cumplió, quedando demostrado de manera cuantitativa la relación positiva existente entre el incentivo a nivel de cosecha y la calidad del producto embalado bajo ese incentivo.

187

EL ROL DEL CAPITAL SOCIAL Y OTRAS VARIABLES SOBRE LA ADOPCIÓN DE PROGRAMACIÓN DEL RIEGO EN CHILE CENTRAL. UN ANÁLISIS EX-ANTE

JARA-ROJAS, R.¹, ADASME, C.², ORTEGA-FARIAS, S.³ y CARRASCO, M.³

¹Dpto. Economía Agraria, Universidad de Talca. E-mail: rjara@utalca.cl

²Dpto. Ciencias Agrarias, Universidad Católica del Maule. E-mail: cadasme@ucm.cl

³Centro de Investigación y Transferencia en Riego y Agroclimatología (CITRA), Universidad de Talca. E-mail: sortega@utalca.cl, mcarrasc@utalca.cl

Esta investigación se enmarca en el proyecto "Servicio de Programación y Optimización del Agua de Riego" (SEPOR) ejecutado por el Centro de Investigación y Transferencia en Riego y Agroclimatología (CITRA) de la Universidad de Talca. El SEPOR consta de un sistema informático para la gestión hídrica, que permite entregar a los productores información climática básica (temperatura, humedad relati-

va, velocidad del viento, radiación solar y precipitaciones) y procesada (evapotranspiración, tiempos de riego y frecuencias de riego) para programar el riego de los cultivos, hortalizas, frutales y viña. El objetivo de esta investigación es determinar los factores determinantes de la adopción de uso de información para programación del riego, ex-ante a la ejecución del proyecto. El uso de información fue evaluado a través de un modelo de regresión logística. Se analizó una muestra de 164 productores dentro del área de influencia del estudio, correspondientes a las áreas regadas del Río Cachapoal (2ª sección) en la VI Región, y Maule Norte y Longaví en la VII Región. El modelo presenta un 70,73% de predicción correcta. Los resultados econométricos indican que la asistencia técnica y capacitación son variables de Capital Social que aumentan la probabilidad de adopción. Además, el tamaño predial y tipo de cultivo favorecen el uso de información para programación del riego.

Palabras Clave: Programación del Riego, Adopción, Regresión Logística, Capital Social.

188

ANÁLISIS NO PARAMÉTRICO DE ATRIBUTOS SOCIOECONÓMICOS DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS SEGÚN GRADO DE IMPLEMENTACIÓN DE BPA'S

MUÑOZ, R., LLANOS, J. A., SÁEZ, L. y PEREDO P.

Dpto. Gestión Agraria, Universidad de Santiago de Chile. E-mail: ricardo.munoz@usach.cl

Los procesos de incorporación de conocimiento a la empresa agrícola, están marcadamente influidos por atributos del agricultor y del contacto con entidades y con otros agricultores. Diversos estudios sobre incorporación de una tecnología buscan variables que puedan explicar relaciones con factores que dan cuenta del mejoramiento técnico, económico u organizacional de la empresa (explotación agraria). Este estudio analizó exploratoriamente

variables seleccionadas que responden a factores o atributos de los productores agrícolas y de su relación con la empresa en cuanto al grado de implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA's). Se consideraron atributos como los siguientes: localización, tamaño de explotación, indicadores económicos, calidad de vida, condición productiva y de gestión. Se determinaron estadísticos básicos del grupo de bajo y de alto cumplimiento en la implementación de BPA's, respectivamente. Se contrastó el tamaño de la empresa agrícola y la condición económica del agricultor. Los datos de la empresa (explotación) y del empresario (agricultor) se analizaron según el grado de cumplimiento de obligatorios mayores, como variable de comparación, y los atributos de la empresa agraria como variable clasificatoria. Se aplicó el estadístico de Kruskal-Wallis como criterio base para identificar variables que permitirían la contrastación del grado de cumplimiento. Entre los hallazgos principales, se encontró que, en forma conjunta, la edad como la propensión a capacitarse de los agricultores; el ingreso intrapredial y extrapredial; la existencia de trabajadores contratados en forma permanente; la disponibilidad de agua para riego, y; la tenencia de contabilidad, explicarían el mayor grado de cumplimiento de obligatorios mayores de las BPA'S.

189

FACTORES QUE INCIDEN EN EL ABANDONO DE LA CERTIFICACION ORGANICA: EL CASO DE LOS PRODUCTORES DE LA REGION METROPOLITANA

PEREDO, S. F. y BARRERA, C.

Grupo de Investigación en Gestión de la Calidad Agroalimentaria, Dpto. Gestión Agraria, Universidad de Santiago de Chile. E-mail: santiago.peredo@usach.cl

La agricultura orgánica se ha posicionado como una alternativa de producción que permite, no sólo garantizar la sustentabilidad de los sistemas productivos, sino que

además, la obtención de productos agroalimentarios inocuos y de calidad. Sin embargo, y a pesar del creciente y aumento constante que ha tenido en el último tiempo, también es posible observar que agricultores que habiendo superado el periodo de transición deciden, finalmente abandonar este sistema productivo. El objetivo de este estudio fue determinar los factores de mayor relevancia que inciden o determinan que un productor abandone la producción orgánica. Para ello, se encuestó a agricultores registrados en la base de datos de las empresas certificadoras aplicando un cuestionario cerrado sobre la base de variables agregadas en las áreas de capacitación, gestión y comercial. La información recolectada se sometió a un análisis factorial de componentes principales. Los resultados señalan que las principales causas de abandono de la producción orgánica son la carencia de consultores especializados que respondan a requerimientos técnicos, falta de apoyo e incentivos por parte de organismos públicos, la venta de los productos a un precio considerado inadecuado. Se concluye la necesidad de abordar la incidencia de estos factores de manera holística e integrada.

190

TIPIFICACION DE PRODUCTORES ORGANICOS CERTIFICADOS DE LA REGION METROPOLITANA

PEREDO, S F., TEDROS, L. y BARRERA, C.

Grupo de Investigación en Gestión de la Calidad Agroalimentaria, Dpto. Gestión Agraria, Universidad de Santiago de Chile. E-mail: santiago.peredo@usach.cl

El desarrollo de la agricultura orgánica en Chile está orientado, fundamentalmente, hacia la exportación de mercados internacionales, por lo que la certificación constituye un requisito fundamental. El objetivo de este estudio fue caracterizar a los agricultores orgánicos de la Región Metropolitana que certifican su producción. Para ello se encuestó a los productores registra-

dos en las diferentes empresas certificadoras aplicando un cuestionario cerrado que abarcó 56 variables agregadas en tres campos: socioproductivas, económicas y de mercado, cuya relevancia fue determinada a través de un análisis factorial de componentes. A partir de las tipologías establecidas, los resultados señalaron la presencia de tres grandes grupos donde las variables de mercado determinan la pertenencia a un determinado grupo. Se concluye que las exigencias de las diferentes normas de certificación existentes condicionan los conglomerados establecidos.

191

PARTICIPACIÓN DE LA PEQUEÑA AGRICULTURA EN EL CANAL DE COMERCIALIZACION MAYORISTA, CENTRAL DE ABASTECIMIENTO LO VALLEDOR

SÁEZ, L. y TORRES, B.

