

SIMIENTE

VOLUMEN 84 (1-4) ENERO - DICIEMBRE 2014

RESÚMENES



65° CONGRESO ANUAL DE LA SOCIEDAD AGRONÓMICA DE CHILE

SIMIENTE

VOLUMEN 84 (1-4) DICIEMBRE 2014

RESÚMENES



Santiago, 27 al 29 de octubre de 2014

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) 2638 48 81

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.

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 124), Oficina 36, Santiago-Chile

Casilla 4109, Santiago-Chile

Fono: (56-2) 2638 48 81

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

Diseño y Diagramación:

Denisse Espinoza Aravena.

Consejo Directivo 2014

Presidente: Horst Berger S. Ing. Agrónomo

Vicepresidenta: Rina Acuña R. Ing. Agrónomo

Tesorera: Ximena López C. Ing. Agrónomo

Secretaria: Carmen Gloria Del Val I. Ing. Agrónomo

Consejeros:

Christel Oberpaur W. Ing. Agrónomo M. Sc

María Luisa Tapia F. Ing. Agrónomo M. Sc.

Pedro Calandra B. Bibliotecario Documentalista

Peter Seemann F. Ing. Agrónomo

Patricio Almarza D. Ing. Agrónomo

Marcos Mora G. Ing. Agrónomo

Rodrigo Figueroa E. Ing. Agrónomo

ISSN: 0037-5403

SIMIENTE

Representante Legal

Horst Berger S.

Ingeniero Agrónomo

Presidente SACH

Director

Pedro Calandra B.

Bibliotecario Documentalista

Subdirector

Dr. Elías Obreque S.

Ingeniero Agrónomo

Editor

M. Sc. María Luisa Tapia F.

Ingeniero Agrónomo

Editores asociados

Producción de Alimentos

Dra. Gabriela Lankin V.

Ingeniero Agrónomo

Agricultura y Sociedad

Dra. Sofía Boza M.

Ingeniero Comercial

Agroindustria y Postcosecha

Dr. Elías Obreque S.

Ingeniero Agrónomo

Agricultura y Medio Ambiente

Dr. Osvaldo Salazar G.

Ingeniero Agrónomo

NORMAS DE PUBLICACIÓN

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

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

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

Una vez aceptado el trabajo, el (los) autor (es) deberán incorporar las sugerencias de los revisores y remitir CD o correo electrónico, escrito con los procesadores de texto Word, a 1½; 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 índices de Revistas. Deben incluir Literatura Citada.

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

NORMAS DE ESTILO

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

Autor (es). Se indicará nombre y apellido paterno completos e inicial del apellido materno. Con pie de página se debe indicar la o las instituciones a las cuales pertenecen, incluyendo las direcciones postal v 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 v 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 ve/ 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 de 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. Pío-; 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, LA. 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: LÓPEZ, 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.

TABLA DE CONTENIDOS

CONFERENCIAS MAGISTRALES

Chile ¿Una Isla Fitosanitaria?	1
<i>Dr. Roberto H. González</i>	
Innovaciones y Tendencias en la Industria Hortofrutícola	3
<i>Dr. Víctor Hugo Escalona Contreras</i>	
Los Desafíos que el Cambio Climático Plantea a la Agricultura del Siglo XXI	5
<i>Dr. Fernando Santibáñez Quezada</i>	

RESÚMENES

Producción de Alimentos	9
Agricultura y Sociedad	61
Agroindustria y Postcosecha	81
Agricultura y Medioambiente	115
Índice de Autores	173

Comité Organizador Congreso Agronómico 2014
Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de Chile

Coordinador General:
Elías Obreque S.

Comité Asesor:
Roberto Neira R.
L. Antonio Lizana M.
Jaime Auger S.
Fernando Santibáñez Q.
Roberto H. González R.

Comité Ejecutivo:
Sofía Boza M.
Gabriela Lankin V.
Osvaldo Salazar G.

Comité Científico:

Sofía Boza M. (Presidenta) – Ing. Agr. María Beatriz Vera – Dr. Roberto Jara – Dra. Maruja Cortés V. – Dr. Oscar Melo – Dra. Carolina Feito – Dr. Guillermo Donoso – M. Sc. Gabino Reginato M. – Dr. Carlos Muñoz – M Sc. Giorgio Castellaro G. – Dr. Claudio Hidalgo – Ing. Agr. Hugo Faiguenbaum M. – Dr. Marcos Mora G. – Dr. Marco Schwartz M. – Dr. Elías Obreque S. – Dr. Bruno Defilippi B. – Dra. Berta Schnettler – Dr. Fernando Santibáñez Q. – M. Sc. Santiago Peredo – Dr. Mauricio Galleguillos T. – Dr. Alejandro Antúnez – Dr. Cristian Mattar B. – Dr. Oscar Seguel S.

65º CONGRESO AGRONÓMICO DE LA SOCIEDAD AGRONÓMICA DE CHILE

27 – 29 de octubre de 2014

CONFERENCIAS MAGISTRALES

CHILE, ¿UNA ISLA FITOSANITARIA?

Dr. Roberto H. González

Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile.

e-mail: rgonzale@uchile.cl

La situación fitosanitaria relativa a insectos plagas de plantas cultivadas de un país, es un complejo, dinámico y cambiante esquema de relaciones tróficas que un agroecosistema debe soportar ya que está siempre expuesto a la invasión de nuevos organismos exóticos ya sea por acción antrópica o por propias inmigraciones de estos organismos. La actual situación de las especies de insectos y ácaros plagas de importancia agrícola y forestal ingresadas al país desde la segunda mitad del siglo XIX, según información aportada por naturalistas y entomólogos extranjeros y locales de la época, es analizada críticamente respecto a aquellas especies invasoras que han logrado establecerse como plagas de importancia económica en el territorio nacional. Los primeros casos de organismos exóticos informados para Chile por la literatura internacional corresponden a plagas evidentemente asociadas junto a plantas destinadas a su cultivo procedentes de diversas áreas, la mayor parte de origen extracontinental, lo que permite revisar críticamente el criterio del antiguo concepto, todavía vigente en algunos medios, del “aislamiento geográfico fitosanitario” que aparentemente habría estado por décadas protegiendo a Chile contra el ingreso de organismos forráneos. No obstante, los casos de introducción y establecimiento de plagas agrícolas ocurridos desde la segunda mitad del 1800 indican que han estado más bien involucrados junto con la introducción de cultivos, medios que continúan siendo los pasos más relevantes del ingreso de nuevas especies de artrópodos del país.

Se revisan los casos de detección de especies invasoras de mayor importancia como plagas agrícolas primarias y de interés forestal destacándose la vid vinífera y árboles frutales, o bien, de plantas ornamentales o de uso industrial transportados inadvertidamente desde otras regiones. Es importante destacar que uno de los mayores grupos de plagas ingresadas desde fines del 1800 corresponde a los Hemípteros Coccoídeos, los cuales, debido a su microscópico tamaño, críptico diseño, carácter sésil de su fitofagia obligatoria y gran capacidad de sobrevivencia en nuevos ambientes climáticos y alimentarios, han logrado sin embargo prosperar. Los casos más relevantes ocurridos en la década 1880 corresponden a la escama blanca de la hiedra, *Aspidiotus nerii* Bouché que afecta plantas frutales y ornamentales, conchuela negra del olivo, *Saissetia oleae* (Olivier) ocurrido en 1886, y el de la escama de San José, *Diaspidiotus perniciosus* (Comstock), insecto originario de la China detectado por primera vez en nuestro país en 1887 sobre frutales pomáceos procedentes de los Estados Unidos.

Prácticamente una década después de la detección de esta especie se dieron a conocer localmente otros numerosos casos de Coccoídeos exóticos del grupo de escamas, entre ellas de la escama morada del manzano y de los citrus, la escama roja del naranjo, conchuelas varias y chanchitos blancos, estos últimos en su mayor parte de procedencia europea. Entre los Lepidópteros de antigua fecha de detección debe mencionarse la cosmopolita plaga de pomáceas conocida como carpocasca o polilla de la manzana, *Cydia pomonella* (L) señalada imprecisamente por la literatura hacia 1880-1882.

En cuanto al ingreso de organismos más recientes ocurridos desde la segunda mitad del siglo pasado prácticamente todos han logrado establecerse en el país, con excepción de la mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Wied.), especie sujeta a un activo y permanente programa de erradicación por parte del Servicio Agrícola y Ganadero, junto con la mosca de Queensland, *Bactrocera (Dacus) tryoni* (Froggat), ingresada a Isla de Pascua a comienzos de la década de 1970 y erradicada definitivamente pocos años después. Otras graves especies de plagas ingresadas en la década de 1960, como la grafolita del durazno, *Cydia molesta* Busck, y luego el trips de California, *Frankliniella occidentalis* (Pergande), y más recientemente la polilla del nogal, *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller), el pulgón europeo del nogal, *Cromaphis juglandicola*, ambas detectadas en la Región de Valparaíso y en proceso de expansión territorial, son ejemplos de plagas de frutales detectadas en pleno avance de su ingreso al país, por lo cual, y no obstante su importancia, los esfuerzos para erradicarlas no se ejecutaron. Respecto al proceso de erradicación todavía en curso contra la polilla mediterránea de la vid, *Lobesia botrana* (Denis & Schiff.), plaga de origen europeo detectada durante la temporada 2007-2008, a juicio del autor ya constituye un evento imposible de ser erradicado debido a la gran dispersión que esta plaga ha alcanzado en el país desde la Región de Tarapacá al sur de Temuco no obstante los programas de monitoreo y control adoptados durante las 7(8) temporadas desde su primera detección en Santiago sur en abril de 2008 su establecimiento en la provincia de Cuyo, Argentina desde el verano de 2010, también augura un negativo devenir sobre esta importante plaga.

Los 70 casos de introducción y establecimiento de plagas agrícolas a Chile evaluados en la actualidad son tratados con sus respectivos puntos geográficos de ingreso. También se incluyen nuevas detecciones de plagas agrícolas ingresadas al país en material no vegetal ni alimentario como ha ocurrido muy recientemente con la chinche asiática *Halyomorpha halys* (Stal) (Hem.: Pentatomidae) detectada en el puerto de Iquique en embarques de automóviles procedentes de los Estados Unidos, país este último donde la plaga había sido detectada recientemente en 2001. Otros casos no agrícolas y procedente sin duda de países vecinos incluye la termita subterránea, *Reticulitermes hesperus*, determinada al sur de la ciudad de Santiago en la primavera de 1980, y actualmente haciéndose conocer en jardines y casas particulares. En cuanto a la plaga de origen europeo conocida como la "Polilla Mediterránea de la Vid", *L. botrana* que ha sido encontrada sobre uva vinífera y de mesa, arándanos y ciruelos, y cuya relevancia es actualmente la mayor del punto de vista cuarentenario, el hecho de haber aparecido prácticamente en forma simultánea en California y Chile lo que fue reconocido por las autoridades USDA-APHIS al comprobarse que larvas de este insecto ya habían sido colectadas un año antes de su detección oficial en el valle de Napa, esta situación también revela la presión ejercida por las plagas agrícolas en sus zonas de origen para dispersarse a otras áreas de ocupación.

Las dos principales puertas de ingreso de plagas continúan no obstante siendo los territorios fronterizos de Tacna y la cordillera de los Andes con sus limitaciones climáticas en el primer caso y de cultivos frutales centrados en el olivo, especie esta última que ha multiplicado sus plagas exóticas,

destacando algunas europeas e ingresadas unas décadas atrás a Perú, como es el caso del asterolecanídeo de las ramas del olivo, *Pollinia pollini* (Costa), originaria de Italia. Otro frente de riesgo más lejano que se estableció primeramente en Argentina se refiere a las plagas de eucalipto procedentes originalmente de Australia y otras movilizadas hace más de un siglo a la región paleártica y desde allí, por triangulación a Brasil y Argentina desde donde han arribado a Chile. Las dos más recientes introducciones de plagas al país corresponden a la mosquita blanca japonesa, *Parabemisia myricae*, una especie que desde hace dos décadas está movilizándose a varias regiones del mundo, la cual se detectó sobre naranjos en la comuna de Pica, Tarapacá, encontrándose actualmente sometida a proceso de erradicación, y con mayor importancia nacional por afectar cultivos como la uva de mesa y vinífera, ciruelos, arándanos y numerosos otros potenciales candidatos, *Lobesia botrana* cuyo proceso de control químico también podría afectar otras especies de polillas nativas de Chile al alterar su equilibrio biológico con los respectivos enemigos naturales de *Proeulia*, *Accuminulia* y *Chileulia*.

INNOVACIONES Y TENDENCIAS EN LA INDUSTRIA HORTOFRUTÍCOLA

Dr. Víctor Hugo Escalona Contreras

Centro de Estudios Postcosecha, Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

email: vescalona@uchile.cl, Página web: www.cepoc.cl; www.hortyfresco.cl

La industria de frutas y hortalizas procesadas, en el ámbito comercial, se enfrenta a una creciente competencia planteando el desafío de diferenciarse a través de la innovación y desarrollo de nuevos productos. Por su parte, los consumidores demandan productos con un alto valor nutricional/funcional, con sabores muy similares al producto original y que a la vez entreguen los mismos beneficios del consumo de estos alimentos frescos, reemplazando además la ingesta de una o más porciones de frutas y hortalizas al día. Es así como en las últimas décadas, el mercado nacional se ha visto conquistado por una serie de nuevas industrias que aplican tecnologías suaves para conservar los alimentos, sin dañar los atributos sensoriales ni nutricionales de las frutas y hortalizas enteras de los cuales provienen. Estas empresas buscan comercializar alimentos inocuos producidos bajo tecnologías que respetan el medio ambiente y los recursos naturales junto a la identidad de los agricultores y trabajadores dentro de un comercio justo y local (slow food). Bajo este escenario se ha visto un rápido crecimiento hacia el sector de servicios de comidas y venta al detalle. Este aumento se debe en gran parte a los nuevos hábitos familiares de compra y a una mayor conciencia sobre la importancia de consumir productos sanos, frescos, bajos en calorías, sin aditivos e higiénicamente seguros, unido al ahorro de tiempo empleado en la preparación doméstica y al aumento de las unidades familiares mono-parentales o con pocos miembros. Así el consumidor final manda, exige lo que quiere comer, cómo lo quiere comer e incluso cómo lo va a desechar. Desde esta óptica comenzaron a surgir nuevos conceptos y formas de presentación de las frutas y hortalizas procesadas. Una de las industrias que se ha posicionando en nuestro mercado es la de los productos mínimamente procesados en fresco (MPF) o de IV gama, que consisten en frutas y hortalizas preparadas y manipuladas mediante operaciones simples como el lavado, cortado, rayado, picado, rebanado y otras relacionadas, muchas de las cuales incrementan la percibibilidad de estos productos. El resultado es un

alimento fresco que puede ser preparado y consumido en un menor tiempo, utilizando un mínimo espacio y totalmente comestible. Los productos MPF reciben además una higienización y ocasionalmente un tratamiento con preservantes antes de ser envasados para su distribución y comercialización bajo refrigeración. En cuanto a la oferta, un amplio rango de hortalizas pueden ser procesadas de esta forma (zanahorias, puerros, apios, hierbas, etc.) pero las ensaladas de lechuga y achicoria son las más consumidas. En frutas, el uso de estos productos está menos expandido aunque pueden encontrarse mezclas con melón, sandía, manzana, uva, kiwi, piña y naranja. Entre las ventajas de este tipo de productos están evitar el lavado, cortado, etc., en el hogar, en restaurantes e instituciones, minimizando los tiempos empleados en la preparación de las comidas y los costos de transporte, ya que en estas operaciones se llega a eliminar entre un 40 al 50% de la materia prima original. Otras ventajas para su comercialización son el pre-ensado que permite un mayor control de cada porción, una disminución en los costos de preparación, una reducción de los problemas de contaminación por restos orgánicos, una menor demanda de espacio refrigerado, una amplia variedad con mezclas de ensaladas durante todo el año y, finalmente, un producto de excelente calidad y uniformidad listo para su consumo y a un precio accesible.

Junto a los productos MPF también se ha desarrollado otra industria que apunta a los platos preparados refrigerados conocidos como Sous-vide o V Gama. Estos alimentos se tratan por cocción al vacío y consiste en colocar el alimento a procesar en un envase estanco y termorresistente, extraer el aire de su interior, sellarlo herméticamente y someterlo a la acción del calor a temperatura suave, constante y por un tiempo breve y definido. Posteriormente, el producto se enfría rápidamente y se conserva en refrigeración. Esta tecnología de procesado se desarrolló inicialmente en Francia en los años 70 y ha sido aplicada especialmente en restaurantes de alta cocina. Las ventajas de este método son su sencillez, gran flexibilidad ya que puede aplicarse a un gran número de alimentos, alarga la vida útil del producto, evita contaminaciones posteriores al tratamiento térmico, ya que el producto se procesa en su envase, y retiene las características sensoriales y nutricionales del producto original. Es por esto que gracias a este paquete tecnológico se han desarrollado hortalizas cocidas como, papas, betarragas, zanahorias, pimientos, alcachofas, etc. aumentando su valor agregado junto con reducir las pérdidas postcosecha, así se incrementan los ingresos de los agricultores y se fomenta la formación de microempresas familiares. Este modelo de procesamiento se adapta muy bien a productos o cultivos nativos, y se puede instaurar con mayor facilidad en las áreas rurales mediante un procesamiento artesanal. Este tipo de procesamiento, en comparación con un procesamiento industrial, requiere más mano de obra, menos mecanización y las técnicas que utiliza son sencillas y fáciles de llevar a cabo. En esta línea el Centro de Estudio Postcosecha coordina una red Cyted internacional llamada "Producción artesanal de hortalizas de IV y V gama: Inocuidad y valor funcional (Hortyfresco, www.hortyfresco.cl)" cuyo propósito es abordar estas tecnologías y transferirlas a pequeños y medianos agricultores de Iberoamérica para aumentar su competitividad y bienestar.

Finalmente otra industria relacionada con las mencionadas anteriormente es la de jugos de frutas y hortalizas. Este sector también ha experimentado en Chile una expansión de casi el 100% entre el año 2007 y 2012, mientras que el consumo en ese mismo periodo aumentó un 15,7%. Esta es una industria dinámica donde los productos innovadores (jugos orgánicos, jugos con altos niveles de antioxidantes) muestran las tasas de crecimiento más sólidas. En este mismo contexto Chile aumentó en 1.000% su consumo de bebidas funcionales entre los años 2005 a 2011. Las tecnologías de conservación convencionales como la pasteurización si bien resultan efectivas frente al control microbiológico de los

jugos de frutas-hortalizas, causan una pérdida en su calidad nutricional/funcional y sensorial. Por tanto, la solución consiste en desarrollar las bases tecnológicas para elaborar jugos mediante tecnologías de conservación suaves que además posibiliten el desarrollo futuro de otros productos empleando este mismo tipo de procesos. Algunas de las tecnologías que podrían plantearse en la agroindustria elaboradora de jugos chilena serían el ajuste de las condiciones operacionales al aplicar radiación UV-C, ozono y microondas. La innovación debe ir en la búsqueda de paquetes tecnológicos que incorporen especialmente las hortalizas y que mantengan un alto valor nutricional (saludable) y su frescura, atributo esencial al momento de decidir la compra por parte del consumidor. Actualmente el mercado nacional elabora unos 20 tipos de jugos concentrados (manzana, uva, ciruelas, arándanos, frambuesas, kiwis, pimientos rojos, peras y tomates) existiendo una amplia gama de mezclas a partir de las frutas mencionadas. Respecto a estos jugos nuestro mercado está escasamente desarrollado y la mayoría de los productos disponibles son importados y solo cubren la demanda de forma parcial y en ocasiones presentan una oferta descontinuada. Se debe tener en cuenta que la industria de jugos se caracteriza por la escasa adición de valor agregado, por ejemplo, aproximadamente un 90% de la producción de jugos de frutas de manzana y uva se destinan a la exportación a granel. En conclusión el desarrollo de este tipo de alimentos presentaría un enorme potencial de producción tanto para el mercado interno como de exportación al valorizar la producción nacional de frutas y hortalizas que se destinan como materias primas a la agroindustria.

LOS DESAFÍOS QUE EL CAMBIO CLIMÁTICO PLANTEA A LA AGRICULTURA DEL SIGLO XXI

Dr. Fernando Santibáñez Quezada

Profesor de agroclimatología

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile.

Email: f_santibanez@yahoo.com

Pocas dudas quedan que el clima mundial ha cambiado y seguirá cambiando cada vez más aceleradamente dentro de este siglo. La presencia humana se está haciendo sentir con fuerza en los océanos, en los continentes, en la atmósfera. Al parecer el tamaño que ha alcanzado la población humana, unos 7000 millones de personas, consumiendo diariamente 90 millones de barriles de petróleo, 11,5 km³ de agua dulce, 4,1 millones de toneladas de acero, 6,8 millones de m³ de madera, 18 millones de toneladas de carbón, y 726 mil toneladas de plástico, es más que suficiente para llevar al planeta a una situación crítica. Los océanos se han ido llenando de basura, las aguas continentales agotando y degradando en su calidad, y la atmósfera absorbiendo las casi 1000 toneladas por segundo de gases de efecto invernadero, lo que está provocando un calentamiento en torno de los 0,2°C cada 10 años. Junto con esto, los bosques del mundo, que son los grandes reguladores del clima, se siguen extinguiendo en las regiones tropicales, bajo la sierra y el fuego, a razón de 24 ha por minuto. Frente a toda esta febril actividad humana, el planeta nos está enviando señales inequívocas de estrés. La capacidad de neutralizar las externalidades negativas de este enorme consumo de recursos naturales pareciera haber sobrepasado el límite que tiene el planeta para neutralizar los efectos de las grandes

cantidades de desechos líquidos, sólidos y gaseosos que van al ambiente. Recientemente la NOAA (Administración Nacional de los Océanos y la Atmósfera de USA) informó que por primera vez, desde que hay registros, la atmósfera habría sobrepasado las 400 partes por millón de contenido de CO₂ en su observatorio Mauna Loa de Hawái.

Según las leyes de la física, es imposible que una intervención de la magnitud descrita, no tenga efectos en el comportamiento de la atmósfera, por lo que los cambios que sufrirá el escenario climático mundial serán uno de los grandes desafíos que enfrentará la humanidad en este siglo. Los cambios permanentes que podría sufrir el clima de las diferentes regiones del mundo, exigirán importantes acciones de adaptación para reducir los riesgos naturales, mantener la capacidad de producir alimentos, evitar la degradación de los ecosistemas, las extinciones de importantes especies, el agotamiento del agua dulce, la degradación de los suelos y un potencial desequilibrio biológico que afectaría a los ecosistemas naturales, agrícolas y a la salud humana. El alza de la temperatura y aumento de la sequía en extensos territorios, forzarán a los sistemas biológicos del planeta a una adaptación que podría tener alto costo para la vida. Las especies que no lo consigan, desaparecerán, como ha ocurrido a través de la historia del planeta. Aquellas que lo consigan, lo harán desarrollando estrategias de adaptación que podrían reconfigurar los ecosistemas actuales. Sólo pensar en esto ya es algo complejo por cuanto surgen preguntas como: ¿En qué medida el desierto de Atacama podría incorporar nuevas tierras hacia el sur?, ¿Cuánto podrían verse amenazados nuestros ecosistemas? ¿Cuáles podrían ser los problemas a que se enfrentará la producción de alimentos en distintas zonas del país? ¿Cuánto se verán afectados nuestros recursos hídricos?, ¿Cuáles son los extremos climáticos a los que nos enfrentaremos? Cada país tiene la tarea de proyectar la forma como este calentamiento podría afectar a sus actividades económicas y a la calidad de vida de sus habitantes, para luego diseñar las estrategias que le permitan desarrollar sus economías dentro de un marco sustentable.

El cambio climático comenzó durante el siglo recién pasado, siglo en el que el clima de Chile tuvo importantes variaciones conductuales, especialmente en la zona central y centro-norte. La temperatura promedio subió en alrededor de 0,7°C, siendo esta alza más notable en zonas de altura, por sobre los 2.000 m. Esta alza afectó a las temperaturas máximas y mínimas, con la excepción de las localidades costeras de Concepción al norte donde se registró un decrecimiento de las máximas debido al mayor efecto refrescante de la corriente de Humboldt. Las precipitaciones decrecieron constantemente en ciertas localidades, especialmente en las ubicadas al norte de Santiago y las de regiones costeras hasta Valdivia. Esto no solo fue una de las causas de la desaparición del trigo de secano en la IV Región, sino además de una fuerte caída en la capacidad de carga de las praderas naturales en casi toda la zona central, lo que se potenció con el sobre pastoreo y la consecuente degradación de los pastizales. Adicionalmente, el número de lluvias anuales disminuyó, afectando especialmente a aquellas de pequeño monto, entre eventos mayores de precipitación (Figura 3). De Santiago al norte, los inviernos se hicieron notablemente menos fríos, habiéndose registrado una marcada caída en las horas de frío invernal en las regiones III y IV.

El efecto que estas variaciones del clima puedan tener en la productividad de los cultivos es difícil de predecir debido a la complejidad de las relaciones causa/efecto que se establecen entre las plantas y el clima. En ciertos casos, el efecto de un alza en las temperaturas es claramente negativo pero en otros, claramente positivo. El equilibrio de los impactos negativos y positivos determinará la conducta de un cultivo frente a los nuevos escenarios climáticos. Un alza de la temperatura en climas fríos contribuirá a mejorar las tasas de crecimiento y acumulación de biomasa. Si este fenómeno es acompañado de la

reducción de la precipitación, el efecto negativo de esto podría anular al cambio positivo en el régimen de temperaturas. El resultado final dependerá de cual fenómeno sea más determinante de la producción. En los sectores más cálidos, un alza de las temperaturas podría incrementar los niveles de estrés térmico reduciendo los rendimientos.

Simultáneamente un contenido CO₂ más alto permitirá a las plantas una tasa fotosintética más alta, pero simultáneamente serán sometidas a tasa respiratorias más elevadas, lo que consume más carbohidratos. Un hecho esperable en todas las condiciones, es que el calentamiento global acelerará los ciclos vitales de las plantas, de los insectos y de los agentes patógenos, lo que podría hacer más difícil y costoso mantener la sanidad de los cultivos. La aceleración del ciclo vital de plantas reducirá el tiempo que estas tienen para generar semillas y frutos, afectando negativamente a los rendimientos. Para neutralizar este fenómeno, las áreas cultivadas deberán desplazarse en latitud o altitud, buscando climas más frescos cuando sea posible o bien, cambiando las fechas de siembra buscando una mejor combinación de temperatura y precipitación. En regiones donde ninguna de estas dos posibilidades exista, los rendimientos fatalmente caerán.

El calentamiento global favorecerá una mayor dispersión geográfica de las plagas y enfermedades de los cultivos. Temperaturas más elevadas, acelerarán la reproducción, a la vez que acortarán el tiempo entre diversas generaciones de insectos y agentes patógenos. Los cambios en el régimen de precipitaciones podrían aumentar la sensibilidad de los hospederos a la vez que reducir las poblaciones de predadores y competidores. Un ejemplo de esto fue la llegada del tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*) a Chile Central, en los comienzos de los años 50's.