Dpto. Gestión Agraria, Fac. Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile. E-mail: luis.saez@usach.cl

Con el fin de identificar, caracterizar y conocer la participación de la pequeña agricultura en el proceso de comercialización de productos hortofrutícolas en el canal de comercialización mayorista más importante en nuestro país, se realizó un estudio en la Central de Abastecimiento Lo Valledor. La investigación fue de tipo exploratoria-descriptiva, donde se realizaron encuestas dirigidas y observaciones de campo. Para el análisis de la información obtenida se utilizó estadística descriptiva, donde se construyeron gráficos de torta, boxplot y barras, según fuera el caso. Además con el programa Statistical Package for Social Science (SPSS), versión 15.0, se realizaron pruebas no paramétricas como los de Kruskal Wallis y V de Cramer, con el fin de identificar posibles interacciones entre el tipo de agente y el resto de las características medidas en la encuesta, posteriormente se construyó el árbol de clasificación CHAID, para segmentar al tipo de agente

a través de las variables más importantes. Finalmente se realizó una pauta con las variables más significativas planteadas por los pequeños productores encuestados en Lo Valledor, para luego establecer las variables más importantes para participar en el canal de distribución, a través de una pauta establecida basado en Lambin (1997). Los resultados evidencian que existen tres tipos de agentes económicos que comercializan productos hortofrutícolas en el mercado Lo Valledor, siendo estos: productores-comerciantes, intermediarios y revendedores, dentro de los cuales los pequeños productores están presentes en un 9,7% con respecto al total de agentes y un 39,0% en relación al agente productor-comerciante. Donde las variables más significativas que los pequeños productores deben tener para participar en este mercado son regularidad de venta, volumen de oferta, calidad e infraestructura.

192

COSTOS DE PRODUCCIÓN Y TRANSACCIÓN EN LECHUGA (*Lactuca sativa*), EN PRODUCTORES DE LA PROVINCIA DE CHACABUCO, REGIÓN METROPOLITANA

SÁEZ, L. y RODRÍGUEZ, D.

Dpto. Gestión Agraria, Fac. Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile. E-mail: luis.saez@usach.cl

En el presente estudio se estimó la proporción que representan los costos de transacción sobre los costos totales, para los productores de lechuga, de la provincia de Chacabuco en la Región Metropolitana de Chile. Esto se llevó a cabo mediante una investigación desarrollada en terreno entre los meses de Noviembre y Diciembre de 2008, donde se aplicó un cuestionario a todos los productores de lechugas encontrados en esa fecha. Se realizó un análisis de las medianas, mediante la prueba de Kruskal-Wallis, para saber si los productores que vendían en distintos canales de comercialización tenían diferencias signifi-

cativas entre sus costos de producción y de transacción. El primer objetivo de estudio fue cuantificar los costos de producción de los productores de lechugas, de modo tal que al conocer estos antecedentes se pudiera saber cuánto gastaban en la producción de su producto. Para ello se realizó un análisis mediante gráficos de barra, para describir costos de producción y gráficos de torta para identificar sus mayores costos. En segundo lugar se cuantificaron los costos de transacción usando la misma metodología antes expuesta. Por último, se caracterizó y clasificó a los productores de lechuga según sus costos, para esto se utilizaron gráficos de cajas o box-plot para describir a los productores y árboles de clasificación para saber qué variables son las que mejor explican la variable dependiente. Los Resultados obtenidos indican que los costos varían según canal de comercialización, superficie cultivada, producción de lechugas por hectárea y de la comuna a la cual pertenecen los productores. Los costos de producción son mayores para los productores que comercializan en los supermercados. Los costos de transacción son mayores para los productores que comercializan en los mercados mayoristas. En promedio los costos de transacción representan un 11,3%, de los costos totales, para los productores de la provincia de Chacabuco.

193

CAMBIO EN LA UNIDAD DE COMERCIALIZACIÓN DE LECHUGA ESCAROLA EN LA REGIÓN METROPOLITANA

SÁEZ, L. y FERRER, R.

Dpto. de Gestión Agraria, Fac. Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile. E-mail: luis.saez@usach.cl

Se realizó un estudio destinado a determinar si existe un mercado que se encuentre dispuesto a comercializar lechuga escarola por peso en la Región Metropolitana. Lo

anterior se llevó a cabo identificando la disposición al cambio en la unidad de venta de lechuga escarola de cada uno de los agentes de comercialización, para ello, se aplicaron cuestionarios, los cuales fueron analizados a través de gráficos de torta y el estadístico K-s, luego se identificaron las ventajas y desventajas que los agentes de la cadena de comercialización consideran ante el cambio en la unidad de venta, y en último lugar se caracterizó y clasificó a los agentes de la cadena de comercialización, en función a la disposición al cambio, utilizando para su análisis, estadística descriptiva y árboles de clasificación respectivamente.

Los resultados obtenidos indican que productores y compradores de lechuga escarola, son los agentes de comercialización que muestran una mayor disposición al cambio en la unidad de venta y las principales ventajas que identifican son ganar más dinero y pagar un precio justo, respectivamente. La principal desventaja que observan todos los intermediarios de la cadena de comercialización, mayoristas, minoristas y supermercados, es que los compradores no se acostumbrarían al cambio en la unidad de venta, la cual es utilizada como fundamento para otras desventajas mencionadas. Con todo lo expuesto anteriormente, es posible afirmar que existe un mercado dispuesto a comercializar lechuga escarola por peso en la Región Metropolitana, lo que permite realizar el cambio en la unidad de venta.

VINCULO UNIVERSIDAD-EMPRESA PARA EL SECTOR BERRIES: UNA MIRADA REGIONAL

VERGARA, M.¹, PINOCHET, C.¹, POBLETE, M.¹, BECERRA, C.¹, CALIGARI, P.¹, RETAMALES, J.² y CASTRO, K.¹

¹Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, Universidad de Talca. ²Fac. Ciencias Agrarias, Universidad de Talca. E-mail: mvergara@utalca.cl

La importancia que ha adquirido el rubro de los berries dentro de la fruticultura nacional se ha ido incrementando durante los últimos años. La dinámica ocurrida entre los diferentes sectores económicos del País pueden potenciar aun más este incremento, es por esta razón que reconociendo la importancia del modelo de triple hélice en la gestión que vincula Universidad, Estado y Empresa, se dará a conocer a partir de un estudio realizado en la zona central del País, una visión general del sector de berries de la VI a la VIII región, considerando arandanos, frutilla y frambuesa como parte de las especies en estudio. Los aspectos más relevantes de esta investigación, se concentra en explicitar las demandas del sector productivo en Biotecnología, Control de plagas y enfermedades, Postcosecha, Manejo Productivo, Agroindustria y Tecnología de los Alimentos, Mejoramiento Genético y Propagación Vegetal, Fisiología Vegetal, Riego, Drenaje y suelos, Fertilidad, Sustentabilidad y producción limpia, Calidad, Comercialización y Diversificación de estas especies identificando las brechas existentes. Por otro lado, clasificar y difundir las principales líneas de investigación existentes, en las áreas mencionadas anteriormente, ya sea en la ejecución de proyectos y/o publicaciones, desarrolladas en Universidades y Centro de Investigación a nivel nacional, lo que llevó a determinar áreas de especialización y caracterización de los grupos de investigación existentes en Berries en Chile, posibilitando identificar las demandas

y capacidad de oferta existente en ciencia y tecnológica en el País, con el fin de establecer los grados de pertinencia existe en la investigación y la producción en Chile.

Resultados preliminares del proyecto PBCT- Conicyt Vinculación Ciencia Empresa.