Además de estas modificaciones primarias, es posible que otras características secundarias se vean modificadas, como el régimen de vientos, de nubosidad y la frecuencia de eventos extremos como altas y bajas temperaturas. Este hecho podría desplazar las actuales zonas climáticas hacia el sur, especialmente en lo que se refiere a la fruticultura y la silvicultura. Una consecuencia importante del calentamiento de la zona central será el ascenso de la isoterma de 0°C en la cordillera, la que podría moverse varias centenas de metros hacia arriba en la Cordillera de los Andes, reduciendo la precipitación sólida en las cuencas, favoreciendo un aumento del escurrimiento invernal en perjuicio del estival. Este hecho, sumado a una menor pluviometría, podría reducir la disponibilidad de agua, especialmente en el periodo estival. Se podría agregar a esto, un aumento en la ventosidad, lo que podría convertirse en un factor de estrés y de aumento en las tasas de evapotranspiración, complicando con ello la gestión del riego.

En el caso de los cultivos anuales, las modificaciones en el régimen térmico permitirían cambiar sus fechas de siembra lo que compensaría una situación climática adversa. La atenuación del régimen de heladas permitiría adelantar en varios meses la fecha de siembra de los cultivos de verano, lo que permitiría aprovechar parcialmente las precipitaciones invernales. Estos cambios en la fecha de siembra tendrían como única limitación la imposibilidad de sembrar en suelos húmedos, a la salida de invierno, lo que sería especialmente relevante en suelos arcillosos. Los frutales de hoja caduca podrían extender su área de cultivo hacia las regiones VIII, IX y X. El alza en la temperatura y la reducción de las heladas invernales favorecerá a las especies subtropicales, las que podrían mejorar sensiblemente su potencial en casi todas las regiones del país. El bosque plantado de Pino y Eucalipto ampliaría su zona de producción hacia la décima región. Por el contrario en la zona central (V y VI regiones) el potencial productivo podría deteriorarse como consecuencia de el aumento de la aridez. Las praderas en general se beneficiarían del aumento de las temperaturas invernales, iniciando antes su ciclo de

crecimiento, mejorando con ello la productividad. Es posible que, a pesar de esto, el aumento en la variabilidad de las precipitaciones hagan aun más difícil el ajuste de la carga animal en el futuro, impidiendo con ello una mayor productividad de los sistemas de producción animales.

Todos los cultivos muestran un aumento en las necesidades de riego a lo largo del país. Esta variación es especialmente notable de la Araucanía al Sur, lo que sugiere la necesidad de crear y mejorar la infraestructura de riego de dichas regiones. Un aspecto de especial relevancia se refiere a los cambios negativos que podrían afectar a la hidrología de la Cordillera de los Andes. El adelanto de los máximos de escorrentía hacia la primavera invierno reducirá fuertemente la disponibilidad de agua durante el periodo de mayor demanda por la agricultura en aquellas cuencas que no cuente con obras de regulación hidrológica.

Globalmente, se proyectan cambios positivos y negativos sobre la producción agrícola. La neutralización de los negativos requerirá de un rediseño de los sistemas de producción, especialmente en lo referente a las fechas de siembra de los cultivos anuales y al uso de variedades de ciclo largo, capaces de mantener los niveles de producción a pesar del aumento de la temperatura. El aprovechamiento de los cambios positivos requiere de un cambio en las fronteras agropecuarias así como del mejoramiento de la infraestructura de riego del país.

En muchos casos, la capacidad de adaptación de la agricultura depende de la adopción de sistemas modernos y eficientes de riego, manejo altamente tecnificado de la fertilidad del suelo, de las técnicas de cultivo, de los pesticidas, de los necesarios aumentos en la eficiencia energética e hídrica, de una adecuada gestión del riesgo, de la existencia de alertas tempranas y de una capacidad para reaccionar frente a las amenazas climáticas, la disponibilidad de nuevos recursos genéticos ambientalmente más estables y resistentes a plagas y enfermedades. Estas transformaciones deberán ocurrir en un contexto de mercados inestables y elevados precios de los insumos, especialmente de la energía. Muchos tipos de agricultura nunca lograrán adaptarse con la velocidad requerida, lo que podría llevar a importantes zonas a una marginalización progresiva, intensificando la pobreza rural.

Todos estos cambios ejercerán efectos encadenados sobre los cultivos, lo que hace difícil pronosticar cuan positivos o cuan negativos serán sus efectos. En general existe un cierto consenso en que las condiciones climáticas serán algo más hostiles y azarosas, por lo que será necesario implementar estrategias de control de riesgos, de reducción de estrés o simplemente, relocalizar los cultivos evitando con ello enfrentarse a los riesgos. La agricultura tiene una gran tarea para adaptarse a estas nuevas situaciones, sin que ello signifique un aumento de costos que haga perder competitividad al sector.

RESÚMENES

PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

1

Monitoreo de plagas para el establecimiento de MIP en nogales de la provincia del Choapa*Felipe Luengo^{1*}, Carlos Quiroz¹, Patricia Larraín¹*

¹ Centro Regional de Investigación INIA-Intihuasi, Colina San Joaquín s/n, La Serena, Chile. *email autor correspondiente: felipe.luengo@inia.cl

Resumen

La provincia del Choapa está ubicada en una zona geográfica que presenta ventajas comparativas en el manejo fitosanitario de frutales, dada la baja presión de malezas, plagas y enfermedades. Durante las temporadas 2012 –2013 y 2013 –2014, se implementó un programa de monitoreo de plagas en nogales, con el fin de manejar los artrópodos presentes en el cultivo bajo el concepto de manejo integrado. Se establecieron monitoreos sistemáticos para las principales plagas del cultivo, siendo de interés de estudio los ácaros, escamas, polillas y pulgón, este último de reciente ingreso a la zona. Para cada insecto plaga, se estableció un método de monitoreo, para medir sus fluctuaciones poblacionales, registrando datos de sus estados de desarrollo, distribución y densidad poblacional. El monitoreo consistió en inspecciones invernales de ramillas para ácaros y escamas, monitoreo de vuelo de machos de polillas a través de trampas de feromonas, monitoreo estival sistemático de pulgón del nogal y sus enemigos naturales. Paralelamente, se implementó un programa de inspección de la calidad de las aplicaciones fitosanitarias, evaluando equipos de pulverización de mochila, pitón e hidroneumática. El conocimiento de las estrategias y métodos de monitoreo, permitió

reducir las aplicaciones fitosanitarias y aumentar su eficiencia.

Agradecimientos. Proyecto PDT Corfo-INIA Difusión y Transferencia en manejo integrado de plagas en huertos de nogales para productores del Choapa.

2

Plataforma online de sensibilidad a fungicidas para el control de *Botrytis* spp. en arándanos en Chile*Marcela Esterio^{1*}, M. José Araneda¹, Julia Pinto², Carolina Mauro², Evelyn Silva³ y Jaime Auger¹*

¹Laboratorio de Fitopatología Frutal y Molecular, Depto. de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ²Fundación para el Desarrollo Frutícola. Av. Pedro de Valdivia N°0193, of. 22, Providencia –Santiago, Chile. ³Lab. Micología USACH. *email autor correspondiente: mesterio@uchile.cl

Resumen

Botrytis cinerea (*Bc*), presenta gran variabilidad genética y un alto riesgo de generar resistencia a fungicidas. Para optimizar el uso de los botryticidas en los programas de control se implementó una plataforma online de sensibilidad, que permite evaluar los cambios de sensibilidad de las poblaciones de (*Bc*) a los botryticidas utilizados. Con este propósito en la temporada 2013-2014, durante floración y cosecha, se colectaron flores y frutos de arándanos variedad Brigitta desde 4 a 5 predios en 3 regiones (Maule, Bío-Bío y de los Ríos). Las moléculas evaluadas fueron: fenhexamid, iprodione, cyprodinil & fludioxonil, fludioxonil y boscalid,

mediante determinación de valores EC50 por crecimiento micelial, germinación conidial, o elongación del tubo germinativo según fungicida. Además se determinó pertenencia a Grupo genético de *Botrytis* (Grupo I/Grupo II) y correspondencia genotípica de los aislados analizados (72-90/región). En las 2 épocas todos los predios presentaron niveles de sensibilidad aceptables a: iprodione, cyprodinil & fludioxonil y fludioxonil; 5 de los 13 predios presentaron resistencia a fenhexamid y en todos los predios se detectaron incrementos en pérdida de sensibilidad a boscalid. La determinación de Grupo y correspondencia de genotípica, evidenció un predominio de aislados Grupo II (*Botrytis cinerea sensu stricto*) y del genotipo *vacuma* en todos los predios. Solo en uno de éstos (región de los Ríos), se presentó una mayor proporción de aislados del genotipo *flipper*. Finalmente es importante señalar que una mayor proporción de aislados *vacuma* estuvo frecuentemente asociada a una mayor sensibilidad a la mayoría de los botryticidas.

Agradecimientos. (Estudio financiado por: Proyecto InnovaChile de CORFO/ FDF/Comité de Arándanos Código: 12BPC2-13492 / U. de Chile).

3

Evaluación del riesgo ecotoxicológico de plaguicidas en ambientes terrestres, VI Región, Chile

Cesar Mattar^{1,2,3*}, Pedro Cattán², Carlos Bustos-López³, Antonio Finizio⁴.

¹ Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Mayor, Casilla 8580745, Santiago, Chile. ² Facultad de Ciencias, Universidad Mayor, Casilla 8580745, Santiago, Chile.

³ Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Casilla 8820808, Santiago, Chile. ⁴ Centro de Estudios de Vida Silvestre. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Casilla 2 Correo 15, La Granja, Santiago, Chile.

⁵ Facultad de Ciencias, Universidad Santo Tomás, Casilla 650449, Santiago, Chile. ⁶ Department of Earth and Environmental Sciences, University of Milano Bicocca, P.zza della Scienza, 1 -20126 - Milano, Italy.* email autor correspondiente: cesar.mattar@umayor.cl

Resumen

El desarrollo sostenible en agricultura es posible gracias a la gestión del riesgo, el que debe basarse en la mejor información científica posible y en la evaluación de éste. En el presente estudio se realiza la primera evaluación de riesgo a nivel regional respecto al uso de plaguicidas para ecosistemas terrestres en 18 cultivos diferentes. Se estimó el riesgo potencial de 203 plaguicidas agrícolas mediante el indicador *PRIS*, *EIQ_t* y *TRUTs*. Se estimó la tendencia del riesgo entre los años 2001 y 2008 utilizando la intensidad de uso de cada plaguicida a través del índice *TR_{PRIS}*. *PRIS* clasifica a los insecticidas *cadusafos*, *azinphos-methyl*, *chlorpyrifos* y *ethoprophos* con Riesgo "Muy Alto". Cuatro fungicidas y trece herbicidas con un riesgo "Medio". *TRUTs* muestra una tendencia en aumento del efecto de toxicidad para gusanos de tierra, abejas, aves y mamíferos, respecto a 2001. La tendencia del riesgo (*TR_{PRIS}*) se observa en aumento hasta el año 2008 alcanzando un 792% respecto al valor base de 2001. Dicha tendencia se correlaciona con las ventas de ingredientes activos ($r = 0,95$, $p = 0,0004$). Finalmente, se discute la necesidad de fortalecer la generación de información e instrumentos que permitan ir escalando en la evaluación del riesgo.

4

Estudios genéticos de chanchitos blancos en frutales Chilenos: Desafíos y perspectivas

Correa, M.^{1*}, Lombaert, E.², Palero, F.² Zaviezo, T.¹ & Malausa, T.²

¹ Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 306-22, Santiago, Chile.

² Institut National de la Recherche Agronomique, UMR ISA (INRA, UNSA, CNRS). 400 route des Chappes. 06903 Sophia-

Antipolis, France. *email autor correspondiente: macorre1@uc.cl

Resumen

Dentro del grupo de los chanchitos blancos una especie de gran importancia agrícola es *Pseudococcus viburni*, especie que ataca a más de 46 familias de plantas. En Chile constituye la principal especie de chanchito blanco presente en viñedos y huertos frutales, pero no la única.

Con la finalidad de identificar las especies de chanchito blanco presentes y estudiar a *Ps. viburni*, se colectaron poblaciones a lo largo de Chile. Estas poblaciones se identificaron molecularmente y aquellas poblaciones correspondientes a *Ps. viburni* fueron genotipificadas con 21 marcadores microsatélites y secuenciadas en la región LCO. Se computó la agrupación y diferenciación de poblaciones a partir de los datos.

Los resultados revelaron la presencia de *Ps. viburni* como la especie más abundante, seguida de *Ps. longispinus*, *Ps. cribata* y *Ps. meridionalis*. *Pseudococcus viburni* presentó una baja diversidad genética dentro de las poblaciones, pero con una alta diferenciación genética entre ellas. Al analizar esta diferenciación genética con la distancia geográfica, se encontró un patrón significativo de aislamiento por distancia. En base a los resultados presentados se discute la estructura genética de *Ps. viburni* en Chile, los factores que la afectarían y se compara con la situación mundial.

Agradecimientos. Beca Doctorado Conicyt #21110864, Tesis de Doctorado en la Industria #7812110011, EU FP7-IRSES #269196 'Iprabio', EU FP7-KBBE 'PURE' & IAPP "COLBICS" #324475.

5

Efecto del sistema de labranza del suelo sobre la degradación de herbicidas suelo-activos y control de malezas. Resultados preliminares

Marcelo Kogan^{1*}, Manuel Araya², Claudio Alister².

¹ SIDAL Limitada, Casablanca, Chile. ² Escuela de Ciencias Agrícolas, Universidad de Viña del Mar, Viña del Mar, Chile. *email autor correspondiente: mkogan@sidal.cl

Resumen

Actualmente el uso de herbicidas suelo-activos es una de las principales herramientas para el desarrollo de programas de control de malezas resistentes tanto en huertos frutales como en cultivos anuales. Sin embargo existen varias dudas respecto al efecto de los sistemas de laboreo del suelo sobre la eficacia de estos tratamientos. Durante la temporada 2013-2014 se desarrolló un estudio preliminar para evaluar el efecto del sistema de labranza en la persistencia de los residuos de flumioxazin y oxifluorfen. Los resultados mostraron que en siembra directa (rastrajo removido) se produjeron las disipaciones más rápidas de ambos productos, en comparación a la cero labranza (con residuo) y labranza convencional (incorporando el rastrajo), aunque sin diferencias significativas. En el caso de la cero labranza, se encontró en el rastrajo más del 85% del residuo de los herbicidas. No se encontró ningún cambio significativo en el contenido de carbono orgánico o nitrógeno del suelo, durante el periodo de estudio, en ninguno de los sistemas de labranza. Finalmente, para mantener un control residual de malezas, en las condiciones de suelo y población de malezas estudiada, se necesitaría al menos 0,035 ppm de flumioxazin o 0,130 ppm de oxifluorfen en los primeros 10 cm de suelo.

Agradecimientos. Estudio financiado por Valent Biosciences Chile S.A y SIDAL Limitada.

6

***Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) en Chile: una especie invasora y una amenaza**

Audrey A. Grez^{1*}, Tania Zavier², Isabel Cayul¹, Fernanda Romero¹.

¹ Facultad Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile. ² Facultad Agronomía e Ing.

Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile, Chile. *email autor correspondiente: agrez@uchile.cl

Resumen

Harmonia axyridis ha sido introducida en numerosos países con fines de control biológico. Sin embargo, en algunos lugares se ha convertido en una especie invasora, generando problemas como el desplazamiento de especies nativas, invasión de hogares y alteración de la calidad del vino. Desde 2008 hemos monitoreado su abundancia, a través de trampeos, registros en redes sociales (<http://www.chinita-arlequin.uchile.cl/>) y el sistema de vigilancia del SAG. En este trabajo mostramos el avance de su distribución en el país, y el cambio en el ensamble de coccinélidos nativos y exóticos en alfalfaes de la Región Metropolitana. Los primeros registros de poblaciones silvestres fueron en las regiones de Valparaíso y Metropolitana. Actualmente se distribuye entre las regiones de Coquimbo y Los Ríos, desde la costa hasta sobre 3000 msnm. En los ensambles de coccinélidos en alfalfaes en Pirque y Calera de Tango, *H. axyridis* ha pasado a ser la especie dominante (50 - 90% de las colectas). Si bien esta es una especie muy eficiente desde el punto de vista del control biológico de plagas, la hipótesis del aseguramiento del servicio ecológico indica que es necesario mantener un gremio diverso de enemigos naturales, por lo que *H. axyridis* es una amenaza.

Agradecimientos. Financiado por proyectos FONDECYT 1100159 y 1140662.

7

Impacto de la enfermedad roya colorada de la hoja causada por *Puccinia triticina* Eriks., en el rendimiento y calidad de grano del trigo hexaploide cv. Bicentenario-INIA

Carola Vera^{1*}, Ricardo Madariaga²

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Chile. ² Instituto de Investigaciones

Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Chile. *email autor correspondiente: carolaverapalma@hotmail.com

Resumen

La roya colorada de la hoja [*Pt*] es una de las principales enfermedades del trigo presentes en Chile y está ampliamente distribuida a nivel mundial, generando importantes pérdidas económicas para los agricultores. Si bien, la base del control de esta enfermedad es la resistencia genética varietal, los tratamientos fungicidas foliares han demostrado ser una valiosa herramienta complementaria. Durante la temporada 2013/14, se estableció un ensayo en la Estación Experimental INIA-Santa Rosa Chillán, distribuido bajo un diseño de bloques al azar utilizando trigo invernal cv. Bicentenario-INIA, conformado por un testigo y ocho tratamientos foliares correspondientes a las mezclas: Azoxystrobina + Tebuconazole, Epoxiconazol + Kresoxim-metil + Fenpropimorph y Azoxystrobina + Ciproconazol, evaluados en una y dos aplicaciones. El impacto de *Pt* fue severo, perdiéndose hasta 31,7% de rendimiento. Sin embargo, Bicentenario-INIA puede alcanzar elevados rendimientos [93,9 qqm/ha] sin la protección química y con niveles de 80% de follaje dañado. Se logró dimensionar el potencial destructivo de la enfermedad y generar aumentos de rendimiento [8,9 a 31,7%] y calidad de grano [0,7 a 2,5%]. Se concluye que los agroquímicos utilizados, especialmente con dos aplicaciones, son complementarios para el control de *Pt* en Chile, pudiendo prolongar la vida útil de un cultivar valioso, una vez que estos muestran susceptibilidad.

Agradecimientos. Convenio de investigación INIA –Adama Chile S.A.

Composición aromática de *Fragaria chiloensis* (L.) Mill y *Fragaria x ananassa* Duch

Loreto Prat^{1*}, María Inés Espinoza², Eduardo Agosin² and Herman Silva¹.

¹ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² Centro de Aromas y Sabores, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: mlprat@uchile.cl

Resumen

Fragaria chiloensis (L.) o frutilla blanca, es una frutilla que produce frutos blancos y que posee un aroma único que la distingue de la frutilla cultivada, *Fragaria x ananassa*. La frutilla blanca es endémica de Chile y es una de las progenitoras de la frutilla cultivada. Desde el punto de vista comercial, el valor de una fruta depende de la percepción de la calidad que hace el consumidor. La investigación en las últimas décadas se ha dedicado al estudio de los compuestos volátiles en frutas. En este sentido, el aroma de la frutilla roja cultivada ha sido uno de los más estudiados. Sin embargo, el estudio de la composición de aroma en frutilla blanca es escaso, aunque su aroma es muy característico y agradable. Con el objetivo de identificar y caracterizar sensorialmente los compuestos volátiles de frutos de frutilla blanca y su comparación con el de la frutilla comercial, se realizó un análisis químico y olfato métrico, lo que permitió establecer claras diferencias entre las dos especies y entre los distintos estados de madurez. Se puede señalar que 18 compuestos aromáticos están presentes sólo en *F. chiloensis* y que de ellos los más importantes en número son los alcoholes, le siguen los ácidos, las lactonas y terpenoides y un éster.

Agradecimientos. Este proyecto fue financiado por Núcleo Milenio en Biotecnología celular de plantas (PCB) ICM P06-065-F.

Variabilidad intra-planta en arándanos de arbusto alto (*V. corymbosum* L.): II. Intercambio gaseoso y potencial xilemático

Sebastián Romero-Bravo, Félix Estrada, Carolina Bravo, Marcelo Valdés, Alejandro Escobar, Gustavo A. Lobos.*

Centro de fenómica y mejoramiento vegetal. Facultad de agronomía, Universidad de Talca. Av. Lircay s/n, Talca. *email autor correspondiente: globosp@utalca.cl

Resumen

La ubicación de la fruta en la planta es un factor que influye fuertemente en su calidad a cosecha y comportamiento en postcosecha. Trabajos previos, realizados por el Centro de Fenómica y Mejoramiento Vegetal, de la Universidad de Talca, indican que existe una marcada variabilidad en el microclima del dosel, además de una alta heterogeneidad en la calidad de la fruta de arándano al momento de consumo luego de 30-50 días almacenada en clamshells, en cámara de frío (2-4 °C). Dicha variabilidad intraplanta pudiese estar afectando también la fisiología de la planta. Para conocer la respuesta fisiológica de la planta a estos cambios diarios en el microclima del dosel, plantas de arándano cv. Duke y Brigitta se dividieron en tres sectores: i) oriente (O); ii) poniente (P); y iii) superior (S), evaluándose la evolución diaria de la capacidad fotosintética, eficiencia cuántica máxima (Fv/Fm) y potencial hídrico de brote. La capacidad fotosintética de las hojas varía dependiendo del sector y hora del día. Hojas con mayor radiación incidente tuvieron los niveles de fotosíntesis más altos, O antes de mediodía y P después del mediodía. Para Fv/Fm y potencial xilemático, los resultados fueron similares.

Agradecimientos. Esta investigación es financiada por el proyecto FONDECYT N°11130539 de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica y el programa de investigación PIEI

(Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático), de la Universidad de Talca.

10

Efecto de la cobertura de mallas blancas en parrones de uva de mesa variedad Thompson Seedless

Manuel Salazar^{1*}, Rodrigo Callejas¹, Luis Morales².

¹ Departamento de Producción Agrícola, Área Fruticultura, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago Chile.

² Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago Chile. *e-mail autor correspondiente: msa.uchilecrea@gmail.com

Resumen

Cada vez más es común observar inversiones en huertos de la Región de Atacama dirigidos a colocar coberturas sintéticas blancas (mallas) para optimizar la producción de los parrones de uva de mesa. Por tales razones, se planteó el objetivo de evaluar el efecto de estas mallas sobre la condición del follaje y la calidad de la fruta en la variedad Thompson Seedless. Se establecieron 2 tratamientos de 10 plantas cada uno que consistieron en: T1, plantas expuestas y T2, plantas bajo malla blanca, 80% de porosidad. Se evaluó temperatura, humedad relativa, velocidad del viento y radiación solar. El sistema de cobertura redujo la velocidad de viento entre 35 y 55% y la radiación incidente en un 14%. Las condiciones de temperatura y humedad relativa no se alteraron. Adicionalmente, las plantas protegidas bajo el sistema de cobertura manifiestan una mayor área foliar, nivel de brotación y potencial xilemático y menores tasas de conductancia estomática en relación a las plantas expuestas.

11

Crecimiento, desarrollo y productividad de cinco clones de tuna establecidos en el Valle del Elqui

Hardy C^{1,2,3}, Muñoz V.^{2,3}, Talamilla M.², Franck N.^{2,3*}.

¹ Programa de Máster "Producción vegetal y agroecología", École Supérieure d'Agriculture, Angers, France.

² Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Centro de Estudios de Zonas Áridas (CEZA). ³ Laboratorio de Adaptación de las Plantas a la Aridez (APA). *email autor correspondiente: victormunoz.uchile@gmail.com

Resumen

La tuna, *Opuntia ficus-indica*, es la especie cactácea con mayor importancia económica en el mundo. En México las civilizaciones prehispánicas la utilizaban para la alimentación humana y animal, gracias a sus características morfológicas y fisiológicas que le permiten sobrevivir en condiciones extremas de temperatura y aridez. En el contexto actual de sequía que enfrenta la Región de Coquimbo, se evaluó el crecimiento de plantas y calidad de fruta de cinco clones de tuna en la localidad de Vicuña. El objetivo fue comparar el potencial productivo de nuevos clones, introducidos del extranjero y seleccionados en Chile, con el clon «verde criollo», único cultivado en el país para favorecer la diversificación agrícola con esta especie de bajo requerimiento hídrico. En una plantación de 2 años con diseño en bloque, se realizaron mediciones en cinco clones de tuna con cinco repeticiones. Se presentan indicadores de: crecimiento (% cobertura, altura de planta y dimensiones de los brotes), desarrollo (numero de brotes/planta; y flores y frutos/brote), productividad (frutos/planta y rendimiento) y calidad de fruta (peso de pulpa, numero de semillas, sólidos solubles y acidez titulable); y se discuten las ventajas y desventajas de cada clon respecto del clon "verde criollo".

Agradecimientos. Proyecto FIC-R 2012 "Validación técnico-comercial de especies frutales

de bajo requerimiento hídrico para aumentar la rentabilidad del agua en la región de Coquimbo” Fondo de Innovación Para la Competitividad (FIC). Gobierno Regional de Coquimbo.

12

Efecto de la carga frutal sobre el intercambio gaseoso de 6 especies hortofrutícolas con distinta carga floemática

Nicolás Franck^{1,2*}, Eduardo Navarro^{1,2}, Denisse Zamorano^{1,2}

¹Laboratorio de Adaptación de Plantas a la Aridez (APA), Centro de Estudios de Zonas Áridas (CEZA), Universidad de Chile. Km 45, Ruta D-43, Coquimbo, Chile. ²Facultad de Cs. Agronómicas, Universidad de Chile. Av. Santa Rosa 11315, La Pintana, Región Metropolitana, Chile. *email autor correspondiente: nfranck@uchile.cl

Resumen

La carga floemática de las especies hortofrutícolas puede ser pasiva (vía difusión) o activa, (vía transportadores de membrana [apoplástica] o la polimerización activa de azúcares en el floema [trampa de polímeros]). En las especies de carga activa se mantienen bajas concentraciones de azúcares en el mesófilo, en las de carga pasiva, las hojas deben lograr concentraciones de azúcares altas que permitan su difusión hacia el floema. Se postula que la carga pasiva del floema castiga el crecimiento y la asimilación de carbono ya que existe un “inventario” de carbono que se acumula en las hojas en lugar de ser utilizado en crecimiento. Se estudió la respuesta del intercambio gaseoso (fotosíntesis y conductancia estomática) a diferentes niveles de carga frutal en especies hortofrutícolas con mecanismos de carga del floema activos: poroto, tomate, pepino (trampa de polímeros) y arándano; y pasivos: vid y manzano. Las mediciones se realizaron inmediatamente tras el ajuste de carga frutal y diez días después. Las especies herbáceas con carga apoplástica tuvieron una baja respuesta del intercambio gaseoso a la carga frutal, mientras el

resto de las especies mostró una correlación positiva entre la carga frutal y la fotosíntesis y conductancia estomática.

Agradecimientos. Proyecto FONDECYT Regular N°1130509.

13

Modeling canopy light interception for estimating potential yield in almond and walnut trees

Francisco Rojo^{1*}, Rajveer Dhillon¹, Shrinivasa Upadhyaya¹, Bryan Jenkins¹, Bruce Lampinen², Jedediah Roach¹, Kellen Crawford¹, Samuel Metcalf².

¹ Department of Biological and Agricultural Engineering, University of California, Davis, Davis, California

² Department of Plant Science, University of California, Davis, Davis, California. *corresponding author: ferojo@ucdavis.edu

Abstract

Knowledge of spatio-temporal variability in potential yield is essential for site-specific nutrient management in crop production. The objectives of this project were to develop a model for photosynthetically active radiation (PAR) intercepted by almond and walnut trees based on data obtained from respective tree(s) and estimate potential crop yield in individual trees or in blocks of five trees. This project uses proximally sensed PAR interception data measured using a lightbar mounted on a mobile platform and a crop growth model to estimate potential yields of almond and walnut trees. An analytical model was developed to estimate PAR intercepted by the tree in which tree canopy was assumed to be spherical in shape. PAR intercepted by a tree was estimated taking into account the effect of row spacing, tree spacing within the row, latitude and longitude of the orchard, day of the year and row orientation. Actual yield from those trees with lower values of midday PAR interception was found to be closer to their respective potential

yield than those trees with higher values of midday PAR interception. The results suggest that there is a potential to use spatially variable PAR interception data to implement site-specific input management and enhance production.

Acknowledgements. The authors would like to acknowledge National Institute of Food and Agriculture grant programs (SCRI-USDA-NIFA No. 2010-01213) for the financial support to conduct these research activities. The authors also acknowledge support of HENRY A. JASTRO GRADUATE RESEARCH AWARD received from the department of Biological and Agricultural Engineering, University of California, Davis. The authors are grateful to the support of Becas Chile Fellowship program received from Chilean Government.

14

Evaluación del efecto raleador de metamitrón, ABA y NAA+BA en Perales var. "Coscia" y "Forelle"

G. Reginato^{1*}, R. Talep¹, P. Castro¹ y K. Meneses¹.

¹ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: greginat@uchile.cl

Resumen

Durante la temporada 2013-14, se realizó un ensayo en un huerto de perales ubicado en Coltauco VI Región, con el objetivo de determinar el efecto raleador del metamitrón (Metamitrón 90 WG), ABA (Protone) y NAA (NAA-800) más BA (Exilis®), los cuales fueron aplicados en caída de pétalos (CP) y en frutos de 10-12mm (metamitrón y ABA); 14-16mm de diámetro ecuatorial (sólo NAA+BA). Las dosis para cada producto o mezcla fueron: 125; 250 y 500mg/L de ABA; 5; 10 ó 20mg/L NAA mezclado con 150mg/L BA para los tratamientos de NAA+BA, y 91; 181 ó 363mg/L de metamitrón. Se seleccionaron cuatro árboles por

tratamiento. Además se realizó un tratamiento control, sin aplicación.

Se evaluó el raleo en cuatro ramas por árbol, cincuenta días después de plena flor, y se expresó como frutos por centro frutal (F/C). Los tratamientos que combinaron NAA+BA aplicados en frutos de 14-16mm fueron los que más ralearon en ambas variedades. Para metamitrón el mayor nivel de raleo, en ambas variedades, fue 363mg/L aplicado en frutos de 10-12mm. El mayor nivel de raleo ABA fue con la aplicación de 250mg/L en CP, para Coscia, y la misma concentración en frutos de 10-12mm para Forelle. Se presentarán datos de productividad y peso promedio de frutos.

Agradecimientos. "Proyecto 30128228-0, financiado a través de los Fondos de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins y su Consejo Regional".

15

Evaluación de la estabilidad del rendimiento de siete híbridos de maíz de grano y su relación con el intervalo seda-antesis

Luis Mardones^{1,2*}, Paola Silva², Marcela Opazo², Edmundo Acevedo².

¹ Magíster en Ciencias Agropecuarias, Escuela de Postgrado, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile.

² Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: luis.mardones73@gmail.com

Resumen

La estabilidad del rendimiento en maíz tropical es una medida utilizada para determinar la adaptación que tienen los híbridos a una amplia gama de ambientes, este indicador se asocia al intervalo seda-antesis (ASI), el que a su vez se asocia a tolerancia a estrés. Esto no ha sido evaluado en los híbridos de alto rendimiento comercializados en Chile. Con el objetivo de

analizar la estabilidad del rendimiento y su asociación con el ASI en siete híbridos de maíz, se realizaron 13 experimentos en las temporadas 2011-2012 y 2012-2013 en cuatro localidades de la zona central. El rendimiento medio de los experimentos fluctuó entre 4.594 kg ha⁻¹ y 16.572 kg ha⁻¹, y hubo interacción híbrido x ambiente. En el análisis de regresión se hubo cuatro híbridos estables: Río Maipo, NK703, Lerma y Río Negro, donde destacándose el híbrido NK 703 por tener un rendimiento de granos superior al promedio en la mayoría de los ambientes. En su contraste, los híbridos Río Cisnes y Río Trancura tuvieron un rendimiento inestable y a su vez los mayores valores de ASI, variable que en el análisis de componentes principales (ACP) se asoció positivamente al coeficiente de regresión originado de la prueba de estabilidad utilizado como indicador de estabilidad (R²=0,87).

16

Asociación entre rendimiento y parámetros fisiológicos en genotipos de trigo (*Triticum aestivum* L.)

Andrea Sánchez^{1,3*}, Marcela Opazo², Paola Silva³, Edmundo Acevedo³.

¹ Programa Magíster en Ciencias Agropecuarias mención Producción de Cultivos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² Programa Doctorado en Ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ³ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: andreasanchez@ug.uchile.cl

Resumen

El rendimiento es un carácter de baja heredabilidad, por lo que se han desarrollado metodologías alternativas de selección basadas en parámetros fisiológicos. El objetivo fue caracterizar genotipos de trigo e identificar parámetros fisiológicos asociados al rendimiento.

Se evaluó 20 genotipos de trigo durante dos temporadas en dos niveles hídricos (1 alto y 2 bajo), en condiciones de campo e invernadero. En campo se midió rendimiento, conductancia estomática, contenido de cenizas, diferencia de temperatura canopia-aire y ajuste osmótico. El rendimiento de los genotipos en el nivel hídrico 1 y 2 fue 5,5 t ha⁻¹ y 4,1 t ha⁻¹, respectivamente. Mediante el análisis de componentes principales se observó una asociación significativa entre el rendimiento, contenido de cenizas y conductancia estomática medida en campo. Se realizó un análisis de regresión paso a paso, en el cual se observó que conductancia estomática, contenido de ceniza y ajuste osmótico, explicaron un 19, 4 y 1%, respectivamente, de la variación en rendimiento. De los parámetros medidos en invernadero la transpiración estimada gravimétricamente fue la única variable asociada a rendimiento en campo (p≤0,10), explicando un 14% de este.

17

Caracterización y clasificación botánica de veintidós líneas de maní, (*Arachis hypogaea* L.) establecidas en la Provincia de Ñuble

Luis Henríquez^{1*}, Nelson Zapata^{1*}, Víctor Finot¹, Alberto Pedreros¹.

¹ Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Av. Vicente Méndez 595, Chillán, Chile. *email autor correspondiente: uihenriquez@udec.cl, nzapata@udec.cl

Resumen

En Chile no existen cultivares de maní mejorados, por ello es necesario evaluar genotipos para el desarrollo de variedades comerciales adaptadas a la condiciones climáticas locales. El objetivo de este estudio fue caracterizar y clasificar veintidós líneas avanzadas de maní según variedad botánica y comercial, y su adaptabilidad en la Provincia de Ñuble. En la temporada 2012-2013 se estableció un ensayo de campo en la Estación Experimental "El Nogal" (36°34'S, 72°06'O),

empleando para ello líneas de maní seleccionadas masalmente en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción. Se evaluaron 17 descriptores cuantitativos y 6 descriptores cualitativos, a los que se realizó análisis multivariado y análisis de varianza. Los resultados obtenidos, permitieron agrupar las líneas en Subesp. *hypogaea* var. *hypogaea*, que a su vez se divide en dos subgrupos, el primero formado por las líneas 4, 15, 17, 18, 41 y 42 (tipo Runner) y el segundo por las líneas 3 y 8 (tipo Virginia) y en Subesp. *fastigiata* var. *fastigiata* conformado por las líneas 1, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 21, 22 y 23 (tipo Valencia). La Subesp. *hypogaea* presentó crecimiento decumbente, ramificación alternada y frutos con dos semillas de color castaño. La Subesp. *fastigiata* presentó crecimiento erecto, ramificación secuencial y frutos con tres semillas de color rojo. Las líneas 3, 18 y 20 mostraron mejor adaptabilidad a las condiciones climáticas de la Provincia de Ñuble.

18

Efecto del hábito de crecimiento y densidad de población sobre la intercepción de radiación y crecimiento de haba (*Vicia faba* L.)

Luz Ramos¹, Herko Lara¹, Cecilia Baginsky¹, Paola Silva¹, Edmundo Acevedo¹, Marco Garrido^{1*}.

¹ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: marcogr@ug.uchile.cl

Resumen

En Chile tradicionalmente se ha cultivado haba indeterminada para consumo en fresco. Las habas determinadas están en etapa de introducción y se conoce poco sobre sus características agronómicas. Se estudió el efecto de la densidad y hábito de crecimiento de haba sobre el coeficiente de extinción lumínica (k), eficiencia del uso de la radiación (EUR) y rendimiento en un ensayo en la Estación Experimental Antumapu. El diseño fue de bloques completos aleatorizados con estructura

factorial, 3 variedades (Luz de Otoño, indeterminada, Retaca y Verde Bonita, determinadas) y 3 densidades (50, 25 y 16 pl m⁻²) bajo riego. Durante la temporada se midió biomasa aérea (g m⁻²), radiación interceptada (MJ PAR m⁻²) e índice de área foliar. En madurez fisiológica se determinó el rendimiento. La variedad no tuvo efecto sobre k , mientras que la menor densidad evaluada tuvo el menor k (0,59). Respecto de EUR, se obtuvo un valor medio de 2,2 g MJ⁻¹ y la variedad interactuó con la densidad. Las densidades de 50 y 25 pl m⁻² obtuvieron los mayores rendimientos (53,9 y 46,2 qq ha⁻¹ respectivamente), siendo Luz de otoño la de mayor rendimiento en cada caso (61 qq ha⁻¹). No hubo interacción variedad x densidad.

19

Efecto del aumento de temperatura en la fisiología de papa

Carolina Lizana^{1*}, Alejandro Tolaba².

¹ Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Campus Isla Teja s/n, Valdivia, Chile. ² Escuela de graduados, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Campus Isla Teja s/n, Valdivia, Chile. *email autor correspondiente: carolina.lizana@uach.cl

Resumen

La temperatura afecta el rendimiento de los cultivos por afectar su fenología, la conductancia estomática, la tasa de fotosíntesis, la eficiencia fotoquímica del fotosistema II y la concentración de clorofila entre otros. La temperatura óptima para la mayoría de estos procesos en papa, es cercana a 25°C. Estos efectos, han sido estudiados principalmente en condiciones de invernadero. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta de variables fisiológicas, a altas temperaturas y su asociación con cambios en el rendimiento en papa, en condiciones de campo. Se aplicaron dos tratamientos, aumentando la temperatura a inicios (T1) y mediados (T2) del llenado de los tubérculos

en 4°C. Se evaluaron tres variedades comerciales de papa (Desireé, Karu, Yagana) y dos variedades nativas de Chiloé (Chona Negra, Bruja). El rendimiento del cultivo se asoció estrechamente con la fracción de radiación interceptada por el cultivo. La temperatura de canopia se asoció principalmente con el índice de cosecha y aunque los tratamientos redujeron el diferencial de temperatura hoja-aire, no se afectó negativamente la conductancia estomática de las hojas. Los valores de SPAD se redujeron hacia el final del ciclo del cultivo en el control y el tratamiento con altas temperaturas a mediados del llenado de los tubérculos comparado con el aumento de temperatura a inicios del llenado, que resultó positivo para el rendimiento del cultivo.

Agradecimientos. Proyecto Fondecyt 11110500.

20

Crecimiento, desarrollo y calidad de lechugas, establecidas en campo, utilizando plantines producidos en sustratos inertes

María Luisa Tapia^{1}, Eduardo Román.*

¹ Centro de Estudios Postcosecha, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: mtapia@uchile.cl

Resumen

La lechuga es una hortaliza importante a nivel nacional y la producción hidropónica de ésta se ha ido consolidando en los mercados. Una falencia que existe hasta la fecha es la inexistencia de plantineras especializadas en la producción de plantines aptos para hidroponía, argumentando que el segmento es marginal. En este escenario, se consideró pertinente evaluar el crecimiento, desarrollo y calidad de lechugas cv. Parker de Invierno, establecidas en campo, utilizando plantines producidos en sustratos inertes. Los tratamientos correspondieron a: Testigo (70% turba rubia + 30% perlita expandida A6), T₁ (100%

lana de roca granulada (Agrolan®), T₂ (50% lana de roca granulada (Agrolan®) + 50% perlita expandida A6) y T₃ (100% perlita expandida A6). El diseño experimental correspondió a bloques completamente aleatorizados con 5 repeticiones. La unidad experimental de 56 plantas y la muestral a 3 plantas. Se evaluó altura de planta, área foliar, masa fresca y seca de la parte aérea, diámetro polar y ecuatorial, largo de tallo; al momento de transplante, 10 -86 y 95 días post transplante, la última correspondió al estado de madurez de cosecha. Además, a los 10 días post transplante se evaluó el porcentaje de establecimiento. Al estado de madurez de cosecha, no hubo diferencias estadísticas significativas entre tratamientos (Tukey ≤5%), siendo todos aptos para un cultivo tradicional en suelo, resultados técnicos valiosos para la industria plantinera nacional, ya que constituiría una nueva alternativa comercial, "plantines doble propósito".

21

Efecto del uso de portainjerto interespecífico entre tomate cultivado (*Solanum lycopersicum*) y silvestre (*Solanum lycopersicum*) sobre la productividad y calidad de fruto en tomate Cherry

Martínez, J.P.^{1,2}, Fuentes, L.^{2,1}, Lizana, C.³ y Lutts, S.⁴

¹ INIA - Centro Regional de Investigación La Cruz, Región de Valparaíso, Chile. ² Centro Regional de Estudios de Alimentos Saludables (CREAS), Región de Valparaíso, Chile.

³ Universidad Austral de Chile, Inst. Producción y Sanidad Vegetal, Región de los Ríos, Chile. ⁴ Université catholique de Louvain, Groupe de Recherche en Physiologie végétale, Earth and Life Institute, Agronomy, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique.*email autor correspondiente: jpmartinez@inia.cl

Resumen

El presente estudio responde a la demanda específica del sector productor de tomate Cherry (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme* L.) en la Región de Valparaíso orientada a la búsqueda de

soluciones que ayuden a mitigar el problema de la baja competitividad del sector debido a la baja productividad y calidad del tomate fresco. El estudio se focaliza en determinar el efecto del uso de porta-injertos híbridos sobre el rendimiento y calidad de los frutos utilizando germoplasma chileno proveniente del banco de germoplasma del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Se evaluó el efecto del uso de dos portainjertos uno producido por un cruzamiento inter-específico de *S. lycopersicum* y *S. chilense* (JUPAFOR-INIA), utilizando como control el tomate Cherry auto-injertado. Se cuantificó la compatibilidad portainjerto-variedad, productividad y calidad del fruto. El ensayo se desarrolló entre los meses de Septiembre 2012 y Marzo de 2013, bajo condiciones de invernadero, en un suelo franco arcilloso. Se utilizaron plantines de tomate Cherry injertados en dos portainjertos Emperador-comercial (P1) y JUPAFOR-INIA (P2), y sobre ella misma (Cherry autoinjertada) (P3) a una densidad de 0,96 y 0,64 plantas m⁻² a dos y tres ejes por planta. El diseño experimental consideró 3 tipos de injertos, dos densidades y dos tipos de conducción (dos y tres ejes), con 6 bloques distribuidos al azar. La mejor compatibilidad portainjerto-variedad e índice de cosecha, se observó en el P3 en relación al P1 y P2. A nivel productivo se observaron diferencias por efecto de porta-injerto, siendo el P1 y P2 los que presentaron un mayor vigor, frutos con mayor diámetro y contenido de agua, en relación al P3. Los P1 y P2 presentaron una mayor presión de pulpa en relación al P3. Este estudio plantea que la utilización de porta-injertos inter-específicos chilenos sería una alternativa para obtener una mayor productividad y frutos de calidad en el cultivo del tomate.

Incidencia de rizobacterias nativas en el daño causado por nematodos fitoparásitos en vides

Pia Correa^{1*}, *Simona Prodan*¹, *Erwin Aballay*¹.

¹Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: p.correauribe@gmail.com

Resumen

Durante la temporada 2013-2014 se realizó un estudio para determinar el efecto de la inoculación de cepas de rizobacterias nativas sobre el parasitismo y poblaciones de nematodos fitoparásitos asociadas al cultivo de la vid (*Vitis vinifera* L.). Para ello, diferentes cepas fueron aplicadas a plantas provenientes de estacas, desarrolladas en sustrato en base a perlita esterilizada, realizando una inmersión de raíces en las suspensiones bacterianas, para posteriormente cultivarlas en macetas de 5 L, con suelo naturalmente infestado de nemátodos fitoparásitos. Las bacterias se usaron en una concentración equivalente a 1×10^6 UFC/mL⁻¹ ya sea como colonias puras, o formuladas en sustratos líquidos y polvos. Una vez inoculadas, las plantas se mantuvieron bajo condiciones adecuadas de temperatura y riegos, en un sector cubierto con malla y los cuidados necesarios para el manejo de plagas y enfermedades. La evaluación comenzó una vez las plantas entraron en receso, para lo cual se evaluó las poblaciones finales, daños en raíces y parámetros vegetativos, los cuales indican que hay efectos supresivos por parte de algunas de las cepas evaluadas, aunque en forma diferenciada respecto a los géneros de nematodos presentes, siendo más efectivas sobre algunos grupos que otros.

Agradecimientos. Proyecto FONDEF D10I1006.

23

Desarrollo y selección de cultivares de uva de mesa con resistencia natural al oídio de la vid

Mario Agurto^{1,2*}, Rudolf Schlechter², Grace Armijo², Patricio Arce Johnson².

¹ Programa de Doctorado en Ciencias de la Agricultura, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. ² Departamento de Genética Molecular y Microbiología, Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile. *email autor correspondiente: meagurto@uc.cl

Resumen

La uva de mesa (*Vitis vinifera*) es el cultivo con mayor producción y valor exportado en la fruticultura nacional, posicionando a nuestro país como el mayor exportador mundial. Una de las enfermedades más importantes y comunes en los viñedos corresponde al oídio, causado por el hongo biotrófico *Erysiphe necator*, que ataca los tejidos verdes de la planta, reduciendo hasta en un 40% los rendimientos. Entre las estrategias de control empleadas, el control químico es indispensable, contraponiéndose a la tendencia actual hacia la disminución en el uso de agroquímicos. Ante esto, se ha vuelto relevante la identificación y uso de fuentes naturales de resistencia en los programas de mejoramiento genético. Este trabajo tiene como objetivo generar y seleccionar nuevos cultivares de uva de mesa con resistencia natural a oídio. Para esto se genotipificaron y seleccionaron 5 individuos que poseen los loci de resistencia Run1 y Ren1, los cuales fueron utilizados como líneas parentales en cruzamientos controlados con cultivares de características comerciales. Las progenies obtenidas fueron evaluadas mediante inoculación con *E. necator* y las líneas resistentes posteriormente genotipificadas, seleccionándose individuos Run1Ren1. Actualmente, estos se encuentran en evaluación para caracterizar el mecanismo de resistencia al oídio de la vid mediado por ambos loci.

Agradecimientos. Programa de Mejoramiento Genético de la Vid - Consorcio Tecnológico de la Fruta S.A., Núcleo Milenio en Genómica funcional de plantas (P06-009-F) y Beca de Doctorado CONICYT.

24

Factores que estarían afectando la disipación de los residuos de plaguicidas en uva y manzana. Resultados preliminares

Claudio Alister^{1*}, Manuel Araya¹, Jorge Saavedra², Kevin Becerra³, Marcelo Kogan³.

¹ Escuela de Ciencias Agrícolas, Universidad de Viña del Mar, Viña del Mar, Chile. ² Escuela de Ing. De Alimentos, DATAChem Agrofood Group, P. Universidad Católica de Valparaíso. ³ SIDAL Limitada, Casablanca, Chile. *email autor correspondiente: calister@uvm.cl

Resumen

La principal barrera para poder producir fruta con cero o mínima cantidad de residuos de plaguicidas es la disponibilidad de curvas de disipación válidas para los diferentes plaguicidas, zonas y especies. Factores como lluvia, luz, tipo de plaguicida y fruto, entre otros, son indicados como variables que afectarían la disipación de los residuos. Desde la temporada 2013 se están desarrollando estudios, en cuatro zonas (Casablanca, Talca, Los Ángeles y Temuco) para determinar el efecto de algunos de estos factores en la degradación de residuos de plaguicidas en uvas y manzanas. Los análisis de componentes principales (PLS) mostrarían, en forma preliminar, que la tasa de disipación de los residuos estaría siendo afectada, por la especie (uva o manzana), y por las condiciones ambientales de la zona en que se estarían produciendo, principalmente humedad relativa, temperatura ambiente y pluviometría. Esto corroboraría los resultados obtenidos en los estudios de campo en donde se han observado que mayor o menor tasa de disipación es dependiente del sitio productivo.

Agradecimientos. Estudio financiado por proyecto FONDECYT 1120925.

25

Efecto de la radiación UV y temperatura sobre la persistencia de los residuos de plaguicidas en manzanas

Patricio Robles^{1*}, Manuel Araya¹, Marcelo Kogan², Jorge Saavedra³, Claudio Alister^{1*}

¹ Escuela de Ciencias Agrícolas, Universidad de Viña del Mar, Viña del Mar, Chile. ² SIDAL Limitada, Casablanca, Chile.

³ Escuela de Ing. De Alimentos, DATAChem Agrofood Group, P. Universidad Católica de Valparaíso. *email autor correspondiente: calister@uvm.cl; patricio.robles4@gmail.com

Resumen

Son muchos factores asociados a la disipación de los residuos de plaguicidas en el campo, siendo los climáticos uno de los importantes. Sin embargo es complejo determinar la real importancia de cada uno de ellos. Para esto se realizó un estudio con el objetivo de evaluar el efecto de la radiación UV y temperatura sobre la persistencia de residuos de acetamiprid (SL), Imidacloprid (WP), Buprofezin (SC), Tebuconazole (SC) y Azoxystrobin (SC), los cuales fueron aplicados en manzanas vía inmersión durante 1 minuto en una solución con una concentración de 0,3 mg L⁻¹ de cada uno de ellos. Una vez que los frutos se secaron, se tomó una muestra control (tiempo 0), colocando las restantes en cámaras con radiación UV y otras en oscuridad, a temperaturas de 7±2°C y 20±2°C, en cada condición. Los tiempos de evaluación fueron 5, 15 y 30 días post-aplicación. Los resultados mostraron que la radiación UV no produjo cambios significativos en la disipación de ninguno de los plaguicidas. Sin embargo, el aumento de la temperatura sí produjo, en todos los plaguicidas estudiados, un aumento de la disipación de los residuos.

Agradecimientos. Estudio financiado por proyecto FONDECYT 1120925.

26

Efecto del uso de surfactantes sobre la disipación de los residuos de plaguicidas en uva. Resultados preliminares.

Kevin Becerra¹, Claudio Alister^{2*}, Manuel Araya², Marcelo Kogan¹.

¹ SIDAL Limitada, Casablanca, Chile. ² Escuela de Ciencias Agrícolas, Universidad de Viña del Mar, Viña del Mar, Chile. *email autor correspondiente: calister@uvm.cl

Resumen

Realizar una óptima aplicación de los plaguicidas es una constante preocupación, es por esto que el uso de surfactantes que ayuden a lograr un buen cubrimiento y penetración del objetivo es de gran ayuda, sin embargo pudiera ser que esto también aumente la persistencia de los residuos en la fruta, afectando su comercialización. Durante la temporada 2013-2014 se realizaron estudios para determinar si es que los diferentes tipos de surfactantes tendrían un efecto sobre la disipación de los residuos en uvas, comparando las disipaciones de acetamiprid aplicado con tres surfactantes diferentes en forma independiente. Los resultados mostraron que no existirían diferencias en la disipación de los residuos de acetamiprid en la uva, al aplicarlo con o sin surfactante ni efecto del tipo de surfactante utilizado, mostrando igual cantidad de residuo del plaguicida a los 70 días después de la aplicación.

Agradecimientos. Estudio financiado por proyecto FONDECYT 1120925.

Efecto de la disponibilidad de agua en el crecimiento de chíá (*Salvia hispanica* L.)

Sebastián Alister C., Cecilia Baginsky G. y Herman Silva R.

Laboratorio Relación Suelo Agua Planta, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

Resumen

Se evaluó el efecto de la disponibilidad de agua en el crecimiento de plantas de chia (*Salvia hispanica* L.) establecidas en la Región de Coquimbo. Se efectuaron dos tratamientos hídricos, en el primero (T₁), las plantas fueron regadas de acuerdo al 100% y en el segundo (T₂) al 40% de la Evapotranspiración potencial del sitio experimental. El T₂ se inició a los 54 días después de siembra (DDS). Durante el período experimental se efectuaron mediciones cada 15 días de materia seca (MS) y área foliar (AF) durante la etapa de crecimiento vegetativo (iniciando las mediciones a los 44 DDS hasta los 74 DDS) y reproductivo (74 a 160 DDS). Además se registró en continuo el contenido de agua en el suelo (Decagon EC-5) y el total de agua aplicada mediante caudalímetros. En función de la MS y del AF se calcularon los parámetros de crecimiento. Durante los primeros 54 DDS, valores de AF y MS fue similar para ambos tratamientos. Entre los 54 y 160 DDS, T₁ presentó valores de AF y de MS de 5.802 a 4.917 cm², 58.134 a 128.97 gr respectivamente para inicio y término de tratamientos, registrándose una eficiencia de uso de agua (EUA) de 1.34 kg MS m⁻³. En T₂ en tanto, se registraron valores de 3.758 a 1.321 cm² y 43.231 a 78.72 gr, para AF y MS respectivamente para inicio y término de tratamientos, siendo 1.45 kg MS m⁻³ su EUA. Resultados obtenidos permiten establecer que plantas de Chíá llegan a soportar niveles de estrés del 40% de la ETp de la zona, obteniendo valores de EUA un 8% superiores a plantas regadas al 100% de a ETp de la zona.

Agradecimientos. Proyecto Fondecyt 1120202

Resultados obtenidos en injertación de variedades de pistachero sobre plantas adultas de Pistacia vera

Patricio Almarza Díaz^{1*}, Alicia Barraza Contreras², Michelle Morales.