195

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE TRABAJO EN LA LABOR DE PODA EN UVA DE MESA VAR. THOMPSON SEEDLESS

ÁVILA, C., GRANT, J. y CALLEJAS, R.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas. Centro Regional de Estudios Agronómicos de la Universidad de Chile (UCHILECREA).
www.uchilecrea.cl. E-mail: jgrant@grant.cl, getara21@hotmail.com, rcalleja@uchile.cl

En el marco del proyecto Innova-Chile-UCHILECREA (06FCO1IAC) se realizó un estudio en la comuna Alto del Carmen región de Atacama, que tuvo por objetivo la evaluación de la calidad de trabajo en la labor de poda en uva de mesa, variedad Thompson Seedless. Para la elaboración de este estudio se estandarizó una norma técnica de acuerdo a parámetros establecidos como número de cargadores, tipo de distribución (homogénea y no homogénea), número de yemas y limpieza de la parra, todos estos aspectos fueron considerados al momento de la estandarización de la norma. La importancia de cada uno de estos factores fue ponderada de acuerdo a los criterios establecidos por el administrador del predio. Posteriormente esta norma se aplicó en 4 cuarteles, tomándose una muestra del 10 % del total de plantas podadas en estos cuarteles. Los resultados de esta medición arrojaron deficiencia principalmente en el número de cargadores, calidad de distribución y cantidad de pitones. En resumen este trabajo nos permite concluir que los procesos de estandarización de una norma nos facilita la identificación de los puntos con mayores falencias en una labor de poda.

196

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE UN INCENTIVO ENFOCADO A LA CALIDAD EN LA LABOR DE AJUSTE DE CARGA Y DESBROTA EN UVA DE MESA VAR. THOMPSON SEEDLESS

ÁVILA, C., GRANT, J. y CALLEJAS, R.

Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas. Centro Regional de Estudios Agronómicos de la Universidad de Chile (UCHILECREA).
www.uchilecrea.cl. E-mail: jgrant@grant.cl, getara21@hotmail.com, rcalleja@uchile.cl

En el marco del proyecto Innova-Chile-UCHILECREA (06FCO1IAC) se realizó un estudio en la comuna Alto del Carmen región de Atacama, que tuvo por objetivo la evaluación del impacto de un incentivo sobre la calidad de trabajo en la labor de desbrota y regulación de carga en uva de mesa, variedad Thompson Seedless. Para la elaboración de este estudio se estandarizó una norma técnica de acuerdo a parámetros establecidos como número de botes por parra, tipo de distribución (homogénea y no homogénea) y número de racimos por parra, todos estos aspectos fueron considerados al momento de la estandarización de la norma. La importancia de cada uno de estos factores fue ponderada de acuerdo a los criterios establecidos por el administrador del predio. Posteriormente esta norma se aplicó en 2 cuarteles de similar vigor, en uno de ellos el grupo de trabajadores desarrolló su labor bajo condiciones de pago sin incentivos mientras que en el otro cuartel, el mismo grupo desarrolló la labor con un incentivo pecuniario que premia la calidad del trabajo. La evaluación de la calidad del trabajo se basó en una muestra del 10 % del total de plantas intervenidas en ambos cuarteles. Para el trabajo realizado sin incentivo el parámetro con más faltas fue la cantidad de racimos a dejar por cargador, repercutiendo notablemente sobre la calidad de trabajo realizado, situación que no ocurrió en el cuartel donde se aplicó el Incentivo, si bien se detectó un leve descenso en el rendimiento.

197

CARACTERIZACIÓN DE LA GESTIÓN COMERCIAL DE AGRICULTORES HORTALICEROS DEL VALLE DEL HUASCO

KERN, W., SCHWARTZ, M. y MARCHANT, R.

Fac. Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. E-mail: wertherkern@gmail.com

En este trabajo se caracteriza la situación de los productores de hortalizas de la zona de Vallenar, en materia de su gestión comercial. Para tal efecto, se realizó un levantamiento de información a través de una encuesta en la que se consultó a 40 agricultores productores de hortalizas de la zona de Vallenar y sus alrededores.

Los rubros de mayor concentración productiva son el tomate, el ají y el poroto, desarrollándose su producción en pequeñas explotaciones, en un 75% de los casos con 2 o menos ha de producción.

La edad promedio del grupo de encuestados es de 55 años. La mayoría de los consultados son adultos entre 40 y 59 años; un 70% son hombres y un 30% mujeres. En relación al nivel de estudios, un 55% de los consultados tienen formación inferior a enseñanza secundaria y un 40% no completaron la enseñanza básica.

De acuerdo a lo observado, los procesos productivos de base se desarrollan en pequeña escala en explotaciones familiares, para las cuales este agronegocio reporta parte importante de su sustento económico.

En cuanto al agronegocio, el poder de fijación de precios no se encuentra concentrado en este grupo de productores, más bien ellos son receptores de las señales de precios que algún comprador oportunista les hace. Los agricultores no definen sus canales de distribución y las hortalizas producidas en la zona, no se destinan al consumo local, sino que se transan en otros mercados.

A pesar de las debilidades que objetivamente se observan en su gestión comercial, la percepción de los agricultores consulta-

dos respecto de la situación actual de su negocio hortícola es más bien optimista. En esta evaluación general se considera su auto-percepción respecto a las siguientes variables: rentabilidad, expectativa, acceso a crédito, relación con entidades estatales, situación financiera y crecimiento de ventas.

198

ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES EN CHILE

KERN, W. ORTEGA, E. y RODRÍGUEZ, J.

Fac. Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. E-mail: wertherkern@gmail.com

El abastecimiento energético se ha transformado en el principal desafío para la proyección del crecimiento del país y su economía en el futuro cercano. En la actualidad Chile satisface su demanda energética en un 66% a partir de los combustibles fósiles importados, entretanto el sub-sector eléctrico, dependiente de fuentes como la hidroelectricidad y el gas natural, refleja una alta vulnerabilidad y dependencia.

En este contexto, se evaluó la alternativa agroenergética de producción de biocombustibles para mitigar la debilidad de la matriz energética nacional. Para tal efecto, se estimaron los costos de base de la producción de biocombustibles a partir de fichas técnicas estándares de los siguientes cultivos tradicionales en Chile: maravilla, raps, trigo, maíz, papa y remolacha. Operando con sus costos unitarios y con tasas convencionales de conversión a biocombustibles como el etanol y el biodiesel, se estimó el costo por litro de cada uno de ellos. En la generalidad de los casos estudiados se observó la inviabilidad económica de la producción de biocombustibles a partir de los cultivos señalados, tomando como referencia el costo de la gasolina, asociado a los actuales niveles de los precios internacionales del petróleo.

Por ejemplo, al considerar los escenarios

de sensibilización para el caso de los cultivos de maíz, remolacha y papa, se observó que los costos de producción de estos cultivos debieran reducirse en un 80% para que se alcance un valor relativamente competitivo.

En vista de los análisis de la situación base y de los diversos escenarios de sensibilización de costos, la producción de biocombustibles en Chile, a partir de los cultivos analizados no muestra ser viable, salvo que ellos se produzcan en condiciones de mínimo costo, en terrenos marginales y a partir de una tecnología de altísima conversión energética (alto rendimiento de biomasa por hectárea a mínimo costo).

199

ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD Y ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN DE HORTALIZAS ORGÁNICAS EN LA REGIÓN METROPOLITANA

KERN, W. y RODRIGUEZ, J.