¹ Asesor y Consultor Privado, ² Viverista. *email autor correspondiente: patricioalmarzad@gmail.com

Resumen

Uno de las limitantes importantes para la obtención de plantas de variedades de pistachero en Chile, han sido los bajos porcentajes de prendimiento de los injertos, los que, en promedio, no superan el 30%; normalmente realizados como injerto de yema o astilla de ojo dormido durante el período invernal. En la actualidad, existen en el país aproximadamente 90 hectáreas de pistachero, con alrededor de 45 en producción, con plantas provenientes de varios viveros, existiendo demoras en la entrada en producción, debido, en parte importante, a los bajos porcentajes de prendimiento en la injertación. Durante las temporadas 2010/2011 y 2011/2012, se realizaron ensayos de injertación de ojo dormido en el mes de agosto y de ojo vivo en el mes de noviembre, en plantas de pistachero del CE Choapinos de INIA Rayentué, usando material vegetal extraído de plantas madres del huerto de los Hermanos Trapenses, ubicado en el sector de Tunca, Comuna de Graneros en la Región de O'Higgins. Los resultados muestran que la injertación realizada en el mes de agosto tuvo un prendimiento de 32%, en cambio, la realizada con material extraído en noviembre, el mismo día de su colecta, tuvo un prendimiento de 85%. Esta notable diferencia puede explicarse por la mejor cicatrización de los tejidos, que están en plena actividad de multiplicación y crecimiento en esa época, con temperaturas moderadas, humedad relativa alta y flujo savial activo. En estas

condiciones, la cicatrización ocurre mejor en ese período, lo que incrementa los porcentajes de prendimiento, en contraste con una injertación en donde el tejido injertado está en receso y quedan espacios sin una perfecta adherencia, lo que afecta el crecimiento homogéneo de la cicatriz de unión de los tejidos, luego, en el inicio de la temporada.

29

Desarrollo y optimización de un protocolo de multiplicación clonal masiva *in vitro* para el género *Leucocoryne*

Alejandro Altamira^{1,2*}, Levi Mansur³, Gonzalo Gutiérrez², Eduardo Olate².

¹ Programa de Doctorado en Ciencias de la Agricultura, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. ² Laboratorio Cultivo *in vitro* y Ornamentales, Depto. de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ing. Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. ³ Departamento de Hortalizas y Flores, Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. *email autor correspondiente: aealtami@uc.cl

Resumen

Leucocoryne (Alliaceae) es un género de plantas geófitas endémicas de Chile. Este género presenta cualidades excepcionales para ser utilizado como flor de corte, planta en maceta y paisajismo, debido a que posee una larga vida en florero y gran variedad de formas, diseños y colores. Existen alrededor de 15 a 20 especies distribuidas a lo largo del país, encontrándose su mayor centro de diversidad en las regiones de Coquimbo y de Valparaíso. Su ciclo de vida es lento, ya que demora tres a cuatro años desde semilla hasta la producción de un bulbo floral. Debido a su atractivo y a la amenaza de algunos de sus hábitats naturales, se ha generado en Chile un programa de mejoramiento genético para su conservación y producción comercial.

Este trabajo se enfoca en el desarrollo de herramientas de cultivo *in vitro* como apoyo al programa de mejoramiento genético y principalmente a uno de los desafíos todavía

pendiente, que es el desarrollo y optimización de protocolos eficientes de propagación clonal masiva para la comercialización de nuevos cultivares. Para ello se están realizando ensayos con diferentes medios de cultivo, tipos de soporte, dosis de reguladores de crecimiento y tipos de explantes en distintos genotipos de *Leucocoryne*.

Agradecimientos. Proyecto FIA “Mejoramiento de la técnica de propagación *in vitro* para producción comercial de planta nativa chilena *Leucocoryne*.” y Beca de Doctorado CONICYT.

30

Sensibilidad *in vitro* de tres cepas de *Trichoderma* spp. y *Phytophthora infestans*, al fungicida Kocide 2000®

Nancy Andrade¹, Herman Doussoulin^{1*} y Carlos Venegas².

¹ Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Independencia 641, Valdivia, Chile. ² Centro de Educación y Tecnología (CET), Chonchi, Chiloé. *Email autor correspondiente: hdoussoulin@gmail.com

Resumen

Con el objetivo de demostrar la factibilidad de aplicaciones conjuntas de Kocide 2000® y *Trichoderma* spp. en el control de *Phytophthora infestans* en papa, se evaluó la sensibilidad *in vitro* de tres cepas de *Trichoderma* (*T. harzianum* 1 y 2; *T. viride*) y *Phytophthora infestans* y se estableció la dosis efectiva 50 y 95 (DE50 y DE95). Se utilizaron concentraciones de producto comercial: 0, 25, 50, 100, 1000, 2000 y 5000 ppm, para *Trichoderma* spp. y para *P. infestans*: 0, 5, 10, 50 y 100 ppm, en Agar Centeno, 5 repeticiones por tratamiento, en diseño completamente al azar. Análisis PROBIT fue utilizado para determinar DE50 y DE95. *Trichoderma* spp. fueron menos sensibles al fungicida, cepas *T. harzianum* 1 (DE50=174,6 mg L⁻¹ y DE95=1036,5) y *T. harzianum* 2 (DE50=158,6 mg L⁻¹ y DE95=912,4) presentaron

comportamiento similar, *T. viride* fue menos sensible ($DE_{50}=581,1 \text{ mg L}^{-1}$ y $DE_{95}=5052,2$). *P. infestans* presentó mayor sensibilidad con $DE_{50}=6,52 \text{ mg L}^{-1}$ y $DE_{95}=17,2 \text{ mg L}^{-1}$. Estos resultados sugieren, la posibilidad de aplicaciones conjuntas de Kocide 2000® y *Trichoderma* para el control de tizón tardío en papa, sin embargo, evaluaciones a nivel de campo son necesarias para determinar la efectividad de aplicaciones combinadas del producto y el biocontrolador.

Agradecimientos. Proyecto FIA PYT-2012-0100, Centro de Educación y Tecnología (CET).

31

Efecto de distintos sanitizantes sobre la producción de avena (*Avena sativa*) como forraje hidropónico

Andrea Baeza^{1*}, Alejandro Muschkin¹, Andrés Guevara¹.

¹ ProCycla SPA, Soluciones Ecoeficientes. General Eugenio Garzón # 6561, Vitacura, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: abaeza@procycla.com

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del lavado de semillas con cloro (100 ppm, 3 min), iodo (100 y 200 ppm, 3 min), ácido peracético (100 y 200 ppm, 3 min) y un testigo (agua potable) sobre el control de hongos y rendimiento de avena, producida como forraje verde en un sistema hidropónico.

Se realizaron recuentos en placas de hongos, antes y después del lavado, y tras 10 días de crecimiento del forraje en un sistema hidropónico NFT a temperatura y humedad controlada ($20\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$, $70\pm 5 \text{ \% HR}$), se realizaron mediciones de % de germinación, materia fresca y seca, ceniza y factor de conversión. El ácido peracético y el iodo (200 ppm) fueron efectivos en el control de hongos presentes en las semillas, reduciendo la carga inicial en 1,5 log. Sin embargo, el efecto del cloro fue muy reducido y similar al testigo,

logrando una reducción de 0,5 log. El ácido peracético obtuvo un 66% de germinación (ISTA), similar al testigo (70%), mientras que las semillas lavadas con cloro presentaron un 34%.

El contenido de materia seca y ceniza no presentó diferencias significativas entre tratamientos. El factor de conversión (indicador de rendimiento) fue mayor en el tratamiento con ácido peracético con 5,1 Kg de forraje por Kg de semilla seca, mientras que el tratamiento con cloro fue 3,9, el menor de los tratamientos. El estudio concluyó que el ácido peracético (200 ppm) representa una alternativa al uso de cloro durante el lavado de semillas.

32

Efecto de la densidad de plantas en el crecimiento y rendimiento de chía (*Salvia hispanica* L.)

Cecilia Baginsky^{1*}, Sebastián Alister¹, Geraldine Morales¹, Francisco Alfaro¹, Herman Silva R.¹.

¹ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: cbaginsk@uchile.cl

Resumen

Se evaluó el efecto de la densidad de plantas en el crecimiento y rendimiento de plantas de chía (*Salvia hispanica* L.) establecidas en la Región de Coquimbo. Se establecieron tres densidades de plantas sobre hilera (25, 50 y 75 plantas m^{-1} lineal) y dos distancias entre hilera (0,40 y 0,60 m), lo que originó densidades que fluctuaron entre 417.000 y 1.875.000 plantas ha^{-1} . Durante el desarrollo de las plantas se midió la altura, materia seca y área foliar y a la cosecha se registró el rendimiento y sus componentes. El mayor rendimiento se obtuvo cuando las plantas se establecieron a 0,4 m entre hileras siendo máximo con 75 plantas m^{-1} lineal (1.388 kg ha^{-1}), generando este tratamiento plantas con un menor número de ramas e inflorescencias más pequeñas.

La distancia de 0,6 m entre hileras no generó diferencias de rendimiento al hacer variar el número de plantas m^{-1} lineal, lográndose en promedio 582 kg ha^{-1} para estos tratamientos. La mayor densidad se correlacionó negativamente con la altura, observándose plantas más altas con las más bajas densidades. Los resultados obtenidos permiten concluir que plantas de chíá establecidas en esta zona, potencian su rendimiento cuando se establecen a altas densidades.

Agradecimientos. Proyecto Fondecyt 1120202. Effect of soil and climatic conditions in the physiology and metabolism secondary in *Salvia hispanica* L., natural source of omega 3 fatty acids.

33

Posibilidades del Amaranto para uso en la Fortificación de Alimentos

*Cecilia Baginsky*¹, *Paola Silva*¹, *Victoria Figueroa Bustos*¹, *Juan Zaffora*^{2*}, *Bárbara Coelho-Silva*² y *Carlos Muñoz*¹.

¹Facultad de Ciencias Agronomicas,, Universidad de Chile.

² Ematris Consultores Ltda.*email autor correspondiente: jzaffora@ematris.cl

Resumen

El amaranto es un cultivo ancestral de América que ha adquirido importancia debido a sus propiedades funcionales. Actualmente se usa como un fortificante de pastas, debido a su alto contenido de fitoesteroles (1.776 mg/kg), compuestos que poseen acción preventiva contra enfermedades cardiovasculares.

Lamentablemente, la tecnología actual sólo permite el uso de 5% de harinas distintas a las de trigo duro para la fabricación de pastas, lo que impide etiquetar el producto como alimento sano. Esto obliga a buscar genotipos con altas concentraciones de fitoesteroles, que posibilite el etiquetado de "saludable". El objetivo de este estudio fue realizar un análisis preliminar

agronómico, económico y de mercado que permitiera conocer las posibilidades que existen para producir amaranto en Chile. Los antecedentes indican que entre las regiones VI y VIII existe un potencial agronómico para el cultivo; que actualmente hay un activo comercio internacional de esta especie que supera las 100.000 ton/año; que Chile importa entre 50 y 100 ton/año, principalmente desde Bolivia y Perú, con una producción nacional prácticamente inexistente. El cultivo es apto para cultivarse en suelos marginales, en pequeñas superficies y es intensivo en el uso de mano de obra, constituyéndose en una alternativa económica para la Agricultura Familiar Campesina.

Agradecimientos. INNOVA Chile CORFO (Proyecto 13IDL1-25477), -ASEMAFOR-Vicerrectoría de I+D+i, Universidad de Chile.

34

Efecto del uso de detergente en el lavado de estanques de aplicación, sobre los residuos de plaguicidas. Resultados preliminares

Kevin Becerra^{1*}, *Claudio Alister*², *Manuel Araya*¹, *Marcelo Kogan*¹.

¹SIDAL Limitada, Casablanca, Chile. ²Escuela de Ciencias Agrícolas, Universidad de Viña del Mar, Viña del Mar, Chile.

*email autor correspondiente: kbecerra@sidal.cl

Resumen

Encontrar problemas en los huertos por acarreo de plaguicidas entre una aplicación y otra, es algo común, un correcto lavado del estanque de aplicación permitiría, en teoría evitar esto. En algunos casos se emplean detergentes para realizar un mejor lavado, pero no existe información acerca de cuan eficiente serian estos, sobre la eliminación de los residuos. Es por esto que se llevó a cabo un ensayo, en la estación experimental de la empresa SIDAL LTDA, con el objetivo de evaluar la eficacia sobre la eliminación de los residuos de plaguicidas de los lavados con

y sin detergente, evaluando además, si existiera, alguna relación entre características fisicoquímicas de los plaguicidas y la eficacia del lavado sobre estos. En forma preliminar se pudo observar que al agregar detergente no se reduciría los residuos de plaguicida en el estanque, siendo la repetición del lavado el procedimiento que más influyó sobre la eliminación de los residuos, aunque, existiendo hasta un 2% de la concentración inicial del plaguicida luego del tercer lavado, existiría además una relación entre la lipofilidad de los productos y su eliminación a través de los lavados, siendo los productos más lipofílicos los que presentaron mayores residuos.

35

Diversidad genética del germoplasma de arroz japónica templada cultivado en Chile

Viviana Becerra^{1*}, Mario Paredes¹, Eduardo Gutiérrez¹, Carmen Rojo¹.

¹ Biotecnología, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional Quilamapu, Chillán, Chile. *email autor correspondiente: vbecerra@inia.cl

Resumen

El arroz se cultiva, en el país, en aproximadamente 21.000 hectáreas, con una producción total de 130.307 toneladas, y un rendimiento promedio de 6,2 t ha⁻¹. El germoplasma chileno de arroz consiste en 1.200 accesiones provenientes de otros países de clima templado, que se han adaptado a las condiciones del país, de días largos y con presencia de bajas temperaturas. La caracterización de este germoplasma se ha realizado mediante caracteres fenotípicos, haciéndose necesario hoy en día, una caracterización a nivel genético. Los objetivos de este estudio fueron: evaluar el nivel de polimorfismo de la colección chilena de arroz, determinar su diversidad genética y su relación con germoplasma de otras regiones. Se analizó un total de 249 accesiones con 30 SSR. El análisis detectó un total de 183 alelos, con un promedio

general de 6,1 alelos por locus. El nivel de polimorfismo detectado por estos microsatélites fueron similares a aquellos obtenidos en otros estudios realizados en accesiones de arroz japónica templado e inferiores a los obtenidos en indica, aus y japónica tropical. El promedio de diversidad genética fue de 0,52, con una heterocigosidad de 0,01 y un PIC de 0,47. El dendrograma y la simulación del modelo STRUCTURE agruparon las accesiones primeramente en dos grupos: japónica templado e indica. Posteriormente, el grupo de accesiones de japónica templado se pudo subdividir en tres subgrupos.

Agradecimientos. FONDECYT REGULAR N°1110405 y FONDEF D10I1183.

36

Efecto del ataque de nematodos entomopatógenos nativos del género *Steinernema* sobre el gusano cortador de la papa (*Agrotis bilitura* Guenée) en condiciones de laboratorio

Eliana Burgos^{1*}, Gabriela Lankin¹, Erwin Aballay¹.

¹ Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: eliana.burgos@ug.uchile.cl

Resumen

Al desarrollarse en el suelo, las larvas de *Agrotis bilitura* (Lepidoptera: Noctuidae) se alimentan de las partes subterráneas de cultivos hortícolas, siendo los estadios L3-L6 los más dañinos, provocando pérdidas de hasta el 100%. Por su habilidad de moverse en el perfil del suelo en busca de hospederos, los nematodos entomopatógenos (NEP) pueden ser de gran valor en el control de ésta plaga, ingresando al cuerpo de éste y liberando en su interior una bacteria simbiote la cual provoca la muerte del insecto por septicemia en un período de 24 a 48 h. Se

evaluó la mortalidad causada por dos aislados nativos de NEP del género *Steinernema* sobre larvas L4 de *A. bilitura* en placas Petri y en tubos de PVC con suelo. La unidad experimental fue de 6 larvas, con 5 repeticiones y se utilizó 600 y 1200 NEP/mL del aislado Licánray y Chillán 4, respectivamente por placa Petri, y 4400 NEP/tubo de ambos aislados en cada tubo de PVC. En todos los tratamientos la mortalidad de las larvas superó el 83% y 61%, tanto en placas, como en tubos de PVC respectivamente, y se alcanzó entre el tercer y sexto día después de la inoculación.

Agradecimientos. Laboratorio de Nematología Agrícola y Laboratorio de Entomología de Cultivos, Departamento de Sanidad Vegetal. Universidad de Chile.

37

Regulación molecular de la actividad de nódulos maduros en *Medicago truncatula*

Ricardo A. Cabeza² y Joachim Schulze¹

¹Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Ingeniería y Suelos, Av. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago de Chile. ²Department of Crop Science, Section for Plant Nutrition and Crop Physiology, Faculty of Agriculture, University of Goettingen, Carl-Sprengel-Weg 1, 37075 Goettingen, Germany.

Resumen

La actividad de los nódulos está principalmente adaptada a la demanda de nitrógeno (N) de la planta. A la vez, la planta puede en forma rápida y eficiente disminuir la actividad de los nódulos en condiciones de estrés o cuando fuentes alternativas de N están disponibles. Mediante un sistema de medición continuo y no invasivo de la actividad de la enzima nitrogenasa y análisis del transcriptoma de nódulos activos (RNAseq), se identificaron genes claves en la regulación de la actividad de la fijación de N₂ en la planta modelo *Medicago truncatula*. Mediante el uso de mutantes se determinó que estos genes son esenciales para la fijación de nitrógeno, aunque no para el

desarrollo de la planta. En el presente trabajo se presentarán datos de experimentos en los cuales nódulos activos de *M. truncatula* fueron sometidos a niveles elevados de oxígeno, adición de nitratos y deficiencia de fósforo (P). Los datos indican que la actividad de los nódulos está fuertemente regulada a un nivel transcripcional y que estas regulaciones incluyen el cambio coordinado de la expresión de genes en una forma "modular". Un ejemplo de ello es el cambio de la expresión de genes que codifican para péptidos nódulo-específicos ricos en cisteína (NCR), los cuales son responsables de la transformación de las bacterias simbiotes en bacteroides. Otro gen que parece ser de central importancia codifica para la enzima nicotianamina sintasa, la cual participa en el transporte celular de hierro. Plantas con mutación en este gen muestran una baja fijación de N₂. Por otra parte, el cambio del fotoperiodo durante la medición de la actividad de los nódulos, indica que la fijación de N₂ podría estar regulada por relojes circadianos, los cuales permiten mantener la actividad de los nódulos durante los ciclos de luz/oscuridad.

Agradecimientos: Programa Becas Chile Post-Doctorado y Proyecto DFG SCHU 1602/7-1.

38

Dieta de burros ferales en áreas agrícolas de la precordillera andina de la Región de Tarapacá, Chile

Giorgio Castellano^{1*}, Carla Orellana¹, Pablo Escanilla¹, Benito González².

¹Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ²Departamento de Gestión Forestal y su Medioambiente, Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: gicastel@uchile.cl

Resumen

Los burros fueron introducidos a Chile como animales de carga y carne, en el siglo XVI. Actualmente, muchos viven "asilvestrados" en zonas costeras y de precordillera del norte del país, donde causan daños en cultivos. Para cuantificar este impacto, se estimó la composición botánica de la dieta de burros mediante microhistología de heces, en dos épocas del año: lluviosa (marzo) y seca (octubre), en la localidad de Poroma (19°52'Lat. S.; 69°11'Long. O; 2925 m.s.n.m.). En la dieta dominaron dicotiledóneas herbáceas, aportando 80,8±8,1%^a y 61,0±10,3%^b (P<0,05), en octubre y marzo, respectivamente. Dentro del grupo, destacó alfalfa, con 65,8±13,2%^a y 39,9±12,8%^b, para los mismos meses. Porcentajes menores presentaron calabaza y papa, no superando el 3,5%. Las gramíneas de las praderas fueron importantes en marzo (27,4±6,0%), disminuyendo significativamente en octubre (9,3±5,8%). Los gramíneos sólo fueron importantes en marzo (6,0±6,2%). Las especies arbustivas contribuyeron con 9,5±6,9% en octubre, mientras que en marzo aportaron 5,6±2,6%, diferencia que no fue significativa. Existen diferencias en el porcentaje de distintos grupos de especies vegetales que componen la dieta de burros, los cuales se comportan como herbívoros pastoreadores, ejerciendo selectividad por alfalfa, especialmente durante el periodo seco, donde la oferta forrajera de las praderas es crítica.

39

Evaluación del herbicida Eurolightning para un sistema de arroz Clearfield

Javier Chilian*, Karin Lisboa, Mario Paredes

Laboratorio de Biotecnología y Programa Mejoramiento Genético de Arroz, INIA, CRI Quilamapu, Chillán, Chile.

*email autor correspondiente: jchilian@inia.cl

Resumen

Eurolightning es un herbicida selectivo, perteneciente al grupo químico de las

imidazolinonas. En Chile es utilizado para aplicaciones postemergentes tempranas en las variedades de cultivos de trigo y raps Clearfield y provee además control residual sobre algunas malezas. El Instituto de Investigaciones Agropecuarias está desarrollando una variedad de arroz Clearfield resistente al herbicida Eurolightning. Paralelamente y debido a la falta de información respecto al comportamiento de este herbicida en suelos "arroceros", este trabajo tuvo como objetivos: evaluar el efecto residual del producto y su posible fitotoxicidad en algunos cultivos incluidos en rotación en el sistema arrocero, así como determinar su eficiencia en el control de malezas. El análisis del efecto residual del producto se realizó a través del establecimiento de distintos bioensayos para los que se colectaron muestras de suelo donde no se había aplicado el producto (testigo) y suelo en los que se aplicaron dosis de 1,5 y 3 L/ha de Eurolightning. En macetas y bajo condiciones controladas de invernadero se sembraron semillas de trigo candeal (Llaretta INIA) y de arroz (Zafiro INIA) como indicadores de fitotoxicidad. En todos los casos se evaluó el establecimiento de plantas y el rendimiento. Los resultados indicaron que la aplicación de este herbicida no produjo ningún efecto fitotóxico en los cultivos, con porcentajes de germinación, establecimiento de plantas y rendimiento de granos. Para evaluar la eficiencia del herbicida sobre el control de malezas, se realizó un estudio en campo en la localidad de Parral. En parcelas de 1.50 x 5 m² se sembraron 7 gramos de semillas de arroz rojo y una mezcla de 21.5 gramos de semillas de hualcacho, ciperáceas y hualtata. Estas parcelas se trataron con el herbicida en las dosis antes referidas, dejándose como control una parcela sin aplicación. Se evaluó el establecimiento de plantas previo a la aplicación del herbicida y posterior a la aplicación del mismo. Al momento de la evaluación, los resultados indicaron un eficiente control sobre las malezas presentes, así como un efectivo poder residual sobre el crecimiento de hualcacho.

Agradecimientos. Proyecto FONDEF D10I1183.

40

Evolución de respuestas fisiológicas a la deficiencia de hierro en vides Cabernet Sauvignon injertadas sobre dos portainjertos

José Ignacio Covarrubias*, Cristián Retamales, Claudio Pastenes.

Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: jcovarru@uchile.cl

Resumen

La deficiencia de Fe es una carencia nutricional que puede afectar a viñedos localizados en suelos calcáreos. El objetivo del presente trabajo fue determinar la evolución de respuestas fisiológicas a la deficiencia de Fe en vides cv. Cabernet Sauvignon injertadas sobre los portainjertos 110 Richter y 3309-C. El experimento fue establecido en un sistema hidropónico, en el cual las plantas fueron sometidas a soluciones nutritivas con 0 μM o 50 μM de Fe.

A los 18 días, la deficiencia férrica incrementó la concentración radical de ácidos orgánicos en ambos portainjertos. Sin embargo, a los 32 días, se registraron diferencias en tal parámetro atribuibles al genotipo. Respecto de la producción de biomasa, la carencia de Fe redujo tal parámetro a los 32 días, solo en las plantas injertadas sobre 110 Richter. Adicionalmente, la deficiencia férrica redujo la tasa de asimilación de CO_2 foliar a los 18 días en las plantas injertadas sobre ambos portainjertos, mientras a los 32 días, la carencia de Fe redujo tal parámetro solo en aquellas injertadas sobre 3309-C. En conclusión, los resultados revelaron diferencias significativas en las respuestas fisiológicas a la deficiencia de Fe relativas al portainjerto y a la intensidad de la carencia.

Agradecimientos. Proyecto CONICYT 7912010003 de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

41

Relación del contenido de azúcares solubles en la resistencia a estrés hídrico en *Chenopodium quinoa* Willd

José Delatorre-Herrera^{1*}, Javier Rojas², Leonel Rojo³, Ignacio Delfino¹, Matías Sánchez¹.

¹ Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad Arturo Prat. Avda Arturo Prat 2120, Iquique, Chile.

² Egresado de Ingeniería en Biotecnología, Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad Arturo Prat.

Avda Arturo Prat 2120, Iquique, Chile. ³ Facultad de Ciencias de la Salud., Universidad Arturo Prat. Avda Arturo Prat 2120, Iquique, Chile. *email autor correspondiente: jose.delatorre@unap.cl

Resumen

Chenopodium quinoa Willd. es una planta que ha sido objeto de varios estudios debido a su alto valor nutritivo y a su capacidad de adaptarse a diversos ambientes. Uno de los mecanismos que utiliza la quinua para enfrentar períodos de estrés, es la producción de osmolitos, dentro de ellos azúcares solubles. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto del déficit hídrico sobre la síntesis de azúcares solubles (sacarosa, glucosa fructosa), en tres fases fenológicas de plantas de *Chenopodium quinoa* Willd. Las plantas de quinua fueron cultivadas hidropónicamente y se sometieron a estrés hídrico mediante la aplicación de KCl (0,25 M), disminuyendo así el potencial osmótico del agua a un valor de -0.8 MPa. En este trabajo se determinaron indicadores de estrés como prolinas, glicinas betainas y potenciales osmóticos. Además se realizó la determinación de azúcares como glucosa, fructosa y sacarosa, mediante el uso de cromatografía líquida de alta precisión (HPLC), en tres etapas fenológicas de quinua: ramificación, panoja y floración. Los resultados mostraron un aumento en la concentración de los tres azúcares en plantas que fueron sometidas a condiciones de estrés hídrico en comparación a los cultivos control. Los resultados muestran que quinua aumenta la producción de los azúcares cuando se encuentra bajo situaciones de estrés hídrico, siendo la

glucosa el azúcar que aumentó más su concentración, también se observó que la etapa fenológica en la que se produjo mayor cantidad de azúcares es la etapa de ramificación. Finalmente mediante un análisis de correlación de Pearson, se logró determinar que la glucosa y fructosa son los dos azúcares que más participación tienen en la resistencia a condiciones de estrés hídrico en plantas de quínoa.

Agradecimientos. Facultad de Recursos Renovables de la Universidad Arturo Prat

42

Brassica: potenciales cultivos hospederos de orobanche (*Orobanche ramosa*)

Jorge Díaz S.*, Rafael Galdames G.

INIA Carillanca. Camino Cajón-Vilcún Km 10 s/n, Vilcún, Región de La Araucanía, Chile. *email autor correspondiente: jdiaz@inia.cl

Resumen

En orobanche el rango de cultivos hospederos es extremadamente amplio, atacando cultivos pertenecientes a las familias *Solanaceae*, *Cannabaceae*, *Fabaceae*, *Apiaceae*, y *Asteraceae*. En Chile se ha detectado principalmente parasitando tomate, tabaco, papa y varias especies de malezas. Desde hace una década (Francia) se ha informado a orobanche como una importante plaga en el cultivo del raps. También existen referencias de otras especies de la familia *Brassicaceae* en estudios bajo condiciones de inoculación artificial. Con el objetivo de confirmar y determinar si el raps y otras brasicas son hospederos de orobanche, se estableció un ensayo con rutabaga, nabo, col forrajera, repollo rojo, repollo chino, coliflor, raps forrajero y variedades de raps primaveral (Solero, Hyola 618 e Hyola 571) e invernal (Rohan y Excalibur). Se sembraron en maceteros que contenían suelo esterilizado e inoculado con 80 mg de semilla de orobanche. Las plantas se mantuvieron en cámara de crecimiento con

condiciones controladas de temperatura y fotoperiodo. Todos los cultivos y variedades de raps fueron parasitados por orobanche causando síntomas de laxitud, pérdida de follaje, clorosis y necrosis del tejido foliar. Este resultado indica que orobanche tiene un alto potencial para ampliar su rango de hospederos en especies del género *Brassica*.

43

Control de Orobanche ramosa en raps (*Brassica napus*) con resistencia a herbicidas imidazolinonas

Jorge Díaz S.*, Rafael Galdames G.

INIA Carillanca. Camino Cajón-Vilcún Km 10 s/n, Vilcún, Región de La Araucanía, Chile. *email autor correspondiente: jdiaz@inia.cl

Resumen

Orobanche es una maleza holoparásita con una amplia distribución geográfica y que causa importantes pérdidas productivas en los cultivos hospederos. Numerosos y variados métodos de control se han desarrollado y aplicado, con resultados no satisfactorios o de limitada efectividad. Evidencias experimentales en cultivos con resistencia a herbicidas del tipo sitio activo (no transgénicos), que al ser tratados con herbicidas de la familia imidazolinonas (inhibidor de la enzima ALS) disminuye el parasitismo de orobanche. Este tipo de resistencia permite que el herbicida se movilice por el hospedero sin ser metabolizado, y alcance a la maleza parásita ubicada en la raíz para ejercer su acción tóxica. La hipótesis es obtener un efectivo control del orobanche en raps resistente a herbicida (tecnología Clearfield). El ensayo se realizó en maceteros bajo condiciones de invernadero con las variedades Sonja y Solero. El herbicida Eurolightning® (imazamox + imazapir) se aplicó en dosis de 1,5 L/ha al estado de 4-6 hojas del cultivo. Las evaluaciones se realizaron en la etapa de formación de silicuas, determinándose el

número de plantas parásitas establecidas en la raíz del hospedero, obteniéndose niveles de control iguales y superiores a un 90%. Prometedor resultado a ser considerado en el control de esta maleza parásita.

44

Caracterización morfoagronómica del germoplasma de copihue (*Lapageria rosea*, R. et Pav.), para flor de corte y uso gourmet

Ivette Seguel^{1*}, Gabriela Chahín¹, Eric Chait², Geraldine Burgos², Lorena Díaz¹, Mario Mera¹, Patricia Navarro¹ y Mercedes Castro¹.

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias Carillanca, camino Cajón-Vilcún Km.10, Temuco-Chile. ² Vivero Alupra, sector Trañi-Trañi, camino Temuco – Labranza Km.8, Temuco-Chile. *email autor correspondiente: isequel@inia.cl

Resumen

El copihue (*Lapageria rosea* R. et P.) es una especie endémica de Chile. Su potencial ornamental y genético hace atractivo su mejoramiento. La empresa Alupra presenta 24 genotipos que pretende introducir al mercado como uso gourmet y flor de corte. Durante la temporada 2014, se realizó una caracterización en 18 genotipos, en base a descriptores fenológicos, agronómicos y morfológicos para flor. El diseño experimental fue completamente al azar y los datos fueron sometidos a un análisis de varianza usando el test Tukey con un valor de $p < 0,05$. Para los descriptores *días a inicio y máxima floración*, el genotipo Malleco es el primero en alcanzar la máxima floración (21 marzo) Los genotipos El Vergel y Raimilla presentaron la mayor cantidad de flores por planta con 65 y 64 flores respectivamente. La *precocidad* varió entre 5 y 66 días para Cobquecura y Ligtromus. El descriptor peso de flor varía entre 17,32 g y 7,13 g para los genotipos Norma Iris y Collinge respectivamente. Para el descriptor *peso tépalos externos* los valores fluctúan entre 6,32 g y 2,38 g, para los genotipos Norma Iris y Collinge, respectivamente.

El *peso de los tépalos internos* varió entre 9,11 g y 3,53 g para los genotipos Norma Iris y Collinge, respectivamente. El genotipo con mayor *largo de apertura de flor* es Colibrí 6,65 cm y Colcopiu es el de menor valor para este descriptor con 3,65 cm. Para *ancho apertura de flor* los valores fluctuaron entre 6,65 y 3,65 para Colibrí y Colcopiu, respectivamente. *Largo de flor* el genotipo Norma Iris es el que presentó el mayor valor, 12,87 cm y el genotipo con menor valor fue Colcopiu con 7,18 cm. Para *largo de pedicelo*, el genotipo Norma Iris alcanzó el mayor valor 2,63 cm y el genotipo María Paz 1,09 cm El trabajo de caracterización sienta las bases para iniciar un programa de mejoramiento genético de la especie. Dependiendo de los objetivos de mejoramiento, ya sea para flor de corte y/o uso gourmet.

Agradecimientos. Esta investigación ha sido desarrollada gracias al Proyecto FIA PYT-2012-0104.

45

Estudio fenológico y perspectiva de producción en Chile del árbol del tomate (*Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendt)

Romina Fariás A.^{1*}, María Eugenia Arévalo P.², Mario Concha P.³

¹ Ing. Agr. Dueña empresa Florería virtual Cottonita.cl, Santa Marta 9790, La Florida, Santiago, Chile. ² Ing. Agr. MsC, Asesora Asociación de Viveristas de Chile. ³ Ing. Agr. Académico de Planta, Escuela de Agronomía, Facultad de Ciencias Veterinarias y Agronomía, Universidad de Las Américas. *email autor correspondiente: romina.farias.alderete@gmail.com

Resumen

El cultivo del árbol del tomate *Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendt, ha tenido recientemente más difusión en Chile, sin embargo hay gran desconocimiento sobre sus manejos agronómicos. Por esta razón, la presente monografía pretende dejar un registro de las características de la planta,

tanto en los requerimientos, como en los manejos, para su producción industrial en nuestro país. Se obtuvo información de bibliografía extranjera y se visitaron las localidades de La Serena (Viveros La Serena) y Las Cardas (Campo Experimental Agronómico Las Cardas (CEALC)), en la Región de Coquimbo, donde se entrevistó a profesionales que conocían la especie y tenían experiencia. Se pudo conocer la fenología del árbol, su forma de crecimiento, su hábito de floración, tipo de polinización y cuaja. Se comprobó que no es fácil relacionar la fenología con meses específicos, ya que se encuentran frutos en diferentes estados de desarrollo. La propagación se puede realizar por semilla o estacas. En cuanto a las exigencias edafoclimáticas la planta es muy sensible al viento, a altos niveles de radiación solar, a las heladas, especialmente, cuando está con mucho follaje. En relación al suelo, el óptimo son suelos francos con alto contenido de materia orgánica y muy buen drenaje. Los requerimientos de agua van de los 600 a 800 mm al año. En La Serena, Ovalle y Vicuña se dan las condiciones adecuadas para su cultivo, localidades donde se puede constituir como una alternativa para los agricultores.

Agradecimientos. A los profesores María E. Arévalo P. y Mario Concha P.

46

Control y dinámica de emergencia de malezas en Cebolla (*Allium cepa*)

Rodrigo Figueroa, Natalia Velozo, Samuel Contreras¹

¹ Departamento de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica. *email autor correspondiente: rfe@uc.cl

Resumen

La cebolla (*Allium cepa* L.) es la segunda hortaliza más importante a nivel mundial y en Chile es una de las principales hortalizas de exportación en estado fresco con un valor anual de \$9.295 millones. Debido a su lenta emergencia y

crecimiento, compete deficientemente con las malezas, pudiendo generar pérdidas de hasta 100% cuando el cultivo permanece enmalezado. Con el fin de conocer la dinámica de las malezas y las características de los herbicidas utilizados, se establecieron en las comunas de Curacaví (RM) y San Vicente (VI) experimentos para estimar curvas de emergencia de malezas y determinar selectividad y efectividad de diferentes herbicidas (oxyfluorfen, carfentrazone y flumioxazin, entre otros) sobre las variedades Cobra y Pandero, establecidas mediante siembra directa (SD) y almácigo trasplante (AT). Los resultados indican que la máxima emergencia ocurre del 15 Noviembre al 15 Diciembre, siendo *Echinochloa cruz-galli* la especie predominante. En cuanto a los herbicidas el más selectivo y efectivo fue flumioxazin con niveles de daño reducidos, pero variables según tipo de establecimiento (<10% AT y 25% SD). El mayor daño, se observó en plantas aplicadas con carfentrazone (67% AT y 58% SD). Diferencias según el sistema de establecimiento fueron observados solo para la variedad Pandero.

47

Eficacia y selectividad de indaziflam en Palto (*Persea americana*)

Rodrigo Figueroa, Gabriela Cordovez, Andrea Leiva¹ y Loreto Ozimica².

¹ Departamento de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica. ² Bayer CropScience Chile. *email autor correspondiente: rfe@uc.cl

Resumen

Persea americana es uno de los frutales más exportados a nivel mundial y durante los últimos 10 años su consumo aumentado sustantivamente, siendo Chile el segundo productor mundial de paltas, superando las 40.000 ha de producción. En la búsqueda de la disminución de malezas para obtener mejores rendimientos se evaluó durante la temporada 2013-2014 la eficacia y selectividad

de indaziflam (herbicida suelo activo) en paltos de 5 años establecidos en ladera en la localidad de Longovilos (Provincia de Melipilla), comparándolo con herbicidas como simazina y pendimethalin, entre otros. Los resultados obtenidos muestran que indaziflam aplicado a 0.1 kg i.a/ha controla en forma satisfactoria un amplio espectro de malezas, incluso hasta 5 meses de realizada la aplicación (MDA), con un porcentaje de cobertura de malezas menor al de simazina en un 14%. Valores similares en disminución del diámetro y longitud de brotes se observan solo a los 7 MDA tanto en indaziflam (0.2 kg i.a/ha) como en simazina (3.2 kg i.a/ha), siendo pendimethalin (1 kg i.a/ha) quien produce mayores daños (13.6 y 43% respectivamente). Los resultados observados junto a evaluaciones sobre rendimiento comercial debiesen confirmar a indaziflam como una alternativa para el control de malezas en paltos.

48

Una nueva alternativa para el control de malezas en *Pinus radiata*

Rodrigo Figueroa^{1*}, Gabriela Cordovez¹ y Melvin Grove².

¹ Departamento de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica. ² ISK Biosciences Corporation. *email autor correspondiente: rfe@uc.cl

Resumen

La importancia de un manejo forestal ambientalmente responsable ha llevado a la búsqueda de nuevas alternativas para el control de plagas. Las certificaciones internacionales como la FSC (Forest Stewardship Council) cada año agregan nuevos productos a la lista de "prohibidos", agotando las alternativas. Con el objetivo de buscar nuevas opciones, se realizaron ensayos en post-plantación de *Pinus radiata* para determinar la selectividad del herbicida flazasulfuron (inhibidor ALS) en dosis de 50, 100

y 150 g i.a/ha, comparándolo con simazina (1.5 kg i.a/ha) y flumiozaxin (150 g i.a/ha). Los ensayos fueron desarrollados en las localidades de Mulchen y Angol, con suelos franco limoso (M.O 13%) y arenoso (M.O 1.3%), respectivamente. Las evaluaciones realizadas a los 70 y 140 días después de aplicación mostraron que flazasulfuron generó un buen control de malezas (80%) sin afectar el crecimiento de *Pinus radiata* en ambos tipos de suelo, incluso al doble (100 g i.a/ha). En el suelo arenoso (Angol) se observaron síntomas leves (20%) de fitotoxicidad con la dosis de 150 g i.a/ha. Es posible concluir que flazasulfuron es un herbicida promisorio para ser incorporado al manejo de malezas en plantaciones de pino desde su establecimiento.

49

Dosis del alelo R del gen dihidro-flavonol-4-reductasa (*dfr*) asociado a la producción de antocianinas en papa

Carolina Folch^{1*}, Manuel Muñoz¹, Annelore Winkler¹, Julio Kalazich¹.

¹ Programa de Mejoramiento Genético de Papa (PMGP), Centro Regional de Investigación INIA-Remehue. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Osorno, Chile. *email autor correspondiente: cfolch@inia.cl

Resumen

La papa es considerada como alimento básico en la dieta humana, en los últimos años ha aumentado notablemente el interés por variedades con alto valor nutricional y contenido de pigmentos. Las antocianinas influyen en la coloración de papas pigmentadas. Estudios previos han identificado que un alelo del gen *dfr* co-segrega con la capacidad de la papa para producir antocianinas de color rojo. El objetivo de este trabajo fue estandarizar un ensayo TaqMan® para la determinación de la dosis alélica del gen *dfr*. La secuencia del marcador *dfr*, las sondas y los genotipos controles para los estados Nuliplex, Simplex, Dúplex, Tríplex y Cuádruplex fueron

obtenidas de De Jong (2003). La sonda que aparece con alelo rojo "R" fue marcada con 6-FAM, y "No rojos" (r) con VIC, midiéndose la relación entre los niveles de fluorescencia de ambos, reflejados en el valor Ct. Los resultados muestran que la relaciones entre la emisión de los dos fluoróforos discriminan los 5 estados, donde la relación entre los valores Ct de la fluorescencia VIC/FAM se diferencia estadísticamente (ANOVA $p < 0,01$) según la dosis del alelo R en las variedades. Esta técnica molecular es una valiosa herramienta para aumentar de la frecuencia alélica de R.

Agradecimientos. Consorcio de la Papa FIA FIC-CS-C-2005-1-A-006.

50

Distribución de la mancha anillada del tomate (ToRSV) en huertos de Frambueso (*Rubus idaeus*) de la Región del Maule

Gloria González^{1*}, Cynthia Concha², Myriam Valenzuela¹, Rolando García G.¹

¹ Centro de Biotecnología de los Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Católica del Maule, Talca. Chile. ² Escuela de Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Católica del Maule, Talca. Chile. *email autor correspondiente: ggonzalez@ucm.cl

Resumen

Rubus idaeus, es una de las especies de importancia agronómica y comercial que se destacan en la Región del Maule, concentrando el 82% de la superficie total del país, la cual se destina mayoritariamente a exportación. *Tomato Ringspot Virus* (ToRSV) afecta frecuentemente a *Rubus idaeus* presentándose tanto en plantas con y sin síntomas aparentes, lo que dificulta la detección temprana de este. En las temporadas 2013-2014 se realizó una colecta de material en diferentes huertos de la región del Maule, detectando a través de ELISA y RT-PCR la infección viral en las variedades Heritage, Meeker,

Chilliwack, Amity y Coho. En la provincia de Linares se destacan huertos de frambueso var. Heritage los cuales presentan el 100% de las plantas muestreas con infección. El análisis de secuencia indicó que poseen un 89 al 98% de similitud con la secuencia parcial de ToRSV consultada en Genbank.

Agradecimientos. Proyecto FONDECYT Iniciación en investigación N°11121394. Proyecto Capital Humano Avanzado en la academia N°79112042.

51

Biología del margarodes de la vid, *Margarodes vitis* (Philippi) (Hemiptera: Coccoidea: Margarodidae)

Roberto H. González

Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: rgonzalez@uchile.cl

Resumen

El margarodes de la vid, insecto nativo reconocido como importante plaga de las raíces de la uva vinífera fue la primera entidad endémica de interés agrícola descrita en el país, descripción realizada en 1884 por el naturalista F. Philippi. Previo a esa publicación no existían antecedentes sobre esa plaga en plantas cultivadas ya que se encontraba solamente sobre especies silvestres. En atención a que la entidad taxonómica descrita por Philippi se refirió a un nematodo del género *Heterodera* en vez de un insecto Margaródido, diez años más tarde fue enviada a Francia donde fue redescrita como un insecto coccoídeo por Alfred Giard, quien trató parcialmente su curiosa morfología y desarrollo, aspectos que hasta esta fecha no habían sido bien dilucidados no obstante tratarse de un organismo endémico de alta relevancia en el cultivo de la vid vinífera en Chile. Los estudios se realizaron bajo condiciones de laboratorio y campo durante más de una década,

aprovechando su reducido período de alimentación que transcurre en las raíces de la vid, proceso trófico que dura solamente unos 6 meses en su primer estado ninfal el cual, al mudar a segundo estado pierde la mayor parte de sus órganos internos, incluyendo la totalidad de su aparato digestivo. El resto de su ciclo subterráneo ocurre en el interior del quiste alcanzando un total de 10 años encerrada en el quiste esférico sin alimentación por carecer de estructuras bucales succionadoras. Al cumplir prácticamente un decenio de su vida quística, entre noviembre y diciembre se produce invariablemente la emergencia de hembras adultas desde los quistes iniciándose en menos de 2 semanas su período de reproducción partenogenética y depositando un promedio de 450 huevos cuyas ninfas neonatas migran inmediatamente a las raíces para iniciar su vida parasitaria en el floema radicular, estado en el cual no dura más de 5 a 5.5 meses. Por primera vez se da a conocer el ciclo completo de vida de este margaródido y, en particular, de sus estado ninfales crípticos que se desarrollan con una metamorfosis regresiva en el interior de los quistes que protegen este insecto.

52

Uso de espectroradiometría de campo y regresión Ridge en la predicción de rendimiento de trigo harinero bajo tres condiciones hídricas

Hernández, J.^{1,2*}, *Matus, I.*³, *Del Pozo, A.*⁴, *Lobos, G.*⁴, *Silva, P.*², *Galleguillos, M.*²

¹ Magíster en Ciencias Agropecuarias, Escuela de Postgrado Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago, Chile. Casilla 1004. ² Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago, Chile. Casilla 1004. ³ CRI-Quilamapu, Agricultural Research Institute, Chillán, Casilla 426, Chile. ⁴ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca, Chile. Casilla 747. *email autor correspondiente: javieragronomo@gmail.com

Resumen

Las hojas y canopia son las principales estructuras que interactúan con la radiación pudiendo reflejar la radiación incidente en ellas. La capacidad de medir esta reflectancia mediante espectroradiómetros ha permitido determinar caracteres agronómicos como el rendimiento de manera indirecta. El siguiente estudio utilizó la Regresión Ridge, para estimar el rendimiento a partir de la reflectancia en la canopia en 368 genotipos de trigo harinero en dos ambientes sometidos a las condiciones hídricas de riego completo, estrés medio y estrés severo. Los modelos multivariados explicaron entre un 77.0% y un 90.9% la variación del rendimiento y los pesos relativos de los coeficientes de regresión mostraron diferencias en las zonas del espectro visible y del infrarojo cercano y medio. Al combinar los datos por estado fenológico la predicción aumento en un 89.9% y 92% para antesis y llenado de granos respectivamente. Finalmente, la combinación ambiente-estado fenológico que mejor predijo en los otros ambientes fue el modelo generado durante antesis en estrés medio. De este modo, la utilización de regresiones lineares multivariadas para la predicción del rendimiento en trigo asoman como una herramienta viable para su uso en programas de mejoramiento como método de selección.

Agradecimientos. Este trabajo fue financiado por el FONDECYT N°1110732, FONDEQUIP 130073, y el programa “Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático” de la Universidad de Talca.

53

Influencia de portainjertos en el comportamiento vegetativo y productivo de la variedad de uva Moscatel de Alejandría cultivada en el norte de Chile

Antonio Ibacache

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA. *email autor correspondiente: aibacache@inia.cl

Resumen

Moscatel de Alejandría es una de las principales variedades de uva utilizadas para la elaboración de pisco en el norte de Chile debido a su alto contenido de aromas. Sin embargo, la disminución prematura del vigor y producción de las plantas en la zona interior de los valles causada por factores limitantes de suelo (sales, carbonatos, nematodos) y de clima (alta temperatura y radiación, baja humedad relativa) provocó una disminución de la superficie con esta variedad en los últimos años. Para revertir esta situación se realizó un estudio de largo plazo con portainjertos en el Centro Experimental Vicuña del INIA. Diez portainjertos y plantas sobre sus propias raíces fueron evaluadas en el estudio. Producciones superiores en dos veces a las plantas sobre sus propias raíces se obtuvieron en plantas injertadas sobre los portainjertos Ruggeri 140, Freedom, Harmony, Richter 110 y Paulsen 1103. En general, las altas producciones se relacionaron con un mayor vigor de las plantas. Los portainjertos incrementaron además el contenido de sólidos solubles en la fruta y no afectaron la acidez. La concentración foliar de nitrógeno y fósforo fue influenciada positivamente por los portainjertos.

temporadas 2010-2011 y 2011-2012, en huertos de durazno conservero "Corona". Los tratamientos consistieron de aplicaciones de AVG (125 y 250 mg·L⁻¹) o etefón (150 mg·L⁻¹), en diferentes épocas (4; 2 y 1 semanas antes de cosecha) en árboles con dos niveles de carga frutal. Para cada temporada, a cosecha se evaluó: masa (g), diámetro (mm), firmeza (N), concentración de sólidos solubles (%), índice de absorbancia de la clorofila (*ID_A*) y color de epidermis. Además, se calculó la masa promedio de fruto; la carga frutal fue ajustada según *PAR* interceptada (*PAR_i*) por los árboles; la productividad se midió como kg/m² *PAR_i*, y se evaluó la relación entre la carga frutal (frutos/m² *PAR_i*) y masa de fruto y productividad. La masa de fruto ajustado por la carga frutal no aumentó significativamente para los árboles con AVG respecto de los sin AVG y etefón, mientras que la productividad ajustada por la carga frutal fue mayor. El aumento de la masa, diámetro y saturación del color del fruto a cosecha se vio más afectada por la carga frutal que por las aplicaciones de AVG o etefón.

Agradecimientos. Proyecto INNOVA CORFO 07CT9 PUT-26, de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

54

Efecto de las aplicaciones de Aminoetoxivinilglicina (AVG) y Etefón sobre la eficiencia productiva y calidad de frutos en duraznero (*Prunus pérsica* BATSCH) "Corona"

Marjorie Millanao¹, Gabino Reginato¹, Mariana Díaz¹, Paulina Shinya¹, Rodrigo Infante^{1*}.

¹ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: rinfante@uchile.cl

Resumen

Los efectos de aminoetoxivinilglicina (AVG) y etefón, fueron evaluados en ensayos en las

55

Producción industrial de Snacks de frutas y hortalizas para la alimentación saludable de escolares: Evaluación de la viabilidad económica

Werther Kern^{1*}, Marco Schwartz², Marcela Sepúlveda², Vilma Quitral³, Fernando Vio⁴, Isabel Zacarías⁴.

¹ Departamento Economía Agraria, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² Departamento de Agroindustria y Enología Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile.

³ Departamento de Nutrición. Facultad de Medicina, Universidad de Chile. ⁴ INTA, Universidad de Chile. *email autor correspondiente: wertherkern@gmail.com

Resumen

Se efectuó una evaluación de la viabilidad económica de la producción industrial de 4 snacks de frutas u hortalizas deshidratadas, destinados al consumo de escolares. Para los “snacks” de pera, zanahoria-betarraga y zapallo italiano se consideró una demanda de 100.000 escolares al año y ventas anuales de 1,2 millones de unidades de 20g. Los snacks de peras, con una inversión de US\$ 121.890 y un precio de US\$ 0,134/ unidad con un costo de US\$0,07 /unidad, originan un VAN_(20%) de US\$260.309. Para los snacks de zanahoria-betarraga, una inversión de US\$108.844 millones, un precio de US\$ 0,107/unidad y un costo de US\$0,069 /unidad, determinan un VAN_(20%) de US\$156.329. Los snacks de zapallo italiano, con una inversión de US\$107.085, un precio de US\$0,107 /unidad y un costo de US\$0,095/unidad muestran un VAN_(20%) de US\$50.807. Para los snacks de manzana, se consideró un mercado de 200.000 escolares/año, lo que representa ventas anuales de 4,8 millones de unidades de 20g, un precio de US\$ 0,134/unidad, un costo unitario de US\$ 0,057/unidad y una inversión de US\$ 448.310, se obtiene un VAN_(20%) de US\$1.247.830. Se concluye que los cuatro snacks son económicamente viables y la inversión se recupera en el segundo año para todos los casos.

Agradecimientos. A Ministerios de Educación (JUNAEB), de Salud y de Agricultura. Proyecto 07C79IZM-31 INNOVA Chile de CORFO de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

56

Efecto de la sustitución total o parcial de sodio en aceitunas de mesa sobre la calidad sensorial, estabilidad microbiológica y contenido de sodio

*Francisco Tapia, Verónica Arancibia, Jessenia Zlatar, Daniela Leiva**

Instituto de Investigaciones agropecuarias, Centro Regional de Investigación Intihuasi, Colina San Joaquín s/n, La Serena, Chile. *email autor correspondiente: daniela.leiva@inia.cl

Resumen

La elaboración de aceitunas de mesa basa su fermentación y concentración en altos contenidos de sodio, con salmueras que alcanzan niveles de hasta 10% de NaCl. La posibilidad de reducir los niveles de sodio en el proceso de elaboración y conservación de aceitunas, permitirá minimizar potenciales problemas de salud. El presente estudio se realizó con aceitunas provenientes de la cosecha 2013-2014, evaluándose el efecto de la sustitución total o parcial de sodio en dos tipos de elaboración de aceitunas: Verde estilo Sevillana y Negras naturales, sobre la calidad de éstas. Los tratamientos correspondieron a diferentes combinaciones de sales de NaCl, KCl y CaCl₂. Una vez finalizado el proceso de elaboración, se realizaron análisis sensoriales, microbiológicos y niveles de sodio en el producto.

Los resultados preliminares mostraron que ambos procesos de elaboración de aceitunas se comportaron diferentes en cuanto a la palatabilidad del producto final, resultando con altos niveles de amargor las del tipo Verde Estilo Sevillana, procesadas con CaCl₂, y las de mejor palatabilidad en el estilo Negras Naturales. En los diferentes tratamientos existió ausencia de microorganismos patógenos. La sustitución de sales de sodio, permitió reducir en un 50% el contenido de sodio residual respecto de las preparaciones tradicionales.