Dpto. Economía Agraria, Universidad de Chile. E-mail: jarodrig@uchile.cl

La demanda internacional por productos orgánicos se ha incrementado permanentemente. Las ventas mundiales superaron los US\$ 40.000 millones en el 2007 (IFOAM, 2008), más del doble de las ventas del año 2000, donde llegaron a US\$18.000 millones.

En Chile la oferta de productos orgánicos es reducida, limitándose principalmente a hortalizas y frutales que son comercializados en algunos locales de supermercados, en tiendas especializadas y en restaurantes.

Con objeto de diseñar una estrategia comercial para hortalizas orgánicas producidas en la Región Metropolitana, se realizó una evaluación económica y un ejercicio de simulación de las ventas realizadas por la principal microempresa productora y comercializadora de hortalizas orgánicas en supermercados y en restaurantes.

La rentabilidad de este agronegocio es ma-

yor si se entrega sólo a restaurantes, pudiéndose obtener un margen bruto de MM\$ 189/año si se destinara el 100% de la producción a este mercado y de MM\$132/año si se destinara sólo a supermercados. El precio obtenido en restaurantes fue de \$650, en comparación a \$623, obtenido en supermercados. La incertidumbre en la venta a supermercados es mayor, ya que estos modifican permanentemente las vigencias de calidad, envases, volúmenes, formas de pago y horarios de recepción. Para optimizar el agronegocio de hortalizas orgánicas en la Región Metropolitana se definió una estrategia de comercialización destinándose el 70% de la producción a supermercados y el 30% a restaurantes, ya que estos últimos aún no son capaces de demandar el total de la producción ofrecida por la empresa.

200

EFFECTO EXPERIENCIA EN LA INDUSTRIA DE LA CARNE OVINA

MARCHANT, R., KERN, W. y SCHWARTZ, M.

Fac. Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. E-mail: econagra@uchile.cl

La industria de la carne ovina ha identificado la consolidación de las exportaciones como una de sus metas estratégicas, y para ello se plantea incrementar el nivel de la producción y alcanzar niveles competitivos. El objetivo de esta investigación, fue identificar el efecto experiencia y derivar implicancias para las estrategias de competencia. Se estimó una función de costos, Cobb-Douglas, en la cual se incorporó una variable de experiencia, sobre datos de precio de la carne ovina, tasa de interés, índice de remuneraciones y nivel de la producción de carne, expresados en logaritmos, para el período 1975-2007. Los coeficientes estimados fueron significativos, sobre las variables y residuos estacionarios. De acuerdo a la estimación se verificó un efecto positivo de la experiencia en el precio

de venta de la carne ovina. Este resultado sugiere que la industria, en una perspectiva de mayor volumen de producción, está centrando su estrategia de competencia, a atributos de calidad, que se reflejan en el precio de venta. Es así que por cada 1% que se incrementa la producción acumulada de la industria, el precio de venta se incrementa en 0,16%.

201

EFFECTO DE LAS EXPECTATIVAS DE PRECIO SOBRE EL RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DE TRIGO

MARCHANT, R., SCHWARTZ, M. y KERN, W.

Fac. Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. E-mail: econagra@uchile.cl

El cultivo del trigo, en Chile, se desarrolla en un contexto de un mercado abierto al comercio exterior, transable importable, con lo cual el costo de importación constituye el punto de referencia para la política de abastecimiento de la industria molinera. El precio mayorista del trigo refleja el comportamiento de largo plazo del precio internacional, dada la operación de la banda de precio aplicada en este cultivo. En esta investigación se discute el efecto que las expectativas de precios percibidas por los agricultores, afectan las decisiones relacionadas con la tecnología, que se resumen en el comportamiento del rendimiento obtenido. Utilizando el filtro de Hodrick-Prescott, sobre la serie de rendimiento y precio mayorista del trigo, para 1975-2008, se identifican las tendencias y ciclos. Se aplicó un modelo econométrico de respuesta, ARMA (1,1), incorporando el nivel de precios adelantado, como proxy de las expectativas de los agricultores. Se encontró una divergencia en las tendencias del rendimiento y del precio mayorista, ya que la primera es creciente y la segunda, decreciente. Por otra parte se encontró que el rendimiento, se relacionó negativamente con el precio adelantado en dos períodos, con una elasticidad de -0,32.

Esto implica que ante la perspectiva de un menor precio, los agricultores incrementan el rendimiento, como una forma de estabilizar sus ingresos. Igualmente se encontró un efecto positivo de la tendencia, con lo que en cada temporada el rendimiento se incrementa en 4,6%. En la perspectiva de la economía de la información, se destaca el efecto positivo de la existencia de la banda de precio, en cuanto a señalar a la industria acerca de las tendencias de los precios en el mediano plazo. La persistencia de los ciclos, tanto en precio como en el rendimiento, genera zonas de ineficiencia en la industria.

202

DETERMINACIÓN DE PREFERENCIAS HACIA ATRIBUTOS DE ETIQUETADO DE VINO EN CONSUMIDORES DE LA REGIÓN METROPOLITANA, CHILE

MORA, M.¹ y PEÑAILILLO, T.¹

Dpto. Economía Agraria, Fac. Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. E-mail: mmorag@uchile.cl

La elevada competitividad del mercado de vinos embotellados, tanto a nivel doméstico como internacional, ha implicado para las empresas del sector participar en un escenario que requiere de un dinamismo productivo y comercial elevado. En este sentido, las etiquetas constituyen un elemento necesario para interactuar exitosamente con el mercado, al contribuir a la diferenciación dentro de la gran variedad de vinos existentes en el mercado nacional e internacional, por la vía de la información que se entrega al cliente y por las acciones de publicidad que se pueden realizar a través de ella. De esta forma, el conocimiento de las preferencias de los consumidores, que en este caso se centra en cómo éstas se desarrollan hacia una etiqueta de vino, constituye un requerimiento básico para mejorar la competitividad. En virtud de lo señalado, el principal objetivo de esta investigación es contribuir a un mejor desempeño de la

industria a través de la determinación de preferencias de los consumidores hacia los componentes de una etiqueta: forma, color y letra. Para lograr este objetivo, se aplicó una encuesta a una muestra probabilística aleatoria compuesta por 400 consumidores (NC=95,5%; e=5,0%) pertenecientes a la comuna de La Florida, Región Metropolitana, y posteriormente se analizó la información con análisis de componentes principales, análisis de conglomerados y análisis conjunto. Además, se analizaron las variables que tienen relación con aspectos descriptivos del consumo, características sociodemográficas, actitudes hacia las etiquetas, hacia atributos de las etiquetas y estilos de vida. En relación a los resultados de este estudio, se determinaron cuatro segmentos de mercado en función de las actitudes hacia las etiquetas. Finalmente, se comprueba una clara preferencia hacia las etiquetas de vino de color beige y tipo de letra Kristen ITC de color dorado.

Palabras clave: Vino, Etiquetas, Preferencias, Marketing, Segmentación.

203

ANÁLISIS SHIFT-SHARE HOMOTÉTICO DEL EMPLEO AGRÍCOLA CHILENO ENTRE 1996-2008

LÓPEZ, D. y MUÑOZ, R.