Agradecimientos. Al Gobierno Regional de Atacama, mediante el Fondo de Innovación para la Competividad Gobierno Regional de Atacama (FIC-FNDR Atacama 2013), que permitió el financiamiento del proyecto “Desarrollo y transferencia de un nuevo proceso de elaboración y comercialización de aceitunas con bajo contenido de sodio light como estrategia para agregar valor a las aceitunas producidas en la Región de Atacama”.

57

Escama morada del manzano *Lepidosaphes ulmi* L. (Hom., Diaspididae) en nogales de la provincia del Choapa.

Felipe Luengo^{1*}, Carlos Quiroz¹, Patricia Larraín¹.

¹ Centro Regional de Investigación INIA-Intihuasi, Colina San Joaquín s/n, La Serena, Chile. *email autor correspondiente: felipe.luengo@inia.cl

Resumen

La escama morada del manzano, *Lepidosaphes ulmi* L. (Hom., Diaspididae), es una plaga que raramente ocasiona problemas fitosanitarios. Sin embargo, pequeños focos de este insecto polífago, pueden ocasionar muerte de ramas y hasta arboles completos si no hay control, disminuyendo el potencial productivo de un nocal. Debido a la resistencia física del insecto proporcionada por su escudo protector, la determinación del momento oportuno de control es fundamental. Es por ello que durante el invierno de 2013, se monitoreó la emergencia de las primeras ninfas móviles o "crawlers", correlacionando los registros con la acumulación de grados día. La localidad con mayor presencia de la plaga fue El Maitén (31°39'S, 71°14'W), donde la primera emergencia de ninfas se registró el 11 de septiembre de 2013, con una acumulación de 150,8 grados día a partir del 1 de julio (base 10°C). A partir de esta fecha y durante un mes continuó la emergencia de ninfas móviles, estableciéndose como el momento más oportuno para su control en focos de ataques severos.

Agradecimientos. Proyecto PDT CORFO-INIA Difusión y transferencia en manejo integrado de plagas en huertos de nogales para productores del Choapa.

58

Comparación de métodos para determinar el color en mieles chilenas y su relación con el origen botánico

María José Martín^{1*}, Carolina Fredes², Gabriel Núñez², Rosanna Ginocchio¹, Gloria Montenegro².

¹ Departamento de Ecosistemas y Medioambiente, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal y Center of Applied Ecology & Sustainability (CAPES), Pontificia Universidad Católica de Chile. Avenida Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile. ² Departamento de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Avenida Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile. *autor correspondiente: mjmarti1@uc.cl

Resumen

Durante la última década, el color de la miel ha adquirido gran relevancia a nivel mundial. Existen diversos factores que afectan el color de la miel: origen botánico (OB), contenido mineral, composición del néctar (pigmentos vegetales), procesamiento y almacenamiento. Este estudio tuvo como objetivos determinar si existe correlación entre el color y el OB de mieles chilenas, y comparar la eficiencia de tres métodos (Pantone®, densidad óptica [DO] y Pfund) para determinar el color de la miel. Preliminarmente se determinó el origen botánico de 91 muestras de mieles de la VI Región de Chile y se evaluaron los tres métodos en 52 mieles de OB conocido (*Galega officinalis*, *Quillaja saponaria* y *Retanilla trinervia*). Las mieles estudiadas presentaron rangos de 110 U -7550 U con Pantone®, 0.03-2.41 con DO y 50.0-128.7 mm con Pfund, siendo las mieles de *G. Officinalis* más oscuras con los métodos de DO (0.93) y Pfund y (95.53mm Pfund). Los métodos DO y Pfund diferenciaron mieles según color y fueron más efectivos en discriminar las mieles estudiadas por especies dominantes (ED), pero sólo el método DO fue capaz de discriminar entre tipo de miel. Se encontraron correlaciones significativas ($p < 0.0001$) entre ED-DO ($r = -0.47$) y ED-Pfund ($r = -0.49$). Los métodos DO y Pfund

podrían utilizarse para discriminar mieles por su OB.

Agradecimientos. Proyecto FONDECYT 1110808 (G. Montenegro), Proyecto FIC Regional IDI 30126395-0 (G. Montenegro), CONICYT FB 0002 (2014).

59

Evaluación de productividad de variedades de frambueso (*Rubus ideaus*) bajo ambiente controlado en la región de Magallanes.

Claudia McLeod^{*}, *Alejandro Ojeda*¹, *María Teresa Pino*².

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Kampenaike. Angamos 1056, Punta Arenas, Chile. ² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación La Platina. Santa Rosa 11610, La Pintana, Santiago, Chile.*email autor correspondiente: cmcleod@inia.cl

Resumen

En INIA Kampenaike (Lat 52°70'54") durante la temporada 2013-2014, se evaluó el comportamiento y productividad de 10 variedades de frambueso remontante y no remontante bajo condiciones de invernadero. El ensayo se estableció en un diseño de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones por variedad, 8 plantas por repetición. El marco de plantación fue de 1 m entre hileras y 50 cm sobre la hilera, con sistema de riego por goteo y polinización con *Bombus terrestris*. Se evaluó rendimiento por planta, peso de fruto, número de frutos en 250 gr, sólidos solubles (°Brix), fechas y curva de producción. Los resultados de la temporada, mostraron diferencias significativas entre variedades remontantes y no remontantes (P<0.05), siendo las segundas las más productivas. Las variedades no remontantes con mejores rendimientos fueron *Lloyd George* (2.57kg/planta) y *Chilliwack* (2.27 kg/planta). La variedades con rendimientos más bajos fueron del tipo

remontantes, entre ellas *Ambar* (05.7 kg/planta) y *Heritage* (0.44 kg/planta). En este tipo de variedades, a pesar de cultivarse bajo condiciones de invernadero, la fruta de la segunda cosecha no alcanzó a madurar. En relación al número de frutos por clamshell de 250 g, las variedades *Ambar* y *Heritage* fueron las que mostraron un mayor número de frutos, con valores de 60 y 48 unidades respectivamente, mientras que las variedades *Shoenemann* y *Tulameen*, mostraron valores de 24 y 27 unidades respectivamente. La época de producción se extendió entre el 10 de enero y 10 de marzo, alcanzando una ventana productiva de 50 días promedio; el pick de producción se concentró entre la cuarta y quinta semana de cosecha.

Agradecimientos. Programa FONDEMA "Plataforma tecnológica para el desarrollo de la hortofruticultura en la Patagonia Chilena, con énfasis en la AFC", cofinanciado por el Gobierno Regional de Magallanes y Antártica Chilena.

60

Control químico de malezas en Quínoa (*Chenopodium quinoa* W.)

*Leidy Molina*¹, *Alberto Pedreros*^{1*}, *Ioán Matus*², *Kurt Ruf*².

¹ Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Av. Vicente Méndez 595, Chillán, Chile. ² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Quilmapu. Av. Vicente Méndez 515, Chillán, Chile. *email autor correspondiente: jpdrerosl@udec.cl

Resumen

La quínoa (*Chenopodium quinoa* W.), planta nativa de la región andina de Sudamérica, ha adquirido relevancia como alimento funcional, pero una de las limitantes de producción es el control de las malezas. En la temporada 2013-2014, se realizaron ensayos con dos ecotipos de quínoa, en la E.E. Santa Rosa (INIA), Provincia de Ñuble (36°31'S, 71°54'O a 220 m.s.n.m), para evaluar el efecto de

distintos herbicidas post emergentes sobre la selectividad y control de malezas. Los tratamientos aplicados fueron: (T₁) testigo sin control de malezas; (T₂) testigo desmalezado manual, (T₃) fomesafen 0,0875 L·ha⁻¹, (T₄) fomesafen dos veces 0,0875 L·ha⁻¹, (T₅) fomesafen tres veces 0,0875 L·ha⁻¹, (T₆) bentazon 0,384 L·ha⁻¹, (T₇) bentazon 0,384 L·ha⁻¹ dos veces, (T₈) metsulfuron-metil 0,6 g ha⁻¹, (T₉) metsulfuron-metil 1,2 g ha⁻¹. Las aplicaciones secuenciales se realizaron cada 9 días. El diseño de cada ensayo fue Bloques Completos al Azar con tres repeticiones, en parcelas de 8,4 m². Los resultados indican que el ecotipo verde no se adaptó a la zona. El ecotipo morado tuvo su mayor rendimiento con el desmalezado manual, sin ser diferente a tres aplicaciones de fomesafen que rindió 881 kg ha⁻¹. El rendimiento varió entre 1080 kg ha⁻¹ del desmalezado y 72,9 kg ha⁻¹ de metsulfuron 1,2 g ha⁻¹.

61

Avances en el mejoramiento genético de mandarino en Chile

María José Montañola¹, Andrea Galaz¹, Marina Gambardella¹, Johanna Mártiz^{1*}.

¹ Departamento de Fruticultura y Enología, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: mmontano@uc.cl

Resumen

En los años 90's el principal cultivar plantado de mandarino era "Clemenules", pero a partir del año 2000, para diversificar la producción se incorporó el híbrido "W. Murcott". Ambas variedades son compatibles entre sí lo cual da origen a polinización cruzada produciéndose pérdidas económicas debido a la presencia de semillas en la fruta. En la Universidad Católica de Chile con el apoyo de 5 viveros y una empresa exportadora, se inició un programa de mejoramiento genético de mandarinos el año 2007.

El objetivo fue obtener nuevos cultivares estériles mediante inducción de mutaciones con radiación gamma, cultivo *in vitro* de triploides, creación de tetraploides con colchicina e hibridación somática. Se estableció un campo experimental con 5.700 mandarinos de las variedades Oronules, Clemenules y W.Murcott irradiadas. Luego de 3 años de evaluaciones se seleccionaron 164 mandarinos "low seeded" y "seedless", y 4 ornamentales. Adicionalmente, mediante cruzamientos dirigidos se obtuvieron 118 híbridos triploides que se encuentran bajo manejo de juvenilidad y 9 autotetraploides obtenidos a través de aplicaciones con colchicina. Estos últimos serán utilizados en cruzamientos en la próxima primavera para la obtención de triploides. Finalmente, se logró desarrollar el protocolo de hibridación somática para obtener nuevos híbridos alotetraploides.

Agradecimientos. Proyecto Fondef DO5i10048 de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Viveros Limache, Viveros San José, Viveros Penciahue, Agrícola Tamaya, Viveros Deliplant, Agricom.

62

Efecto de NEM-O® en el control del *Meloidogyne incognita* en plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) cultivadas en macetas

Jessica Mora Contreras; Felipe Salinas Vásquez, Carlos Meza, German Sepúlveda Chavera*.

Núcleo de Patología Vegetal. Facultad de Cs. Agronómicas. Universidad de Tarapacá. Avda. General Velásquez 1775, Arica. Chile. *Email autor correspondiente: gsepulve@uta.cl

Resumen

Se evaluó la eficacia del Bionematicida NEM-O® en el control del nemátodo nodulador de la raíz *Meloidogyne incognita*, en un cultivar susceptible de Tomate (*S. lycopersicum* L.). El ensayo se hizo en un invernadero localizado en el km 12 del

Valle de Azapa, Arica. Las plantas se cultivaron en macetas con un sustrato estéril correspondiente a suelo franco-arcillo-arenoso y arena gruesa (1:1). El diseño experimental fue completamente al azar, con 6 tratamientos y 4 repeticiones, más un control negativo y un control positivo (Vidate L®). NEM-O® se aplicó en dosis creciente (0,05; 0,1; 0,15; 0,3; 0,6 mL·Tratamiento⁻¹). Los tratamientos se aplicaron 2 veces con el riego, cada 20 días. Antes de aplicar los tratamientos, cada maceta se inoculó con 5.000 huevos·mL⁻¹ de *M. incognita* por mL. Se midió materia fresca y seca, Índice de reproducción, Índice de agallamiento (Taylor y Sasser, 1981). Las variables cuantitativas se sometieron a análisis de varianza ($P < 0,05$); para datos no paramétricos se utilizó la prueba de Kruskal–Wallis al 5%. Los antecedentes registrados permiten sostener que *Paecilomyces lilacinus*, es una herramienta efectiva para el control del nematodo agallador del tomate.

63

Estrategias para la acumulación de alelos que otorgan resistencia a tizón tardío y amarillez de la pulpa en papa

Manuel Muñoz^{1*}, Carolina Folch¹, Sandra Orena¹, Ivette Acuña¹, Annelore Winkler¹, Julio Kalazich¹.

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Centro Regional de Investigación Remehue. Km 8 Norte, Ruta 5 Sur, Osorno. *Email autor correspondiente: manuel.munozd@inia.cl

Resumen

Para introducir resistencia a tizón tardío, se realizaron cruzamientos entre 5 variedades y genotipos diferenciales MaR8 y MaR9 portadores de 4 y 7 genes de resistencia respectivamente y en paralelo se estandarizaron marcadores moleculares para rastrear estos genes R en la progenie. Para asistir los procesos de mejoramiento para color de pulpa se estandarizaron ensayos moleculares con marcadores CAPS en un panel de 14 variedades

para determinar la dosis alélica del alelo 3 del gen CHY2 relacionado con la biosíntesis de carotenoides que confieren el color amarillo. En una muestra de 90 genotipos analizados provenientes de cruzamientos, el 14,4% era portador de hasta 4 genes R, mostrando un bajo ataque de *P. infestans* en el follaje, con un valor de AUDPC de 11,7 en promedio. Los genotipos que no portan el alelo 3 mostraron pulpa blanca (índice de amarillez 30,5) diferenciándose de los genotipos con mayor dosis de este alelo (índice de amarillez 53,8). Los diferenciales MaR8 y MaR9 han sido cruzados exitosamente con variedades elite identificándose 71 nuevos genotipos portadores de varios genes R. Los marcadores para color de pulpa permitirán seleccionar progenitores para aumentar la frecuencia de pulpas amarillas con mayor contenido de carotenoides.

Agradecimientos: Consorcio de la Papa FIA FIC-CS-C-2005-1-A-006; CONICYT PDA – 09.

64

Efecto de la aplicación de los herbicidas bentazon y fomesafen sobre fisiología de hojas de poroto verde

Mariana Muñoz-Araya^{1*}, Claudio Pastenes¹, Cecilia Baginsky².

¹ Laboratorio de Fisiología del Estrés en Plantas, Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² Laboratorio de Leguminosas de Grano, Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: mariana.munoz.a@gmail.com

Resumen

Una de las dificultades importantes en el cultivo del frejol es el control de malezas. Diversos estudios han evaluado el impacto de los herbicidas disponibles sobre el rendimiento de poroto seco, pero hasta ahora, no existen

evaluaciones de su efecto sobre la fisiología ni el rendimiento de poroto verde. En el presente estudio, se evaluó el efecto de los herbicidas postemergentes bentazón y fomesafén, de acción fotoxidativa asociada a la fotosíntesis, sobre la fisiología y rendimiento en las variedades de poroto verde Hystyle y HM-5101, aplicados en segunda hoja y en prefloración. En el cultivar HM-5101, bentazón aplicado en segunda hoja, indujo la verticalidad foliar con un menor daño celular, posiblemente por la menor exposición al sol, y sin efectos en prefloración. Fomesafén no afectó en aplicaciones en segunda hoja. En prefloración, inhibió el paraheliotropismo, aumentando la exposición al sol y elevando la fotosíntesis. En el cultivar Hystyle, la aplicación de bentazón no tuvo efectos, mientras que en prefloración indujo daño celular. Fomesafén, aplicado en segunda hoja y en prefloración, indujo daño celular. Los efectos negativos fueron transitorios y no deletéreos pues no afectaron la capacidad fotosintética de los cultivares ni su rendimiento.

65

Generación de una agenda de investigación en agronegocios en un enfoque de universidad y su zonificación

Ricardo Muñoz^{1*}, *Patricia Aguirre*², *Fernando Caicedo*², *Telmo Basantes*³, *Jimmy Cuaran*³, *Iván Vaca*³.

¹ Proyecto Prometeo - Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, Instituto de Postgrado, Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de Julio s/n, Barrio El Olivo, Ibarra, Ecuador. ² Instituto de Postgrado, Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de Julio s/n, Barrio El Olivo, Ibarra, Ecuador. ³ Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de Julio s/n, Barrio El Olivo Ibarra, Ecuador. *email autor correspondiente: rmunozc@live.com

Resumen

El desarrollo regional con frecuencia implica promover acciones que eleven la competitividad,

sea a través del fortalecimiento de la producción, de la activación de la cadena agroproductiva y del desarrollo de negocios basados en materias primas locales. En esto, se requiere levantar, compilar, procesar, analizar y sistematizar datos transformables en información para sustentar aquellas investigaciones en agronegocios y vinculados a una región definida.

El trabajo considera generar un producto o instrumento de información que permitiría la ulterior elaboración de proposiciones vinculadas con el área geográfica de influencia de una universidad situada en un territorio de vocación agraria. El desarrollo se hace sobre base documental y técnica de IAP, con énfasis en la generación de planteamientos de la investigación que inciden para el ulterior desarrollo de agronegocios.

Los resultados principales permiten visualizar líneas de investigación fundadas en necesidades y oportunidades de investigación e innovación en el marco del cambio de matriz productiva; también la visualización de brechas de capacidades y la articulación de esfuerzos de investigación formulados sobre base de realidad del medio, entre otros aspectos, para visualizar en donde canalizar eventuales acciones de fomento y de desarrollo tecnológico en la zona de influencia.

Agradecimientos. El presente trabajo es patrocinado por el Proyecto Prometeo de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de la República del Ecuador

66

Respuesta de seis portainjertos de cerezo frente al déficit hídrico

Mauricio Ortiz^{1*} y *Michelle Morales*¹.

¹ Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura. Av. Salamanca s/n. Rengo, Chile *email autor correspondiente: mortiz@ceaf.cl

Resumen

El objetivo de este trabajo fue estudiar la respuesta de los portainjertos Cab-6P, Colt, Mazzard F-12, Gisela 6, Maxma 14 y Maxma 60 frente al déficit hídrico. Los portainjertos fueron establecidos en macetas de 300 L. Se midió el contenido de agua (θ) y el potencial mátrico del suelo (ψ_m). En las plantas se midió el potencial hídrico foliar en pre-alba (Ψ_{pa}) y al mediodía (Ψ_{md}), junto con la resistencia de estomas (r_s). Las mediciones se realizaron las temporadas 2012-2013 y 2013-2014. Durante el ensayo ψ_m varió de -0,1 a -0,4 bar. Se observó que los portainjertos que sufrieron la mayor disminución de Ψ_{pa} y Ψ_{md} frente al descenso de ψ_m fueron Colt, Gisela 6 y Cab-6P, mientras que Maxma 14, Maxma 60 y Mazzard F-12 tuvieron una baja disminución. Lo anterior se explicaría por la regulación estomática, ya que en Cab-6P y Colt no hubo cambio en r_s , mientras que en Maxma 14 y Mazzard F-12 si se observó un aumento en r_s , por lo que el cierre de estomas habría mantenido su estado hídrico. Por otra parte, Maxma 60 no cerró sus estomas, por lo que sería un portainjerto interesante en condiciones de estrés hídrico o bajo riego deficitario.

Agradecimientos. Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura, Región de O'Higgins. R08I1001

67

Efecto del estrés hídrico en el intercambio gaseoso en dos genotipos de chíca (*Salvia hispanica* L.)

Sebastián Pavéz^{1*}, Sebastián Alister¹, Cecilia Baginsky¹ y Herman Silva¹.

¹ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: seba_pavez@hotmail.com

Resumen

Con el objeto de determinar cuál es el efecto del estrés hídrico en el intercambio gaseoso en Chíca, se realizó un ensayo en el campo experimental de INIA ubicado en la localidad de Pan de Azúcar, IV región. Este consistió en aplicación porcentual de riego, equivalente al 100 (T_1), 70 (T_2) y 40% (T_3) de la ETP del sector calculada de acuerdo a Penman-Monteith. Los parámetros de intercambio gaseoso se obtuvieron mediante un IRGA (ADC, LC-Pro). Este sistema de intercambio gaseoso permitió obtener registros diarios y estacionales de los parámetros de intercambio gaseoso: fotosíntesis, transpiración, conductancia estomática y eficiencia de transpiración a escala instantánea. Los resultados observados señalan diferencias significativas entre T_1 y T_3 , mientras que T_2 presenta valores intermedios. Estos resultados indican que si bien existe una clara disminución de los niveles de intercambio gaseoso, aparentemente no son significativos cuando el déficit hídrico es leve, pero si se ve reducido considerablemente cuando este es marcado. La importancia de estudiar el intercambio gaseoso en plantas de chíca es conocer la adaptabilidad fisiológica de esta especie a una disminución en la disponibilidad de agua, relacionando los cambios que ocurren en el intercambio gaseoso y su rol en el rendimiento del cultivo.

Agradecimientos. Proyecto Fondecyt 1120202.

68

Respuesta del mani (*Arachis hypogaea* L.) a la aplicación de herbicidas en el Valle regado de la Provincia del Ñuble

Alberto Pedreros^{1*}, Nelson Zapata¹, Francisco Peña¹.

¹ Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Av. Vicente Méndez 595, Chillán, Chile. *email autor correspondiente: jpdreros@udec.cl

Resumen

Para evaluar el efecto de herbicidas post emergentes (post) en un cultivar de maní tipo Valencia, se realizaron dos ensayos durante la temporada 2011–2012 en la E.E. El Nogal de Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. En un primer ensayo se evaluaron herbicidas más desmalezado manual cada 30 días; mientras que en un segundo ensayo sólo se evaluó el efecto de herbicidas. Los tratamientos para ambos ensayos fueron: (T₁) Testigo sin control; (T₂) Testigo desmalezado manual; (T₃) fomesafen una aplicación post; (T₄) fomesafen dos aplicaciones post; (T₅) fomesafen tres aplicaciones post; (T₆) MCPA post; (T₇) bentazon una aplicación post; (T₈) clethodim post. Ambos ensayos recibieron S-metolaclo-ro en preemergencia. Cada experimento fue establecido en bloques completos al azar con cuatro repeticiones, en parcelas de 7,2 m². Los herbicidas no produjeron daño aparente al cultivo que pudiera considerarse alto; mientras que el ensayo que fue complementado con control manual, no presentó diferencias entre el desmalezado manual y herbicidas, variando el rendimiento de vainas entre 2.932 kg ha⁻¹ y 3.042 kg ha⁻¹. El ensayo con los mismos tratamientos pero sin control manual complementario tuvo al testigo desmalezado con el mayor rendimiento, 3.034 kg ha⁻¹, mientras que los herbicidas variaron entre 828 y 861 kg ha⁻¹.

69

Efecto de la concentración de potasio sobre el rendimiento y calidad de semillas de pimiento (*Capsicum annuum* L.)

Patricia Peñaloza^{1*}, Carolina Pezo¹ y Belén Luque².

¹ Laboratorio de Semillas. Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso. San Francisco s/n, La Palma, Quillota, Chile. ² Departamento de Producción Vegetal: Fitotecnia. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España. *email autor correspondiente: ppeñaloz@ucv.cl

Resumen

La calidad fisiológica de las semillas depende del contenido mineral de las mismas. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de diferentes concentraciones de potasio sobre el rendimiento y la calidad de semillas de pimiento, en dos variedades, cultivadas en dos épocas de hibridación. Se experimentó (temporada 2013-2014), en plantas de pimiento de las variedades denominadas UCV1 y UCV2 (frutos tipo california amarillo y dulce rojo italiano respectivamente), hibridadas manualmente en noviembre y febrero, en la comuna de Quillota. Las primeras se trataron con tres concentraciones de potasio (0,8 g KNO₃ l⁻¹; 1,0 g KNO₃ l⁻¹ y 1,5 g KNO₃ l⁻¹), las segundas con dos concentraciones (1,0 g KNO₃ l⁻¹ y 1,5 g KNO₃ l⁻¹). El diseño experimental fue completamente al azar con cuatro repeticiones. Durante el desarrollo del cultivo se evaluó peso y número de semillas, a la cosecha germinación, vigor (envejecimiento acelerado) y contenido de potasio en semillas (sólo en UCV1, una época). Se concluyó que las semillas incrementaron el peso, la germinación y el vigor (p ≤ 0,05) en los tratamientos con 1,0 y 1,5 g de KNO₃ l⁻¹ en los cultivos tardíos de ambas variedades. El contenido de potasio en la semilla aumentó en relación a los aportes realizados.

70

Poda de rebaje mecanizada en vid vinífera "Merlot"

Cecilia Peppi^{1*}, Gabino Reginato¹, Patricio Castro¹, Raúl Talep¹.

¹ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: mcpeppi@gmail.com

Resumen

Dada la baja disponibilidad y costo creciente de la mano de obra es indispensable buscar alternativas que aumenten la eficiencia del recurso humano. El

objetivo del estudio fue determinar el efecto de una poda de rebaje sobre la eficiencia de la mano de obra, parámetros productivos y vegetativos en *Vitis vinifera* "Merlot".

El ensayo se realizó durante la temporada 2013-2014 en la localidad de "El Huique", VI Región. Se seleccionaron 3 repeticiones por tratamiento, los que fueron: T1, poda manual "apitonada", T2 y T3 fueron de poda mecánica, hecha entre 20 y 30 ó entre 10 y 15 cm sobre el alambre que sostiene el "cordón", respectivamente. Se evaluó el tiempo de poda (JH/ha), % brotación (yemas brotadas/pitón) y número de brotes de renuevo por planta. En la cosecha, para racimos y pámpanos por separado, se evaluó producción (g/planta), CSS (°Brix) y acidez (%).

Los resultados indican que con poda mecánica se requieren 0,46-0,47 JH/ha, mientras que con T1 se requieren 12,9 JH/ha. T3 presenta menos diferencias con la poda manual, pero permite un mayor rendimiento. El largo de poda permite ajustar producción y expresión de vigor en los viñedos, logrando optimizar la producción a un bajo costo.

Agradecimientos. Proyecto 30128228-0, financiado a través de los Fondos de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins y su Consejo Regional.

71

Evaluación de la forma de aplicación de cianamida hidrogenada y uso de productos alternativos en uva de mesa

Paulina Pino^{2*}, Rodrigo Callejas¹, Fernanda Prohens² y Brian Baeza².

¹ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² UCHILECREA Atacama; Universidad de Chile. *email autor correspondiente: paupino@uchile.cl

Resumen

La aplicación de cianamida hidrogenada en el norte de Chile, como compensador de horas frío, es clave en la producción de uva de mesa. Con el objetivo de mejorar el porcentaje y la homogeneidad de la brotación y la evaluación de alternativas, se diseñaron dos ensayos en la comuna de Alto del Carmen, Región de Atacama. En el primer ensayo, variedad Thompson Seedless, se evaluó el efecto del retraso de la segunda aplicación de cianamida en 5 días. Los tratamientos fueron T₁: testigo, cianamida 50 aplicada al 5%, mojamiento 1000 L·ha⁻¹, doble pasada; T₂: igual a T₁, pero la segunda pasada, 5 días después de la primera. En el segundo ensayo, variedad Red Globe, se evaluó el producto alternativo ErgerG, con 5 tratamientos de 10 repeticiones (T₀: sin cianamida; T₁: cianamida 5%, 5 junio; T₂: ErgerG 5%, 5 junio; T₃: cianamida 5%, 14 julio; T₄: ErgerG 5%, 14 julio). Se evaluó brotación, fertilidad efectiva y homogeneidad de brotación. En el primer ensayo, el retraso de la segunda pasada incrementó brotación y fertilidad efectiva y no alteró largo de brote. En el segundo ensayo, los tratamientos de cianamida ratificaron la eficiencia de este producto; ErgerG no mostró el efecto esperado.

Agradecimientos. Este estudio fue financiado por el proyecto FIC-R 2012 ATACAMA.

72

Efecto de remover el endocarpio y los tegumentos en la germinación de semillas de cerezo "Brooks"

Melissa Pizarro^{1*}, Bolívar Vega¹, Karen Aliste¹, Catalina Pérez¹, María Antonieta Reyes² Pía Rubio³, Robert L. Andersen⁴.

¹ Programa Chileno para el Mejoramiento Genético del Cerezo, Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA La Platina. ² Laboratorio de Biotecnología, Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA La Platina.

³ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de

Ciencias Agropecuarias, Universidad de Chile. Santa Rosa 11.315, La Pintana, Santiago, Chile. ⁴ Profesor Emérito de la Universidad de Cornell, New York, Estados Unidos. *email autor correspondiente: melissa.pizarro@inia.cl

Resumen

En el Programa Chileno para el Mejoramiento Genético del cerezo, la estratificación de semillas en letargo, se considera parte fundamental del tratamiento pre-germinativo, condicionando el éxito en la obtención de segregantes. El primer objetivo fue evaluar “Brooks”, tanto en semillas con endocarpio, como sin endocarpio o “descarozadas”, la estratificación en distintos medios como arena fina, turba y un sustrato compuesto, utilizado en la siembra. Posteriormente, se realizó un sub-ensayo para evaluar el efecto de remover los tegumentos. El descarozado, significó el inicio de la germinación tras 5 a 7 días, alcanzando valores de 45,2 y 52,3%, para la arena fina y turba, respectivamente. En todos los tratamientos sin descarozado, la germinación se inició después de 40 días, finalizando con valores de 3,4%. Por otro lado, la remoción de tegumentos significó mayores porcentajes de germinación, en comparación a las sin remoción, siendo las previamente estratificadas en turba, las que presentaron el mayor valor que fue de 54,5%. De este trabajo podría concluirse, que independiente del medio de estratificación, debiese realizarse la remoción del endocarpio. La remoción de tegumentos, dependerá del modo de estratificación y la cantidad de semillas, que podría verse limitada por el tiempo que demora en ejecutarse ésta labor.

Agradecimientos. Biofrutales e INNOVA-CORFO a través de su Proyecto Programa Chileno para el Mejoramiento Genético del Cerezo 09PMG-7243.

73

Latencia invernal y contenido de humedad en yemas de cepas antiguas de vid (*Vitis vinifera* L.), establecidas en la pampa del Tamarugal

Ingrid Poblete^{1*}, Marcelo Lanino¹, Melissa Cortés².

¹ Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad Arturo Prat. Av. Arturo Prat 2120, Iquique, Chile. ² Proyecto FIC, GORE Tarapacá, Iquique, Chile. *email autor correspondiente: ingrid.poblete@unap.cl

Resumen

Para caracterizar la latencia invernal y contenido de humedad en las yemas de dos cepas antiguas de vid, se efectuó una investigación en el 2013 en condiciones de la pampa del Tamarugal, la cual presenta altas temperaturas diurnas durante el período de otoño e invierno. Se realizaron muestreos de estacas entre abril y septiembre, se sometieron a brotación forzada para establecer días a inicio de brotación, a brotación máxima y porcentaje de brotación máxima; se determinó el contenido de humedad en yemas y suelo. Los resultados indicaron que existen diferencias entre las cepas en el inicio de brotación, en los muestreos del 24 de mayo y 21 de junio, brotando a los 14 días la cepa Gros Colman y entre 26 y 20 días, la variedad Tamarugal. Los días a brotación máxima, se diferenciaron entre el 24 de mayo y 19 de julio, variando entre 28 y 24 días para “Gros Colman” y 56 y 29 días para “Tamarugal”. No hubo diferencias en la brotación máxima en cada fecha de muestreo. El contenido de humedad en las yemas fue diferente entre el 21 de junio y 16 de agosto, siendo menor en la cepa Gros Colman. No hubo correlación entre el contenido de humedad del suelo y de la yema.

Agradecimientos. Proyecto FIC GORE Tarapacá, 2012.

Control del nematodo agallador *Meloidogyne incognita* y su efecto en el rendimiento del tomate en Arica.

Mabel Arismendi Macuer y German Sepúlveda Chavera*.

Núcleo de Patología Vegetal. Facultad de Cs. Agronómicas. Universidad de Tarapacá. Avda. General Velásquez 1775, Arica. Chile. *email autor correspondiente: gsepulve@uta.cl

Resumen

Para evaluar el efecto de diferentes tratamientos del suelo en el área foliar y en el rendimiento de tomate en suelos infestados con *Meloidogyne incognita*, se estableció un ensayo bajo malla anti vectores en Arica. Los tratamientos evaluados fueron: Metam sodio (Nemasol), 1,3 Dicloropropeno+cloropicrina (Dazomet®), bio estimulante Trichoderma sp. nativo, Bachumus Eco®, IntroSL®, Bachumus Eco®+IntroSL® y un control Naomi® (BIOAMERICA, Chile) planta franca, en un diseño experimental de bloques completos al azar con 4 repeticiones. Antes de aplicar los tratamientos, el suelo se inoculó con $1,3 \times 10^4$ huevos de *M. incognita*/m² en suspensión acuosa, incorporado a 10 cm de profundidad. Las variables dependientes fueron índice de área foliar, materia seca y rendimiento (kg de fruta producida) y calibre de la fruta. 1,3 dicloropropeno+cloropicrina presentó mayor área foliar, mientras que el tratamiento control fue 2,8 veces menor. De la misma forma, el tratamiento control presentó menor rendimiento (90 t/ha), mientras que el mayor rendimiento se registró en el tratamiento 1,3 dicloropropeno+cloropicrina (122 t/ha). Los demás tratamientos tuvieron un comportamiento intermedio. El análisis estadístico permitió distinguir dos grupos diferentes: fumigantes químicos y tratamientos orgánicos. La aplicación de fumigantes químicos asegura mayor rendimiento y desarrollo foliar de las plantas.

Agradecimientos. Proyecto FIA PYT 2012 0024.

Evaluación de diferentes fechas de aplicación de raleo químico en manzanos var. Gala, en tres zonas climáticas

G. Reginato* y C. Riquelme.

Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: gregonat@uchile.cl

Resumen

Durante la temporada 2013-14, se realizó un ensayo en tres huertos 'Gala'/M9, ubicados en: Quinta de Tilcoco (VI R), Los Niches (VII R), y Angol (IX R), con el objetivo de determinar el efecto de aplicaciones de Carbaryl (Carbaryl 85 WP; 1385 g/ha) y BA (Exilis®; 180 mL/ha) entre caída de pétalos (CP) y 24 días después de CP. Cuatro árboles por tratamiento fueron seleccionados y se realizó un tratamiento sin aplicación. Se evaluó el raleo en dos ramas por árbol, cincuenta días después de plena flor, y se expresó como frutos por centro frutal. A cosecha, se evaluó la productividad (kg/PARm²) y peso promedio de fruto. En los huertos de la séptima y novena región, los tratamientos que mostraron mayor nivel de raleo fueron los aplicados 9 días después de CP; para el caso de la sexta región el tratamiento aplicado 6 días después de CP mostró el mayor nivel de raleo; la aplicación de 24 días post CP se diferenció del testigo en las regiones sexta y novena. Sólo en Angol la productividad mostró diferencias estadísticas, siendo mayores los tratamientos aplicados en 6 y 16 días después de CP.

Agradecimientos. Proyecto FIA código PYT-2012-0067.

76

Desarrollo de un método de germinación y crecimiento in vitro de embriones segregantes de cerezo

María Antonieta Reyes^{1*}, Catalina Pérez², Karen Aliste², Melissa Pizarro², Gamalier Lemus².

¹Laboratorio de Biotecnología, Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA La Platina. Santa Rosa 11.610, La Pintana, Santiago, Chile. ² Programa Chileno para el Mejoramiento Genético del Cerezo, Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA La Platina. Santa Rosa 11.610, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: mareyes@inia.cl

Resumen

El cerezo es una de las principales especies frutícolas de exportación del país, siendo INIA y Biofrutales quienes impulsan el “Programa Chileno para el Mejoramiento Genético del Cerezo”, que busca la obtención y selección de nuevas variedades. Con el objetivo de incrementar el porcentaje de éxito de semillas propagadas, se empleará la técnica de cultivo “*in vitro*”. En este estudio se evaluó el efecto del ácido giberélico (GA₃), el KNO₃, medios nutritivos y reguladores del crecimiento sobre la germinación de semillas segregantes, provenientes de polinización abierta de tres variedades: Stella, Summit y Regina. Semillas seleccionadas sin endocarpio fueron desinfectadas y sumergidas por 24 horas en dos tratamientos: GA₃ 1.250 ppm y KNO₃ al 0.1% combinado con GA₃. Posteriormente, fueron cultivadas in vitro en los medios MS, Quoirin & Lepoivre (QL) y modificaciones de éstos. Los medios fueron suplementados con la citocinina BAP (0.7 -1.0 mg/l) y de auxina IBA (0.1 -0.3 mg/l). Los cultivos se estratificaron por seis semanas a 4°C, y luego transferidos a cámaras de crecimiento. Se observó germinación a los siete días sobre un 20% en los medios QL y MS. Se discute la interacción de los factores analizados sobre el porcentaje de germinación.

77

Viabilidad en semillas sin endocarpio de cinco variedades de cerezo seleccionadas por su apariencia

María Antonieta Reyes^{1*}, Catalina Pérez², Karen Aliste², Melissa Pizarro², Gamalier Lemus².

¹Laboratorio de Biotecnología, Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA La Platina. Santa Rosa 11.610, La Pintana, Santiago, Chile. ² Programa Chileno para el Mejoramiento Genético del Cerezo, Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA La Platina. Santa Rosa 11.610, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: mareyes@inia.cl

Resumen

La creación de nuevas variedades comerciales es el objetivo del “Programa Chileno para el Mejoramiento Genético del Cerezo”, desarrollado por INIA y Biofrutales. Una fase crítica para la producción de segregantes mediante la propagación de semillas es la calidad de éstas, que determinará la eficiencia de los porcentajes de germinación. Para comparar la viabilidad de las semillas se evaluaron cinco variedades: Regina, Stella, Techlovan, Summit, Sommerset con la prueba de tinción de Tetrazolio. Las semillas fueron seleccionadas por su apariencia en “llenas” (desarrolladas) y “chupadas” (encogidas), características observadas al descarozarlas. En esta comparación, se observó que el porcentaje de viabilidad de las semillas “llenas” fue de 64% a 91%, siendo Stella de menor viabilidad y la mayor Summit. Es decir, en las semillas “llenas” el mayor porcentaje de pérdida de viabilidad observado fue de 36%. En tanto, la viabilidad de las semillas “chupadas” varió de 0% a 23%, siendo las variedades de menor viabilidad Summit y Sommerset, en cambio Regina alcanzó el mayor valor. Se concluye de este trabajo que la selección

visual de las semillas “llenas” es un indicador para lograr mayores porcentajes de viabilidad, en comparación a las semillas “chupadas”, que no garantizan un porcentaje efectivo de germinación.

Agradecimientos. Biofrutales e INNOVA, Corfo a través de su Proyecto Programa Chileno para el Mejoramiento Genético del Cerezo 09PMG-7243.

78

Efecto del Ácido Abscísico (ABA) sobre la fotosíntesis, concentración de azúcares y transcritos de proteínas transportadoras de azúcares en hojas y bayas de vid (*Vitis vinifera* L.) cv. Carménère

*Camila Ribalta-Pizarro**, *Luis Villalobos*, *Claudio Pastenes*.

Laboratorio de Fisiología del Estrés en Plantas, Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: camilaribalta@gmail.com

Resumen

El Ácido Abscísico (ABA) es una fitohormona que se sintetiza bajo estrés, afectando la conductancia estomática y la fotosíntesis, limitando la pérdida de agua y mediando la transcripción de genes para el transporte de azúcares. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto del ABA sobre la fotosíntesis en hojas, y la concentración de azúcares y transcritos de proteínas transportadoras de azúcares en hojas y bayas. Se utilizaron plantas del cv. Carménère, en la Viña Haras de Pirque, Valle del Maipo. Se montaron dos ensayos independientes: en el ensayo 1 (E1), se asperjó una solución de ABA de 170 mgL⁻¹ sobre hojas y en el ensayo 2 (E2), una concentración de 85 mgL⁻¹ sobre las bayas. En E1, disminuyó la fotosíntesis, transpiración y conductancia estomática a lo largo del día y la temporada, sin afectar la concentración de azúcares solubles ni la abundancia de transcritos de proteínas transportadoras. En E2, el ABA

aceleró transitoriamente la descarga de azúcares en bayas, al mismo tiempo que la expresión de genes para transportadores de hexosas: *VvHT1*, *VvHT3* y *VvHT5* y sacarosa: *VvSUC11*, *VvSUC12* y *VvSUC27*. Nuestros resultados sugieren que el ABA tiene un efecto sobre transportadores de azúcares, de manera tejido-específico.

Agradecimientos. A la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) a través del proyecto FONDECYT N°1110193

79

Respuestas al estrés salino en cultivares chilenos de quinua: caracterización “In Vitro”

*Karina Beatriz Ruiz**, *Valentina Canelo*, *Natalia Gutiérrez*, *Gonzalo Mena*, *Herman Silva*.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Agrícola, Laboratorio de Genómica Funcional & Bioinformática, Santiago, Chile. Av. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago de Chile, Chile. *email autor correspondiente: kbruiz@gmail.com

Resumen

El crecimiento óptimo de la quinua ocurre entre 100-200 mM de NaCl. Una concentración de 450 a 500 mM de NaCl permite a las plantas completar su ciclo de vida, sin embargo, conduce a una disminución del rendimiento. Para describir las diferentes estrategias de tolerancia al estrés salino en cultivares chilenos de quinua, basamos esta investigación en experimentos “*in vitro*”. La germinación de semillas provenientes de 6 genotipos: R49, PRJ, PRP, VI-1, Villarrica y BO78 tratados con 0, 100 y 300 mM de NaCl fue evaluada. Sólo en los cultivares australes: Villarrica y BO78, se observó una reducción significativa de la tasa de germinación ya con 100 mM de NaCl. Las plántulas creciendo en 100 y 300 mM de NaCl presentan una fuerte inhibición de la longitud radicular y del hipocótilo. Los parámetros de crecimiento analizados “*in Vitro*”, indican una mayor tolerancia a la salinidad en las semillas que en las plantas progenitoras en todos

los cultivares analizados, sin embargo, Villarrica y BO78 son mas sensibles a la alta salinidad, lo cual podría estar ligado a daños en las semillas debido al efecto tóxico del NaCl durante el desarrollo en alta salinidad de las plantas progenitoras y al origen biogeográfico de los cultivares analizados.

Agradecimientos. Karina Ruiz es financiada por CONICYT-FONDECYT/PostDoc. N°3130624.

80

Efecto de herbicidas aplicados en forma secuencial en el cultivo de maní (*Arachis hypogaeae*)

Daniela Santana¹, Alberto Pedreros^{1*}, Nelson Zapata¹.

¹ Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Avenida Vicente Méndez 595, Chillán, Chile. *email autor correspondiente: jpedrerosl@udec.cl

Resumen

Se realizó un ensayo en la Facultad de Agronomía, U. de C., Chillán, para probar herbicidas en maní. En un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, se aplicaron 10 tratamientos en parcelas de 4 m x 2,4 m de ancho. Dos testigos se compararon a 8 tratamientos herbicidas, de los cuales los tratamientos 3, 4, 6, 7, 8, 9 y 10, tuvieron diclosulam 25,2 g ha⁻¹ de preemergencia como base. Así los tratamientos o su complemento fueron: 1) Testigo sin control, 2) Testigo desmalezado, 3) sólo base, 4) fomesafen 125 cc ha⁻¹ postemergencia, 5) S-Metolacloro 1152 cc ha⁻¹ preemergencia y diclosulam 12,6 g ha⁻¹ postemergencia, 6) diclosulam 12,6 g ha⁻¹ postemergencia, 7) diclosulam 12,6 g ha⁻¹, fomesafen 125 cc ha⁻¹ postemergencia dos veces, 8), diclosulam 12,6 g ha⁻¹, seguido de fomesafen 87,5 g ha⁻¹ postemergencia tres veces, 9) diclosulam 12,6 g ha⁻¹, 2,4-DB 931 cc ha⁻¹ postemergencia dos veces y 10) diclosulam 12,6 g ha⁻¹, 2,4-DB 931 cc ha⁻¹ y fomesafen 87,5 g ha⁻¹

postemergencia. Los resultados indican que los tratamientos 2 y 8 no presentaron diferencias y fueron significativamente mayores al resto con 3,47 y 3,21 t ha⁻¹ de semillas, respectivamente. El testigo sin control presentó un rendimiento de 0,32 t ha⁻¹ de semillas siendo menor a todo el resto.

81

Efecto de la inoculación con hongos micorrícicos arbusculares (HMA) sobre el crecimiento de Maíz (*Zea mays*) bajo condiciones salinas

Santander, C.^{1,2*}; Olave, J.^{1,2}; Ticona, S.²; Vidal, C.³; Cornejo, P.³

¹ Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos (CIDERH). ² Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile. ³ Departamento de Ciencias Químicas y Recursos Naturales, Universidad de la Frontera, Temuco, Chile. *email autor correspondiente: christian.santander@ciderh.cl

Resumen

Se evaluó el efecto de HMA aislados desde suelos de la región de Tarapacá como promotores de crecimiento en plantas de maíz ecotipo "Camiña" bajo condiciones salinas. El ensayo se realizó en cámara de crecimiento (Fotoperiodo 14:10; T°25:21; H% 40:50, día/noche respectivamente). Se utilizó un diseño factorial completamente aleatorio, 2 niveles de inoculación (sin inocular e inoculado) y tres concentraciones de NaCl aplicado mediante riego (0, 30 y 60 mM). Como sustrato se utilizó suelo agrícola de la quebrada de Camiña cultivado con maíz (5 mM de NaCl Kg⁻¹), mezclado con arena en proporción 1:1 (v/v) y autoclavado a 121°C por 30 minutos tres días consecutivos. El primer muestreo fue 8 semanas post siembra, 5 plantas por tratamientos, se evaluó producción de biomasa seca foliar y radicular, síntesis de Prolina y parámetros micorrícicos en raíz y suelo (colonización, número de esporas y longitud de micelio). Resultados preliminares a las 8 semanas determinaron una

mayor producción de biomasa seca radicular y foliar, en plantas no inoculadas. Al contrario las plantas inoculadas presentaron menores niveles de prolina a nivel radicular y foliar. No se determinó un efecto de la salinidad en la colonización radicular, pero si en la longitud de micelio.

Agradecimientos. Proyecto CIDERH: CÓDIGO R09I1001 Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos. Programa Regional CONICYT.

82

Efecto del aceite mineral y el extracto de linaza en la fijación de ninfas de Escama blanca de la hiedra en kiwis variedad JBY374

Luis Sazo^{1*}, *Hugo Sepúlveda*¹, *Felipe O’Ryan*¹, *Natalia Marín*¹.

¹Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email del autor correspondiente: lsazo@u.uchile.cl

Resumen

En la temporada 2013/2014, se estudió el efecto del aceite mineral (Purespray 15 E 0,5; 0,7 y 1%) y el extracto de linaza (BIOIL spray 0,5; 0,7 y 1%) en la fijación de ninfas de escama blanca de la hiedra, *Aspidiotus Nerii* (Bouché) en kiwi. El estudio se realizó en un huerto comercial variedad JBY374 ubicado en Buin. Se realizó una inmersión de frutos en el campo (20 días antes de cosecha) durante 5 segundos en cada concentración el día 17 de marzo. Luego a los 5, 10 y 20 días post inmersión, se colectaron kiwis tratados y se infestaron en laboratorio con 80 ninfas móviles de *A. nerii*. Los kiwis se evaluaron a los 7 días post infestación. Se empleó un diseño en bloques completamente aleatorizado, con 7 tratamientos más un testigo con agua y 4 repeticiones; la unidad experimental fue 1 kiwi. Los resultados se expresaron en porcentaje de ninfas fijadas vivas y se normalizaron mediante la transformación

angular de Bliss. Posteriormente, los resultados se sometieron a ANDEVA y prueba de rango múltiple de Tukey para separación de medias. Se concluyó que las aplicaciones de extracto de linaza (BIOIL spray) y el aceite mineral (Purespray 15 E) en todas sus concentraciones impiden la fijación de ninfas hasta el día 20.

83

Efecto de aceite mineral y vegetal en el control de pulgón del nogal

Luis Sazo^{1*}, *Hugo Sepúlveda*¹, *Felipe O’Ryan*¹, *Romina Caroca*¹.

¹Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email del autor correspondiente: lsazo@u.uchile.cl

Resumen

Durante la temporada 2013-2014 se estudió el efecto de aceite mineral (Purespray 15E y aceite de linaza BIOIL a 0,5; 1 y 1,5%) en el control de pulgón de nogal. El estudio se realizó en un huerto comercial de nogales variedad Serr severamente infestados con el áfido ubicado en Doñihue. Se marcaron hojas con 6 foliolos infestadas y luego de agruparlas en bloque de acuerdo al nivel de infestación, se realizó una inmersión en cada uno de los tratamientos durante 5 segundos. A continuación, cada unidad se encerró en una bolsa de “tull”. Se realizaron dos evaluaciones. La primera a los 3 y luego a los 10 días después de la aplicación (DDA). Para ello, se colectaron las hojas se llevaron al laboratorio y se contabilizó el número total de individuos vivos y muertos. Se consideró muerto aquel individuo que presentaba incapacidad de desplazarse al ser estimulado y/o signos de deshidratación. Los resultados expresados en porcentaje de mortalidad, se normalizaron mediante la transformación angular o de Bliss (arcos en $\sqrt{\text{porcentaje}}$) y se sometieron al análisis de varianza y prueba Tukey para separación de medias. Se

concluyó que todos los tratamientos controlan efectivamente esta especie en este frutal.

84

Efecto de Closer, Lorsban y Confidor en el control de pulgón del nogal en nogales

Luis Sazo^{1*}, Hugo Sepúlveda¹, Felipe O’Ryan¹, Carlos Merino².

¹Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ²Dow Agrosience Chile *email del autor correspondiente: lsazo@u.uchile.cl

Resumen

Durante la temporada 2012-2013 se estudió el efecto de Closer (5, 10, 20, 30 y 40 cc/hL), Lorsban 75 WG (80 grs/hL) y Confidor Forte 200 SL (40 cc/hL) en el control de pulgón de nogal. El estudio se realizó en Requínoa en un huerto comercial de nogales variedad Serr severamente infestados con el áfido. Se marcaron hojas con 6 folíolos infestadas y luego de agruparlas en bloque de acuerdo al nivel de infestación, se realizó una inmersión en cada uno de los tratamientos durante 5 segundos. A continuación, cada unidad se encerró en una bolsa de “tull”. Se realizaron dos evaluaciones. La primera a los 3 y luego a los 10 días después de la aplicación (DDA). Para ello se colectaron las hojas se llevaron al laboratorio y se contabilizó el número total de individuos separándolo en vivos y muertos. Se consideró muerto aquel individuo que presentaba incapacidad de desplazarse al ser estimulado y/o signos de deshidratación expresando los resultados en porcentaje. Los valores de individuos muertos expresados en porcentaje, se normalizaron mediante la transformación angular o de Bliss ($\arccos \sqrt{\text{porcentaje}}$) y se sometieron al análisis de varianza y prueba Tukey para separación de medias. Se concluyó que todos los tratamientos controlaron efectivamente esta especie en este frutal.

85

Efecto de la época de aplicación de sulfoxaflor y spirotetramato en el control de Escama de San José en manzanos

Luis Sazo^{1*}, Hugo Sepúlveda¹, Felipe O’Ryan¹, Carlos Merino².

¹Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ²Dow Agrosience Chile *email del autor correspondiente: lsazo@u.uchile.cl

Resumen

Se estudió durante la temporada 2012-2013 el efecto de Sulfoxaflor (Closer ®240 g/L, 30 cc/hL), Spirotetramato (Movento®,100 cc/hL) aplicados a los 75, 150 y 228 días grados a partir del biofix (captura del primer macho), en el control de ninfas de la primera generación de la Escama de San José (ESJ) en manzanos severamente infestados en Chile central. Se evaluó además Clorpirifos (Lorsban 75 WG, 80 g/hL) aplicado 228°D del Biofix y un tratamiento testigo con agua. La aplicación se realizó con motopulverizadora Lévera® equipada con bomba de membrana Comet® de 40 l/minuto. Se empleó pitón, 250 LB/pulg2 y 3500 litros/hA. La evaluación se hizo en laboratorio al concluir el movimiento de ninfas de la primera generación, el 20 de diciembre, considerando para ello el número de ninfas fijadas por metro lineal de nuevas ramillas colectadas desde sectores infestados. Los resultados se sometieron a análisis de varianza y pruebas de rango múltiple de Duncan. Se concluyó que bajo las condiciones del estudio (alta infestación), todos los tratamientos reducen significativamente ($P \leq 0,05$) el número de ninfas fijadas en ramillas en comparación al testigo, sin embargo Spirotetramato aplicado a los 228 días grados, muestra una acción parcial sobre la plaga.

86

Evaluación de la susceptibilidad a la germinación precoz de grano en la espiga de 23 cultivares nacionales de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.)

Nicolás Jiménez¹, Carolina Lizana², Samuel Contreras¹, Andrés Schwember^{1*}

¹ Departamento de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ing. Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Campus San Joaquín, Santiago, Chile ² Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Campus Isla Teja s/n, Valdivia, Chile. *email autor correspondiente: aschwember@uc.cl

Resumen

En Chile, especialmente en el sur del país, se producen importantes pérdidas económicas en trigo harinero, causadas por la germinación precoz de grano en la espiga (GPGE). Este fenómeno, producido por la presencia de lluvias estivales, induce la activación de la enzima alfa amilasa, que desdobra el almidón del grano, reduciendo la calidad industrial de la harina y en muchas ocasiones generando el rechazo del trigo harinero en los molinos. Hasta la fecha no se han descrito fenotípicamente los cultivares chilenos de trigo harinero en su respuesta a la GPGE, razón por la cual el presente estudio tiene por objetivo caracterizar la susceptibilidad a la GPGE de 23 cultivares elite nacionales.