Dpto. Gestión Agraria, Universidad de Santiago de Chile (USACH). E-mail: ricardo.munoz@usach.cl

Este estudio buscó evaluar la eficiencia del sector agrícola en cada una de las regiones, elemento que permitiría identificar aquellas que han sido eficientes y cuales se encuentran con problemas estructurales en la generación de trabajo. El estudio se centra en analizar las variaciones del empleo en el sector a nivel nacional y regional en el periodo 1996-2008. Se utilizó la técnica shift-share con variables homotéticas. Se utilizó la base DATAMART del Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Los resultados mostraron que hubo dos períodos

(1996-2002 y 2002-2008) que han marcado tendencias en el empleo del sector. El análisis regional reveló la importancia de la VI, VII, IX, X y RM en el empleo agrícola, pero ante efectos de crisis son las regiones que pierden la mayor parte del empleo. Por otro lado, las regiones del norte, han mostrado una notable eficiencia en la generación de empleos, inclusive en escenario de crisis. Del mismo modo, la agricultura del extremo sur presenta la oportunidad de ocupar mano de obra ociosa en proyectos agropecuarios. Al aislar los empleos del sector pesquero y centrar el análisis en la ocupación en el sector agrícola, es posible notar la ineficiencia del sector en la generación de empleos, los cuales muestran tasas de crecimiento inferiores a la totalidad de la economía. Esto se puede deber a incorporación de tecnología que sustituye de mano de obra, o a la movilidad de empleados agrícolas a otros sectores que pudiesen ofrecer mejores condiciones laborales, aspectos que ofrece oportunidad de estudio futuro.

Palabras claves: shift-share, empleo agrícola.

204

COMPONENTES DE UN CLUSTER ENOTURÍSTICO: EL CASO DEL VALLE DEL MAIPO (BUIN Y PIRQUE).

STEEMBECKER, L. y MUÑOZ, R.

Departamento de Gestión Agraria, Universidad de Santiago de Chile (USACH). E-mail: ricardo.munoz@usach.cl

El presente trabajo responde al problema de identificar un mecanismo, de fácil implementación, seguimiento y control, que permita el desarrollo territorial mediante el mejoramiento de su competitividad en este caso, aplicado al ámbito del enoturismo. En este sentido, emerge el cluster entendido como interconexiones entre organizaciones geográficamente próximas en un campo particular, que mediante efectos inducidos o en forma directa en

la economía, pueden mejorar de forma sustancial la actividad productiva, genera valor agregado, incrementa el empleo, genera ingresos tributarios, y eleva la situación socioeconómica del sector, entre otros. Así, se buscó determinar los elementos e identificar los agentes contenidos un área enoturística para proponer un mapa de cluster enoturístico para el caso del Valle del Maipo, sector Maipo Alto integrado por las comunas de Buin y Pirque. Se realizó un diagnóstico del territorio para definir la vocación del territorio, análisis FODA y diamante de Porter; mediante análisis cuantitativo y método cuantitativo por puntos se identificó la empresa núcleo del cluster; se realizó la caracterización de la cadena de valor y se diseñó el mapa de cluster enoturístico. Los resultados indican que el Valle del Maipo en su sector de Maipo Alto presenta dimensiones (ambiental, social, capacitación, estructural, atributos y territorial) e indicadores que definen su vocación enoturística, además de elementos territoriales que permiten identificar la dinámica atribuible a la actividad enoturística, y también aquellos componentes para organizar y establecer un cluster enoturístico, que se recogen en una propuesta de estructura o mapa del cluster.

Palabras claves: cluster, enoturismo, desarrollo territorial.

205

MATRICES DE LA DEMANDA E INSERCIÓN AL MERCADO INTERNACIONAL: UN MODELO PARA EVALUAR LA COMPETITIVIDAD DEL NEGOCIO DE EXPORTACIÓN DE LA NUEZ

SCHWARTZ, M.¹, CORTÉS, D.² y KERN, W.²

¹Dpto. Agroindustria y Enología. ²Dpto. Economía Agraria. Fac. Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile E-mail: mschwartz@uchile.cl

La demanda y la competencia en el mercado internacional de la nuez ha crecido sustancialmente en esta década. En efecto,

la tasa de crecimiento anual del consumo en el mundo ha sido en los últimos 10 años del 3,7 %, en tanto en A. latina del 23% y en Asia, 9,6%. Actualmente, la exportación mundial es del orden de 150 mil ton., siendo líderes del Hemisferio Norte. EE.UU., México, Francia y China que explican el 66% de las ventas. Chile por su parte, contribuye con 5% de los embarques.

Los importadores están menos concentrados que los exportadores. Entre ellos, se encuentra Alemania, Japón, Francia y España, Rusia, Turquía, Canadá y R. Unido. Para estimar como evoluciona la demanda internacional por las nueces se planteó un modelo de "Matriz de la demanda internacional", en la que en sus ejes se configura la eficiencia y el posicionamiento, para el periodo 2002-2003 frente al 2006-2007. Así, en el cuadrante I (países "estrella"), se encuentran Rusia, R. Unido, España y Canadá, quienes presentaron un mayor aumento en sus importaciones y participación en el mercado para el periodo 2006-2007. En contraposición en el cuadrante IV, (pérdida de demanda) Turquía, Francia y Japón, con demanda y participación en el mercado disminuyendo.

Por otro lado, para evaluar la capacidad de inserción en los mercados internacionales se diseñó el modelo "Matriz de inserción al mercado internacional", en los que los países fueron clasificados como aquellos presentaron condiciones "óptimas", "oportunidades perdidas", "vulnerables" y "retirada" Entre los primeros se encuentra EE.UU. China, Chile, Alemania, Bulgaria, España, Italia y Chile. Entre los últimos, México, República de Moldova, Rumania, India, Brasil, entre otros.

USO ACTUAL DEL SUELO AGRÍCOLA DEL SECTOR REFORMADO DE LA COMUNA DE CURICÓ

GARRIDO, E., URZÚA, P. y HERRERA, A.

Escuela de Agronomía. Fac. Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Católica del Maule. Email: egarrido@ucm.cl

La incorporación de Chile al modelo económico neoliberal y la instalación de una economía de libre mercado en el país otorgó las facilidades para transar los recursos naturales como son suelo y agua del mismo modo que otros bienes. Estas fueron las condiciones apropiadas para generar el traspaso del suelo agrícola a manos de terceros que compraron el suelo a numerosos agricultores que no fueron capaces de manejar su pequeña empresa de una manera rentable. En este proceso se incorporaron, agricultores empresarios, empresas agrícolas y empresas inmobiliarias que cambiaron el uso del suelo para la construcción de viviendas. En este nuevo

contexto, surgen las parcelas de agrado, unidades que restan suelo agrícola potencialmente productivo. Se realizó un seguimiento a la propiedad agrícola en la comuna de Curicó entre los años 1976 – 2005. Se tomaron los 17 proyectos de parcelación pertenecientes a la comuna de Curicó de los cuales se recopiló la información existente en los textos y planos confeccionados por la Corporación de Reforma Agraria en el período 1975 – 1976. Se complementó con la información presente en el catastro de bienes raíces del servicio de Impuestos Internos y en el Conservador de Bienes Raíces de Curicó. Los 17 Proyectos de Parcelación originaron 507 parcelas con una superficie total de 6613 ha., de éstas 177 fueron subdivididas, generando 113 lotes < 1 ha (parcelas de agrado), 231 parcelas en lotes de 1-10 ha y 4 lotes > 10 ha (para población). Los proyectos que presentaron el mayor número de parcelas subdivididas fueron: Los Cristales, El Maitén, Vista hermosa y Viña Paris. En consecuencia el 35% de las parcelas originales fueron loteadas lo que implica un marcado cambio en la intensidad de uso agrícola.

PRODUCCION ANIMAL Y PRADERAS

207

BANCO DE SEMILLAS DEL SUELO DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS ANUALES INTRODUCIDAS EN EL SECANO INTERIOR DE LA REGION DEL MAULE

BLANCO, A. y ROSAS, S.

Escuela de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule. E mail: ablanco@ucm.cl

La producción y persistencia de especies forrajeras en el Secano Interior es relativamente baja por las limitaciones edafoclimáticas. Una manera de mejorar esta situación es la introducción de nuevas especies forrajeras anuales de autosiembra, con una buena capacidad de producción de semillas y su incorporación al perfil del suelo. El objetivo del presente trabajo fue analizar el banco de semillas de praderas mixtas establecidas con especies introducidas.

Este estudio se realizó en seis sitios ubicados en las localidades de Retiro, San Javier y Villa Prat, en praderas de mezclas de leguminosas anuales sembradas en la temporada 2006/2007. Se presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$), en la acumulación de semillas de las diferentes especies dependiendo de la localidad. En San Javier se observó una alta acumulación de semillas de trébol subterráneo (TS) cv Antas con 39.4 kg ha^{-1} , mientras que TS cv Seaton Park presentó una menor acumulación con 6.0 kg ha^{-1} . En la localidad de Retiro, el mayor reservorio de semilla en el suelo fue para TS cv Gosse con 64.3 kg ha^{-1} , que constituye la mayor acumulación de esta especie en el trabajo. En la Localidad de Villa Prat, la mayor incorporación de semilla al suelo correspondió a hualputra cv Santiago con 134.2 kg ha^{-1} , que constituye el mayor reservorio de semilla en el estudio.

Trébol subterráneo cv Gosse y trébol ba-

lansa presentan una mayor persistencia en las praderas implantadas. Todas las especies contienen una cantidad significativa de semillas igual o mayor a la densidad de siembra con las que fueron establecidas.

208

EVALUACIÓN DE TRES MODELOS PARA ESTIMAR LA RADIACIÓN NETA SOBRE UN PASTO EN CONDICIONES DE REFERENCIA*

MORALES, R. y ORTEGA-FARIAS, S.

Centro de Investigación y Transferencia en Riego y Agroclimatología (CITRA), Fac. Ciencia Agrarias, Universidad de Talca.

El uso de estaciones meteorológicas automáticas para la estimación de la evapotranspiración de referencia (ETr) con el fin de estimar el consumo de agua de los cultivos, se ha incrementado significativamente en los últimos 10 años. En este caso, la ETr es estimada usando el modelo de Penman-Montieth (PM), el cual emplea como variables de entrada la temperatura, humedad relativa, velocidad del viento y radiación solar. Además, el modelo de PM requiere la cuantificación de la radiación neta (Rn), a través de un submodelo que utiliza mediciones de radiación solar, temperatura y humedad relativa. Por este motivo, el objetivo de esta investigación fue evaluar los modelos de Brutsaert, Iziomon y FAO-56 para estimar Rn entre enero y mayo de los años 2008 y 2009. La evaluación de los tres modelos fue realizada utilizando mediciones de Rn cada 30 minutos en cinco localidades. Los resultados indicaron que los tres modelos presentaron un coeficiente de correlación mayor a 95%. El modelo de Iziomon mostró el mayor grado de dispersión (y FAO56 el menor, con una raíz media del cuadrado del error de 117.69 W/m^2 y 13.14 W/m^2 , respectivamente. En cuanto al ajuste de los modelos, Iziomon y

Brutsaert presentaron mayores sesgos que el modelo FAO56. En general se tendió a subestimar R_n especialmente en las horas donde el ángulo solar es bajo.

Investigación financiada por la Comisión Nacional de Riego (CNR)

209

ANÁLISIS DE CAMBIOS SOBRE IMÁGENES DE SATÉLITE LANDSAT Y MODIS PARA EL MONITOREO DE LA CARGA ANIMAL EN TIERRA DEL FUEGO.

OPAZO, S.¹, OLAVE, C.², SALINAS, C.¹ y RADIC, S.¹

¹Facultad de Ciencias, Universidad de Magallanes.

²Centro de Estudios del Cuaternario CEQUA

El monitoreo del estado de los pastizales en la Patagonia Chilena es una tarea que tiene implicancias muy relevantes dado que las praderas naturales son el principal sustento de la producción ovina en nuestro país. A pesar de esto, dicha labor no se realiza con la frecuencia necesaria y en la actualidad sólo existen estudios que muestran una visión estática de la condición de las mismas. Algunos esfuerzos se han realizado por parte de algunas instituciones públicas como INIA y SAG quienes han aportado con estudios que nos han mostrado un diagnóstico del estado en que se encuentra la pradera magallánica, lamentablemente dichos estudios no ofrecen una constante actualización y menos han realizado comparaciones temporales que nos permitan evidenciar las tendencias en la evolución de este ecosistema.

Utilizando teledetección y sistemas de información geográfica (S.I.G) se realizó un estudio de la vegetación que permitió realizar un análisis de cambios en la carga animal de un predio ganadero ubicado en Tierra del Fuego. La metodología utilizada permite realizar el monitoreo constante facilitando el seguimiento de cara a garantizar la sustentabilidad de los predios en la región de Magallanes.

Los resultados del análisis multitemporal muestran diferencias importantes que se pueden atribuir a la sobre-explotación del recurso praterense en conjunto con el aumento de la población de animales silvestres, además se analizó la relación de los cambios observados con variables climáticas (pp y T°). En el periodo de estudio, la mayor parte del predio experimentó una disminución en su capacidad de carga.

El uso combinado de imágenes Landsat y MODIS permitieron conseguir una perspectiva más detallada y clara de la tendencia de la condición del pastizal.

210

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE PURINES Y ATRAZINA - DIMETENAMIDA EN UN CULTIVO DE MAIZ FORRAJERO

CANDIA, O.¹, BRICEÑO, G.¹, AGUILERA, P.¹, MORA, M. L.¹, DEMANET, R.² y PALMA, G.¹

¹Departamento de Química, Universidad de la Frontera, Casilla 54-D, Temuco. Email: gpalma@ufro.cl

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

En la temporada 2008/09 se evaluó el efecto de la aplicación de atrazina y dimetenamida aplicados en un suelo con diferentes dosis de purines en maíz forrajero (híbrido Súbito). El ensayo se estableció en un suelo de la serie vilcún, en parcelas de 3 X 5 m. El purín se aplicó 30 días antes de la siembra, en dosis de 100.000, 200.000 y 300.000 L ha⁻¹ (S-0, S-100, S-200 y S-300, respectivamente). La aplicación de atrazina (atrazina 90 WG) se realizó el día siguiente a la siembra, y las dosis de aplicación fueron 0, 1,5, 2,0, 3,0 Y 4,5 Kg. ha⁻¹, dimetenamida, se aplicó al mismo tiempo en dosis de 1,5 L ha⁻¹. Se observó un 100% de control de las malezas cuando se aplicaron dosis mayores a 3 L ha⁻¹ de atrazina, en todos los tratamientos de purín. Para las dosis de campo de atrazina (1,5 L ha⁻¹) la población de malezas resultó ser mayor en suelos con la mayor dosis de purín (S-300), provocando una disminución en la producción del cultivo

cercana a un 25%. La producción de materia seca de malezas para la dosis de campo de atrazina en S-0, S-100, S-200 y S-300 fue de 0,28, 0,36, 0,35, 1,28 ton ha⁻¹ respectivamente, evaluación realizada después de 40 días de la aplicación de los herbicidas. De los resultados se concluyó que es necesario aplicar el doble de la dosis de atrazina

cuando se utilizan dosis muy elevadas de purín para no afectar los rendimientos del cultivo.

Palabras claves: Enmienda orgánica, herbicidas, maíz, malezas.

Agradecimientos: Proyecto Fondecyt 1070568

INDICE DE AUTORES

-A-			
Aballay, C.	58	Barrera, C.	89, 111, 112
Aballay, E.	61, 63	Barros, W.	48
Abril, D.	9	Basoalto, E.	49
Acevedo, E.	26, 29, 85, 88	Bastías, E.	77
Acuña, C.	39	Battaglia, M.	68, 69, 71
Acuña, J.	94, 95	Becerra, C.	114
Adasme, C.	82, 109, 110	Becerra, M. C.	40
Aguayo, F.	11	Belmar, G.	64
Aguilar, F.	38, 44	Benavente, M.	12
Aguilera, P.	92, 123	Benavides C.	98, 99, 103
Ahumada, I.	94	Bensch, T. E.	60, 63
Ahumada, L.	76	Berger, H.	42, 45
Alcaíno, E.	74	Bertolini, E.	49
Alfaro, F.	1, 21, 23	Besoain, X.	49, 54
Alfaro, M.	28	Blanco A.	95, 122
Alister, C.	58	Bobadilla, J. C.	82
Aljaro, A.	68, 69, 71	Borie, F.	85, 86, 91, 96, 102, 103, 104, 105
Almarza, M.	48	Bravo, A.	22
Almonacid, S.	36	Bravo, C.	25, 82
Alvarado, P.	71, 78	Bravo, M.	43
Álvarez, A.	81	Brayovic, M.	12, 41
Álvarez, C.	34, 81	Briceño, G.	92, 123
Alvarez, P.	100	Brutti, L.	78
Alvear, M.	103		
Ampuero, D.	11	-C-	
Andrade, N.	48	Cáceres, C.	71
Angulo, J.	93	Cáceres, P.	25, 82
Apomayta Choque, J.	81	Calderini, D.F.	27, 30
Araneda, X.	73	Calderón, X.	75
Araya, A.	74	Caligari, P.	9, 114
Araya, M.	58	Callejas, R.	8, 12, 14, 16, 18, 41, 83, 89, 97, 98, 103, 110, 115
Aresti, M.	25, 30, 31	Cambra, M.	49
Arévalo, M. E.	74	Campos-Vargas, R.	34, 42
Arce-Johnson, P.	16, 23	Camposano, M.	100
Arismendi, N.	48	Camps, R.	54
Ávila, C.	115	Cancino, B.	44
Azcón, R.	86, 94, 102	Candia, O.	92, 123
		Cañete L.	34, 81, 109
-B-		Carevic, A.	70
Bachmann, J.	90	Carot, J.	43
Baer	32	Carrasco-Benavides, M.	82
Baginsky, C.	17, 58, 79, 89, 106, 107	Carrasco, E.	25
Bahamonde, D. I.	42	Carrasco, M.	84, 110
Bañados, P.	51	Carrasco, M. A.	94
Barahona, D.	9		

Castilla, C. A.	53, 60, 63	-E-	
Castillo, C.	45, 73, 86, 104, 105	Elorriaga, A	13
Castillo, M.	1	Escalona, V. H.	37, 46
Castillo, R.	56	Espinoza, J.	104
Castro, H.	79, 107	Espinoza, P.	32, 75
Castro, J.	22, 46	Espinoza, N.	56
Castro, K.	114	Espinoza, S.	75
Castro, M.	13	Espinosa-Victoria, D.	64
Castro, R.	14, 94, 95, 96, 104	Esteban, W.	77
Castro, S.	44		
Cerda, R.	55	-F-	
Cerna, F.	71	Farias-Urrutia, A.	32
Céspedes C.	17	Fassio, C.	13
Cerda, R.	56	Fernández, S.	38
Chiffelle, I.	36	Ferrer, R.	113
Cobo, N.,	2	Fichet, T.	3, 4, 15, 98, 99
Contreras, A.	58, 89, 106	Figueroa, R.	52
Cordero, C.	25, 82	Fiore, N.	61, 63
Córdova, C.	19, 20, 21	France, A.	67
Córdova-Téllez, L.	64	Franck, N	1, 4, 21, 23
Cordovez, G.	52	Fredes, C.	5, 36, 90
Cornejo, F.	82, 84	Fuentes-Contreras, E.	49
Cornejo P.	84, 86, 91, 96, 102	Fuentes, F.	32, 33
Cortés, D	120	Fuentes, J. P	94
Cox, R	96	Fuentes, L.	47
Crisostomo, G.	3, 4, 15		
Curaqueo, G.	85	-G-	
		Gaete, C.	77, 78, 79
-D-		Galdames, R.	55
D`Angelo, M.	8	Galletti, L.	42
D`ascolib	107	Gálvez, R.	83, 97, 98
Darrouy, N.	13	Ganter, A.	53
De Prado, R.	55	García, A. M.	93
Defilippi, B.	35	García, C.	8, 84, 91, 96, 105
Defilippi, B. G.	34, 40, 42	García-González, R	25, 82
Délano, G.	72, 74	Garrido, E.	99, 121
Delatorre, J.	26, 75	Garrido, F.	64
Delfino, I.	26	Gayoso, C.	42
Del Pozo, A.	2-7	Gerding, M.	56, 62, 67
Del Rio, T.	14	Gilabert, H.	51
Del Solar, D.	25, 30, 31	Gomez, F.	101
Demagnet, R.	92, 123	Gómez, M.	5
Díaz, B.	109	Gómez, P.	58
Díaz, I.	41	Gonzalez, C.	15, 58, 89, 98, 99, 106, 109
Díaz, J.	55	González, F.	63
Díaz, V.	8, 17, 79	González, G.	32
Donoso, E.	50, 59, 60	Gonzalez, M.	16
Donoso, J.	35	González Talice J.	7
		Gojkovic, V.	72

Grant, J.	110, 115	-L-	
Guerrero, C. J.	53, 60, 63	Laborie, D.	17
Gutiérrez, E. V.	93	Labra, E.	41
Gutierrez, F.	16	Lagos, O.	22
Gutierrez, L.	14	Larach, A.	54
Gutiérrez, V.	87	Lavandero, B.	66
-H-		Leiva, O.	45
Haberland, J.	100, 101	Lemus, G.	35
Handford, M.	11	Lemus, X.	3
Henríquez, C.	36	León, G.	74
Hernández, J.	99	León Hanco, J.	81
Hernández, M.	47	Leonelli, G.	45, 73
Hernández, P.	94	Lepe V.	7-10
Hernández, R.	98	Leyton, R.	75
Herrera, A.	121	Licanleo, G.	45
Herrera, R.	47	Llanos, J. A.	111
Hettich, W.	50, 59, 60	Lobos, G. A.	9
Hetz, E.	65	Lobos, G.,	2
Hinrichsen, P.	3	Lolas, M.	60
Hormazábal, E.	54, 57	López, D.	119
Huaiquil, S.	22, 61	Loyola, N.	39, 40
Huincabal, S.	105	Luchsinger, L.	46
-I-		-M-	
Ibáñez, S.	100	Machuca, A.	37, 46
Inostroza, N.	96	Mandujano, M.	84
-J-		Manosalva, L.	54
Jackson, T.	46	Manríquez, D.	35, 40
Jana, C.	74	Marchant, R.	116, 117, 118
Jara, G.	75	Marillanca, M.	44
Jara-Rojas, R.	110	Martin, A.	71, 78
Jellen, E.	32	Martínez, M. M.	93
Jorquera-Fontena, E.	28, 88	Marzaiolib, R.	107
Juillerat, S.	6	Matus, F.	28
-K-		Maughan, J.	32
Kania, E.	12, 14, 16	Mauro, C.	8
Karsulovic', J.	37	Meier, S.	86, 91, 96, 102
Kasahara, I.	38, 44	Mejías, P.	41
Kern, W.	116, 117, 118, 120	Mendoza-Onofre, L. E.	64
Kogan, M.	52, 58	Mesa, K.	19, 20, 21
Knight, A. L.	50	Miranda, M.	51
Krarup, C.	38, 44	Miranda, P.	73
Kremer, C.	1, 100, 101	Misle, E.	76, 90
Kusch, C.	18	Moggia, C.	10
		Molina, M.	25, 31
		Monreal, C.	86
		Montalba, R.	53
		Montealegre, J.	63
		Montealegre, J. R.	55, 61

Montenegro, A.	56	Pavez, P.	40
Mora, M.	118	Pedrerros, A.	17
Mora, M. .L.	92, 123	Peña-Neira, A.	9
Morales, A.	103	Peñailillo, T	118
Morales, C.	7	Peñaloza, P.	77, 78, 79
Morales, I.	72	Peppi, M.	12, 18, 41
Morales, L.	88	Peralta, R.	26, 29
Morales, R.	48, 122	Peredo P.	111
Motomura, Y.	11	Peredo, S .F.	89, 112
Moya, A.	9	Pérez, A.	71
Moya-León, M. A.	47	Pérez-Donoso, A. G.	34, 42
Muñoz, C.	65	Pérez, F. S.	53,63
Muñoz, K.	9	Pérez, S.	60
Muñoz, R	62, 111, 119	Perich, F.	54
Muñoz, T.	38	Pfeiffer, M.	100
Mutis, A.	54	Pinilla, H.	27
-N-		Pino, A. M.	61, 63
Nakashima, K.	38	Pino, H.	9
Nally, C.	64	Pino, P.	12, 98
Naranjo, M.	73	Pinochet, C.	114
Navarrete, L.	84	Pinochet, D.	29
Neira, A.	11	Pinto, M.	3
-O-		Poblete, L.	89
Oberpaur, C.	74	Poblete, M	114
Olave, C.	123	Prat, L.	15
Olave, J.	73	Prieto, J.	9
Olivieri, V.	26	-Q-	
Opazo, S.	123	Quilodran, A.	11
Orellana, M.	8	Quintero, E.	32
Orrego R.	28, 88	Quiroz, A.	54
Ortega-Farías, S	6, 82, 110, 122	Quiroz, E.	57
Ortega, E.	116	Quiroz, J.	27
Ortega, R.	25, 30, 31, 87	Quiroz, K.	82
Ortega, S.	84	Quiroz, W.	43
Ortiz, M.	88	-R-	
Otárola, M.	86	Radic, S	123
-P-		Radrigán, C.	50, 59, 60
Pacheco, P.	77	Ramella, F.	49
Palenzuela, E.	94	Ramírez, A.	32
Palma, G.	92, 123	Ramírez, C.C.	65
Palma, R.	54	Ramírez, J.	90
Palomo, I.	11	Ramírez, R.	25, 90
Pardo, F.	54	Raoa, M.	107
Paredes, A.	51	Razeto, B.	14, 18
Paredes, C.	46	Razmilic, I.	11
Pastenes, C.	23	Rebolledo, R.	53, 61
		Reginato, G.	8, 18, 19, 20, 21, 83, 97

Retamales, J.	104	Sepúlveda, G.	22, 61
Retamales, J.B.	2, 9	Sepúlveda, M. E.	62, 67
Riquelme, A.	3	Sergio, L.	40
Rivera, L.	61, 63	Silva, C.	45
Robinson, J.	4	Silva, H.	23
Robledo, P.	35	Silva, P.	26, 29, 88
Robles, P.	42	Silva-Rojas, H. V.	64
Rodríguez, C.	56	Silva, S.	37
Rodríguez, D.	113	Simeone, M.	6
Rodríguez, J.	116, 117	Simpson, R.	36
Rojas, L.	74	Soto, C.	79, 107
Rojas, V.	60	Soto, E.	18
Rojas, T.	78	Sotomayor, C.	22, 46
Rojo, E.	12, 98, 103	Sotomayor, P.	107
Román, L. F.	28, 88	Speisky, H.	36
Romero, S.	9	Steenbecker, L.	119
Rosas, S.	122		
Rudolffi, Y.	15, 98, 99	-T-	
Ruiz, E.	55	Tedros, L.	112
Rubio, R.	85, 86, 104, 105	Terreros, R.	89
		Tighe, R.	45, 73
-S-		Torres, C.	10, 11
Saavedra, J.	43, 105	Torres, B.	112
Sáez, L.	111, 112, 113	Toso, A. M.	23
Salazar, A.	56	Troncoso, C.	39
Salazar, I.	84	Trujillo, K.	77, 78, 79
Salazar, T.	79		
Salgado, I.	35	-U-	
Salinas, C.	123	Urzúa, P.	121
Salinas, P.	75		
Salvatierra, R.	22	-V-	
San Juan, E.	109	Valdenegro, M.	47
Sánchez, M.	33	Valencia-Botín, A. J.	64
Sánchez, S.	55, 61	Valenzuela, T.	36
Sandaña, P.	27, 29	Valle, S. R.	30
Sandoval, G.	21	Varas, F.	96, 104
Sanhueza, H.	27	Varela, J. I.	42
Sanhueza, S.	13	Vargas, M.	64
Santander, C.	73	Vargas, S.	17
Santander, J.	44	Vasquez, C.	9
Sazo, Ch.	84	Vásquez, J.	10, 59
Saud, G.	9	Vega, S.	23
Schalchli, H.	57	Venegas, F.	65
Scotti, R.	107	Verdugo J.	7
Schwartz, M.	116, 117, 118, 120	Verdugo, J. A.	65
Seemann, P.	75	Vergara, M.	5, 72, 114
Seguel, A.	91	Vial, J.	82
Seguel, O.	58, 89, 106	Vilca, G.	34
Sepúlveda, A.	10	Villacorta, A.	75

Villagra, D.	51	-Z-	
Villaseñor-Mir, H. E.	64	Zamora, P.	34
Von Bennewitz, E.	13, 14, 94, 95, 96, 104	Zamora, V.	34
		Zamorano, A.	63
-W-		Zapata, N.	64
Weldt, E.	75	Zerené, M.	57
		Zúñiga, M.	6
-Y-		Zúñiga, O.	100
Yuri J.A	7, 10, 11		

SIMIENTE

VOLUMEN 79 (3-4) DICIEMBRE 2009

C O N T E N I D O

RESÚMENES

FRUTALES Y VIDES	1
CULTIVOS	25
POSTCOSECHA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	34
SANIDAD VEGETAL	48
HORTALIZAS	68
CIENCIAS DEL SUELO Y RIEGO	81
AGRONEGOCIOS, ECONOMÍA Y POLÍTICAS AGRARIAS	109
PRODUCCION ANIMAL Y PRADERAS	122
INDICE DE AUTORES	125