Los cultivares fueron evaluados en dos localidades: Pirque (Región Metropolitana) y Valdivia (Región de los Ríos) en la temporada 2013-2014. Para evaluar la GPGE, se realizó un test de prebrotado artificial en espigas intactas y un test de tolerancia al ácido abscísico. Ambas pruebas mostraron diferencias fenotípicas significativas entre los cultivares en las localidades de Pirque y Valdivia. En términos generales, los resultados indican que los cultivares sembrados en la localidad de Valdivia presentan mayor grado de severidad a GPGE que aquellos sembrados en la localidad de Pirque. Por otro lado, las variedades primaverales exhibieron mayor

susceptibilidad a la GPGE que las variedades alternativas y/o invernales. Durante la temporada 2014-2015, se realizarán otras metodologías para caracterizar a cada cultivar respecto a la GPGE y estudios moleculares de genes involucrados en la germinación precoz del grano.

87

Elaboración de un alimento tipo hamburguesa en base a cochayuyo (*Durvillaea antarctica*)

Marcela Sepúlveda^{1*}, Marco Schwartz¹, Alejandra Allendes¹, Vilma Quitral³, Werther Kern², Ítalo Chiffelle¹, Fernando Vio⁴ e Isabel Zacarías⁴.

¹ Departamento de Agroindustria y Enología Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² Departamento Economía Agraria, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. ³ Departamento de Nutrición. Facultad de Medicina, Universidad de Chile. ⁴ INTA, Universidad de Chile. *email autor correspondiente: marsela@uchile.cl

Resumen

La tendencia de la industria alimentaria se ha enfocado en el desarrollo de productos saludables, es decir que sean capaces de mejorar la calidad de vida, previniendo la aparición de enfermedades no transmisibles y manteniendo características sensoriales agradables. Bajo esta directriz se desarrolla la presente investigación, que pretende mejorar el contenido de nutrientes de una hamburguesa común, adicionándole distintas cantidades de cochayuyo (*Durvillaea antarctica*). Éstas fueron elaboradas en base a una receta casera, con una serie de ingredientes constantes, donde los tratamientos fueron las distintas proporciones de carne molida y alga: 50% de carne más 50% cochayuyo (T₁); 40% carne y 60% cochayuyo (T₂); 30% carne con 70% cochayuyo (T₃). Las hamburguesas resultaron tener una buena calidad nutricional: bajo contenido de lípidos (entre 6 y 10g/100g), buen aporte de proteínas (10 a 13g/100g), y un contenido relevante de fibra

dietaria (20 a 26g/100g) y polifenoles (77 a 102 mg AGE/100g), donde se destacó el tratamiento con la mayor proporción de *D. antarctica*. Un panel entrenado evaluó sensorialmente las hamburguesas, usando una escala hedónica, donde todos los tratamientos obtuvieron una calidad satisfactoria. En términos microbiológicos, todas las hamburguesas cumplen con los requisitos establecidos por la reglamentación chilena.

Agradecimientos. A Ministerios de Educación (JUNAEB), de Salud y de Agricultura. Proyecto 07C79IZM-31 INNOVA Chile de CORFO de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

88

Tipificación botánica de una cartilla de colores del polen corbicular de 11 especies frutales como indicador de polinización

Thamar Sepúlveda^{1*}, *Teresa Torres*¹, *Mario Gallardo*².

¹ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

² Departamento de Silvicultura y Conservación de la Naturaleza, Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile. *email autor correspondiente: alondracl@gmail.com

Resumen

La producción agrícola y la apicultura están indisolublemente unidas ya que dependen de la abeja melífera (*Apis mellifera* L.), que pecorea facilitando la polinización de diversas plantas recibiendo a cambio, néctar y/o polen para su supervivencia. A pesar de ser politrópicas, se ha demostrado que el polen que transportan en la corbícula es monoespecífico. El color del polen ha resultado ser importante en Palinología ya que puede ayudar a identificar distintas especies cuando presentan similares características morfológicas. El propósito de este trabajo fue caracterizar el color del polen corbicular de 11

especies frutales de las familias Rosaceae y Rutaceae del huerto Pacha-Rayen en el Campus Antumapu, para elaborar una cartilla de colores y evaluar su aplicación como un indicador de la actividad polinizadora de *Apis mellifera* L. en huertos frutales. Para estudiar el polen, se realizó una palinoteca de referencia y se identificó y fotografió con un Microscopio óptico Intraco Micro S.P.O., con cámara Moticam 2000, 2.0M Pixel. El polen cosechado de las trampas se separó por grupos de colores que se observaron al microscopio para identificar las especies frutales midiéndose el color con un Colorímetro Portátil Triestímulo Minolta® Modelo CR-400, asignándoles también un color de la Cartilla Pantone®. Considerando la gran superficie de pecoreo que abarcan las abejas se constató que los frutales de este estudio no representaron gran atracción para ellas comparados con el pecoreo realizado a otras especies. Dentro del huerto destacaron por su preferencia los cultivares de cítricos, peral (Packham's Triumph), ciruelo europeo (D'Agen), damasco (Dina) y cerezo (Brooks). Se concluye que es factible elaborar una cartilla de colores del polen corbicular teniendo en consideración que para su utilización se requiere tener conocimiento sobre la flora circundante, en un radio de por lo menos 4 Km, del lugar donde se vaya a utilizar.

Agradecimientos. A los laboratorios de Paleobotánica, Cultivo de tejidos, Frutales de hoja caduca y Genómica funcional y Bioinformática vegetal del Departamento de Producción Agrícola, de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

Uso de ingeniería metabólica para el desarrollo de manzanas con altos contenidos de Vitamina A y de antioxidantes: Estandarización de protocolos de regeneración y transformación

Anita Arenas-Miranda¹, Yessica Arcos¹, Valerie Joannon¹, Carlos Muñoz², Michael Handford¹, Claudia Stange^{1*}.

¹ Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago, Chile. ² Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Av. Santa Rosa 11.315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: cstange@uchile.cl

Resumen

Los antioxidantes naturales que se encuentran en los alimentos, especialmente en frutas y hortalizas, disminuyen la oxidación y el envejecimiento de tejidos. Los carotenoides poseen un gran poder antioxidante, siendo el β -caroteno uno de los más importantes, por ser el precursor de la Vitamina A. La manzana (*Malus domestica*) posee bajos niveles de Vitamina A en comparación con otras frutas. Por esta razón nos hemos propuesto desarrollar una nueva variedad que posea un mayor contenido de β -caroteno, lo que aumentaría el nivel de Vitamina A y su potencial antioxidante. Para ello se construyeron vectores que expresaran en frutos los genes clave de la ruta de síntesis de los carotenoides. En este trabajo se muestra un protocolo estandarizado para el cultivo *in vitro* y para la transformación de explantes de manzanos "Royal Gala", que nos ha permitido obtener brotes con material transformable en alrededor de 15 semanas con una eficiencia de regeneración del 69%. La transformación genética se hizo utilizando tejido de hoja inoculado con *Agrobacterium*, lográndose una eficiencia de transformación del 0,5%. Actualmente contamos con 14 brotes creciendo en medio de selección para las distintas combinaciones de genes, los que se encuentran en la etapa de caracterización molecular.

Eficiencia de la mano de obra en el raleo de duraznos conserveros con diferentes métodos: segunda temporada

G. Reginato^{1*}, R. Talep¹, P. Castro¹.

¹ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: gregonat@uchile.cl

Resumen

Durante la temporada 2013-14, se realizó un ensayo en un huerto de duraznos conserveros, ubicado en Chépica (VI R), con el objetivo de evaluar distintos métodos de raleo que reduzcan el uso de mano de obra y el efecto de la fecha de raleo sobre el tamaño medio del fruto y la productividad; se seleccionaron árboles homogéneos, los cuales se dividieron en cuatro grupos; a un grupo se le aplicó un raleo tradicional 40 días después de plena flor, mientras que a los 3 grupos restantes se les aplicó un raleo por golpes de varillas a las ramillas y con mazo a la base de los brazos, diferenciándose por la fecha de ejecución, cada 10 días a partir de inicio de endurecimiento del carozo.

El raleo mecánico permitió una ejecución más rápida del raleo en comparación con el manual, permitiendo un ahorro de 23,3 JH/ha. El retraso en la fecha de raleo provocó una disminución del 7% en la interceptación de radiación (Par *i*) entre la primera y la última fecha de raleo; para el caso del tamaño medio de fruto, éste disminuyó en un 23% en la primera fecha de raleo mecánico, un 26% para la segunda y un 33% para la última, en comparación con el raleo manual; lo mismo ocurrió con la productividad, la cual cayó en un 30% entre la primera y la última fecha de raleo.

Agradecimientos. "Proyecto 30128228-0, financiado a través de los Fondos de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins y su Consejo Regional".

91

Evaluación de dos técnicas de injertación en dos cultivares de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.) sobre dos patrones comerciales (*Lagenaria* spp. Ser.; *Cucurbita máxima* x *C. moschata*)

María Luisa Tapia^{1*}, Fabio Corradini.

¹ Centro de Estudios Postcosecha, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: mtapia@uchile.cl

Resumen

En Chile debido principalmente a la pronta prohibición del uso de Bromuro de Metilo, ha habido gran interés en estudiar la técnica de injertación, siendo hasta la fecha, muy escasa la información científica –técnica disponible en el país. Los factores que inciden en el éxito de la injertación son diversos, siendo el método de injertación muy gravitante. Esta investigación se efectuó en una plantinera comercial de la Región Metropolitana y el objetivo fue estudiar los métodos de empalme oblicuo e inserción en agujero. Los cultivares de sandía híbrida empleados fueron Delta y Santa Amelia y los patrones (portainjertos) comerciales Aurora y TZ, los cuales corresponden a *Lagenaria* sp. y a un zapallo Tetsukabuto (*Cucurbita máxima* x *C. moschata*) respectivamente. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, el cual estuvo constituido por dos tratamientos, correspondiendo cada uno a un método de injertación; empalme oblicuo (*one cotyledon grafting*) e inserción en agujero (*hole insertion grafting*). Cada tratamiento estuvo compuesto por 4 repeticiones de 30 plantas cada uno, correspondiendo cada planta a una combinación cultivar-patrón. Se realizaron cuatro experimentos independientes, contando cada uno con una diferente combinación cultivar-patrón: Delta-Aurora (Ensayo 1), Santa Amelia-Aurora (Ensayo 2), Delta-TZ (Ensayo 3) y Santa Amelia-TZ (Ensayo 4). En cada ensayo se realizaron

mediciones de altura de plantas, diámetro de hipocotilo, número de hojas, masa seca y fresca de la parte aérea, área foliar y sobrevivencia de plantines injertados. Se concluyó que la sobrevivencia de plantas es dependiente del método de injertación, siendo el de inserción en agujero el de mayor éxito.

92

Efecto de la disponibilidad de agua en las relaciones hídricas en dos genotipos de Chia (*Salvia hispanica*) L.

Cristian Valenzuela^{1*}, Herman Silva¹, Sebastián Alister¹, Sebastián Pavéz¹, Cecilia Baginsky¹.

¹Laboratorio Relación Suelo Agua Planta, Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: cristian_19920@hotmail.com

Resumen

Debido al cambio climático y a la sequía en la mayor parte del país, es necesario buscar alternativas agronómicas, especies que puedan resistir el déficit hídrico, una de ellas es la Chia. Esta es una especie originaria del sur de México y Norte de Guatemala, que no es cultivada comercialmente en Chile y cuyas semillas poseen un alto porcentaje en fibras, antioxidantes y ácidos omega 3. Con el objetivo de evaluar el efecto de la disponibilidad de agua en las relaciones hídricas del cultivo, se estableció un ensayo en la IV Región de Coquimbo con dos genotipos de Chía (blanco y negro) en la temporada 2014 (23/01-30/06) a dos niveles de disponibilidad de agua en 100 (T₁) y 40% (T₂) de la ETP mediante riego por goteo. Durante las fases de crecimiento vegetativo y reproductivo se realizaron mediciones cada 15 días de potencial hídrico y se obtuvieron curvas presión-volumen (1/P versus 1-CRA) con uso de cámara a presión y en forma paralela se evaluó la concentración de solutos a nivel foliar con uso de osmometría de presión de vapor. Los valores de

potencial hídrico en la fase vegetativa a mediodía fluctuaron entre -0,45 y -0,75 MPa en las plantas más regadas, y de -0,8 a -1,2 MPa en las plantas menos regadas, no observándose diferencias entre genotipos. En la fase reproductiva, a mediodía, los valores de potencial hídrico variaron entre -0,55 y -0,8 MPa, y entre -0,8 y -1,25 MPa en plantas T₁ y T₂ respectivamente. En el caso del potencial de solutos, en plantas regadas (al 100%) en fase vegetativa varió entre -0,74 y -0,8 MPa, en cambio en las plantas menos regadas (40%) varió entre -1,29 y -1,35 MPa. En la fase reproductiva ambos tratamientos registraron valores potenciales de soluto más negativos, valores que podrían asociarse a ajuste osmótico en plantas menos regadas

Agradecimientos. Trabajo financiado por Proyecto Fondecyt 1120202.

93

Solubilidad y concentración de metales pesados en fertilizantes fosfatados usados en sistemas productivos agropecuarios

Erika Vistoso G.^{1*}, *Andrés Naguil T.*¹, *Gloria Sepúlveda W.*¹

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Remehue (INIA Remehue), Casilla 24-O, Osorno, Chile. *e-mail autor correspondiente: evistoso@inia.cl

Resumen

Los sistemas productivos agropecuarios en la Región de Los Lagos se desarrollan sobre suelos derivados de cenizas volcánicas, donde la dinámica del fosfato está regulada por condiciones de acidez natural y alta capacidad de adsorción de P. En esta zona, los fertilizantes fosfatados (FF) simples se utilizan predominantemente sobre las rocas fosfóricas (RF), sin embargo, no hay claridad sobre su aporte de P soluble e ingreso de metales pesados al suelo. El objetivo de esta investigación fue determinar la

solubilidad y concentración de metales pesados en fertilizantes fosfatados usados en praderas del sur de Chile. Se compararon 5 FF simples y 2 RF en términos de solubilidad (agua y ácido cítrico 2%; IFDC, 2007) y concentraciones totales de P (AOAC, 2007) y Al, As, Cd, Cr, Mn, Pb, Se (Standard Methods, 1998).

La solubilidad en agua y ácido cítrico fluctuó entre 76-100%; 0,04-0,22% y 89-100%; 18-51% del total de P₂O₅ de los FF simples y RF, respectivamente. Las concentraciones de metales pesados fluctuaron entre 0,8-26.119 mg kg⁻¹ P₂O₅. La concentración de As y Cd fue mayor en 2 y 5 muestras, respectivamente, según AAPFCO (2003), mientras que las concentraciones de Al, Mn y Cr fueron bajas a altas. En relación a lo anterior, se requieren estudios sobre la disponibilidad de metales pesados.

Agradecimientos: Financiado por GORE de Los Lagos y SEREMI de Agricultura Región de Los Lagos a través del Programa de Fomento "Transferencia Mejoramiento de la Capacidad Productivas de las Praderas, BIP 301235789-0".

94

Efecto de la aplicación de 2,4-DP sobre la producción, retención y calidad de fruto en tomate variedad María Italia

*Diego Zavala M.**, *Thomas Fichet L.*, *Ricardo Pertuzé C.*

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. *e-mail autor correspondiente: diego.zavala@ug.uchile.cl

Resumen

El 2,4-DP es un fitoregulator usado en carozos y cítricos para favorecer frutos de mayor calibre a cosecha, sin embargo, su efecto en tomates aún no ha sido estudiado. Para evaluar dicho efecto sobre plantas de tomate variedad María Italia, se estableció un ensayo en DBCA con arreglo factorial 2x2, dos épocas de aplicación (botón floral y fruto cuajado), dos concentraciones (30 y

60 mg). Adicionalmente se estableció un tratamiento testigo sin aplicación para comparar el efecto de la concentración en cada estado. Se utilizaron 4 repeticiones de una planta cada una. Se evaluó la masa, diámetros ecuatorial y polar de cada fruto cosechado, junto con sólidos solubles, número de semillas y el porcentaje de retención de fruto de cada tratamiento. El análisis no mostró interacción entre la época y la concentración para ningún parámetro evaluado. Aplicaciones en botón presentaron significativamente mayor diámetro (ecuatorial y polar), pero menor número de frutos por planta. Concentraciones de 60 mg presentaron significativamente mayor masa y muestran una tendencia a mayores valores en el resto de los parámetros pero sin diferencias significativas en el análisis conjunto.

95

Efecto de extractos macroalgales sobre el control de *Botrytis cinerea* Pers. y la productividad de *Lactuca sativa* L.

Mauricio Zúñiga^{1*}, Mario Ibáñez¹, Lorgio Aguilera¹.

¹ Laboratorio de Microbiología, Departamento de Biología, Universidad de La Serena, La Serena, Chile. *email autor correspondiente: mauriciozuve@gmail.com

Resumen

Los extractos de algas pueden actuar como antifúngicos contra hongos fitopatógenos. Se obtuvieron extractos orgánicos de algas de cuatro playas en la región de Coquimbo y se les evaluó su capacidad antifúngica contra *Botrytis cinerea*, se midió *in vitro* la cinética de crecimiento, número de conidias, de esclerocios y biomasa micelial. El extracto de la Playa Tongoy presentó la mejor acción botricida respecto al control. Plantas de lechugas asperjadas con extractos algales de la playa Tongoy y luego inoculadas con 1×10^6 conidias* ml⁻¹ disminuyeron la incidencia y severidad de la enfermedad y no afectaron el área foliar y biomas en relación al control. Estos resultados sugieren que las algas usadas

poseerían metabolitos secundarios como polifenoles, polisacáridos sulfatados, que inhibirían el crecimiento del hongo e inducirían la producción de fitoalexinas en la planta. Finalmente se realizó una valoración organoléptica de los productos, no encontrándose efectos negativos de los extractos sobre el aroma, sabor y color de las lechugas.

96

Evaluación de la población de hongos entomopatógenos (HEP), existentes en los suelos de los Valles de Elqui, Limarí y Choapa, Región de Coquimbo, Chile

Carmen Jorquera^{1*}, Carol Krausz¹, Marcia Yáñez¹, Leticia Jofré¹, Daniela Barraza¹, Isella Tello¹, Silvana De La Rivera¹.

¹ Departamento de Agronomía, Facultad de Ciencias, Universidad de La Serena, Av. La Paz 1108, Campus Limarí, Ovalle, Chile. *email autor correspondiente: cjorque@userena.cl

Resumen

En la búsqueda de alternativas sustentables en el control de plagas insectiles en Chile, a través del Proyecto FIA "Elaboración de un micoinsecticida para el control de conchuela negra (*Saissetia oleae*) en cítricos, en base a hongos entomopatógenos", se prospectaron suelos de los tres valles de la Región de Coquimbo, Elqui, Limarí Choapa, con la finalidad de evaluar la presencia natural de hongos entomopatógenos en el suelo, de tal forma de aislarlos y evaluar su efecto entomopatógeno en la plaga primaria conocida como Conchuela negra (*Saissetia oleae*), que afecta cultivos de cítricos y olivos en la zona. Para ello, las muestras de suelo fueron procesadas a través de las técnicas de Insect Bite con el uso de *Tenebrio molitor* como insecto trampa, y del uso de diluciones seriadas para el crecimiento de hongos en placas. De más de 150 muestras colectadas a la fecha, un 37% ha resultado positivo a hongos entomopatógenos, vale decir, con presencia de estos organismos

benéficos, de los cuales, sólo han sido aislados los géneros *Metarhizium spp* y *Beauveria spp*, con un claro predominio del primer género mencionado, con un 70,4% frente al segundo, que se presenta en un 29,6% de las muestras positivas a HEP.

Agradecimientos. Proyecto FIA "Elaboración de un micoinsecticida para el control de conchuela negra (*Saissetia oleae*) en cítricos, en base a hongos entomopatógenos" código PYT-2012-0071. Dr. Italo Delalibera Jr. Director Laboratorio de Patología y Control Microbiano de la Escuela Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Universidad de Sao Paulo) y su equipo. Dr. Eduardo Piontelli Laforet. Facultad de Medicina. Universidad de Valparaíso.

AGRICULTURA Y SOCIEDAD

97

Fluorescencia de la clorofila de nopal plantado para biomasa en la Región de Atacama como respuesta a la densidad de plantación y nivel de fertilización

Darlyn Ávila¹, Gustavo Acuña², Ariel Rojas¹, Alexis Vega^{2}.*

¹ Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias, Universidad Mayor. Camino la Pirámide 5750, Huechuraba, Santiago, Chile. ² Facultad de Ciencias, Universidad Mayor. Camino la Pirámide 5750, Huechuraba, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: alexis.vega@umayor.cl

Resumen

Hace décadas se propuso el uso de la biomasa de nopal como materia prima para bioenergía, dada la rusticidad de esta planta y su aptitud para crecer en zonas áridas. Como parte de los estudios para determinar el manejo agronómico para la producción continua y sustentable de biomasa de nopal en suelos marginales de la III Región, se realizó un ensayo para conocer el efecto de la densidad de plantación y nivel de fertilización en la fluorescencia de la clorofila. El diseño fue factorial, con bloques completos al azar. Se midió la fluorescencia y algunos parámetros asociados y otras variables relacionadas con la acumulación de biomasa. No se encontraron diferencias en la eficiencia cuántica máxima de la fotoquímica del fotosistema II (Fv/Fm), tanto para la densidad de plantación, como fertilización. Bajo una fertilización mínima se detectó un cierto grado de estrés y daño al sistema fotosintético, observándose una correlación media (Pearson) entre la acumulación de biomasa y la eficiencia máxima de la fotoquímica del FSII medido bajo condiciones de luz (Fv'/Fm'; $r = -0,66$). En todos los niveles de fertilización las concentraciones en los tejidos de N, P y K fueron deficientes a

bajas y, para el B, altas. Se observaron correlaciones de nivel alto ($r = 0,72$) entre la acumulación de biomasa y la Fv'/Fm' y de nivel medio a alto entre la concentración de clorofila respecto de Fv/Fm, la concentración de P, Zn y Mn.

Agradecimientos. Financiamiento parcial por el Proyecto FONDEF B09I1011 "Biomasa de nopal (Opuntia) para bioenergía: Suministro en forma continua y sustentable", Agrícola Tres Soles S.A. y Sociedad de Inversiones Santa Lidia Ltda.

98

Indicadores Termo pluviométricos del Cambio Climático en Talca período 1900-2014.

Patricio González Colville M. Sc.^{1}*

¹ Centro de Investigación y Transferencia en Riego y Agroclimatología. Programa de Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático (A2C2). Facultad de Cs. Agrarias. Universidad de Talca. Av. Colín s/n, Talca. Región del Maule. *email autor correspondiente: pgonzale@utalca.cl

Resumen

Se analizan las series de tiempo pluviométricas y térmicas (máximas y mínimas) de la ciudad de Talca (35° Lat. Sur) para el período 1900-2014 aplicando técnicas estadísticas que permitan detectar cambios en los patrones meteorológicos que indiquen alguna amenaza (beneficio) para las actividades frutícolas y vitivinícolas de la región. Los resultados permiten estimar que entre 1901 y 1930 las precipitaciones promediaban 707.7 mm; entre 1931 y 1960 descienden a 699.2 mm. Para el período 1961 a 1990 bajan a 672.8 mm y, desde 1991 a 2013 (faltando 7 años para cumplir el treinteno), sólo se está llegando a 596.2 mm. En cuando a las temperaturas máximas diarias sobre 30°C, se aprecia un aumento sostenido desde la

década de 1990, sumándose cifras de 90 días, comparadas con los 60 días promedio de las décadas anteriores. También se observa una caída en el régimen de heladas (del orden de un 30%) y en las Horas-frío (7°C base), cercano al 15%, para el período 1990-2013. A lo anterior se suma el hecho que los eventos El Niño-Oscilación del Sur, al margen de su magnitud, ha venido produciendo menos cantidades anuales de pluviometría. Si en las décadas de los años 80 su ocurrencia producía 1300 mm de lluvia, en los años 2000 se ha reducido a sólo 800 mm. Lo anterior hace necesaria adoptar medidas de mitigación para reducir impactos agrícolas negativos en un futuro cercano, derivados de la escasez de agua y calor excesivo en primavera-verano.

Agradecimientos. Programa Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático A2C2. Facultad Cs. Agrarias. Universidad de Talca.

99

Producción de biogás en una planta piloto de digestión anaeróbica a partir de purín de lechería

Josué Martínez-Lagos^{1,2*}, *Alejandro Chacón*³, *Francisco Salazar*¹

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Remehue, Casilla 24-0, Osorno, Chile.

² Doctorado en Medio Ambiente, Departamento de Edafología y Química Agrícola, Universidad de Santiago de Compostela, Campus sur. SC 15782, España. ³ Ecodiseño, Juan Enrique Concha 488, Ñuñoa, Chile.*email autor correspondiente: josue.lagos@inia.cl

Resumen

Uno de los grandes problemas en los predios lecheros de Chile es la gestión de efluentes de las lecherías. Someter estos residuos a un proceso de digestión anaeróbica permite la valorización de los mismos, lo cual aporta beneficios económicos y ambientales. En una planta piloto de digestión

anaeróbica ubicada en una lechería de Osorno, se realizó un ensayo de 21 días que tuvo como objetivo evaluar la generación de biogás y digestato en un sistema a baja tasa a partir de 80 m³ de purín bovino lechero. Se realizó una caracterización inicial del purín y final del digestato resultante, cuantificándose la generación de biogás y determinando el porcentaje de metano mediante cromatografía gaseosa. Los resultados indican un bajo contenido de materia seca (MS) en el purín inicial (0,6%), mientras que en el digestato resultante se encontró una disminución del 50% de ésta. Además se registraron disminuciones en las concentraciones de materia orgánica, N, P y K. La producción de biogás fue 37220 L, con una concentración de metano promedio de 52%. Los resultados muestran que se puede generar biogás con purines diluidos. Éste biogás puede ser utilizado como fuente energética alternativa para las actividades productivas de las lecherías.

Agradecimientos. La planta piloto de digestión anaeróbica fue construida gracias a la Fundación para la Innovación Agraria (FIA).

100

Correlaciones entre Contenido de Metales en Agua Superficial y Sedimentos Fluviales en Río Cuncumén, bajo Minera Los Pelambres, Cuenca del Choapa.

Francisco Meza A.^{1*}, *Paula Oyarzo C.*¹, *Viviana Andaur P.*²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Intihuasi. Colina San Joaquín s/n, La Serena, Santiago, Chile.

² Universidad de Chile. Químico Ambiental. *email autor correspondiente: fmeza@inia.cl

Resumen

Las actividades mineras y agrícolas siempre han estado presentes en los valles del norte de Chile. La sustentabilidad del recurso hídrico depende del manejo que se haga de éste, por cada actividad.

Ciertamente, las zonas mineras hacen importantes aportes de metales hacia los afluentes de la cuenca, llegando a las aguas de regadío. Según estudios en calidad de agua del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, en los afluentes de la cuenca del río Choapa, se observó que la mayor parte de los metales en el agua, vienen adheridos a los sedimentos fluviales, por las escorrentías dadas por deshielos de primavera y verano. Luego de estudiar el contenido de metales en agua superficial y sedimentos fluviales (ambas matrices por separado); se realizó una correlación spearman entre las concentraciones de metales de ambas matrices, observando correlaciones positivas y negativas, como ejemplos: hierro con un valor de -0,89 en invierno 2011, manganeso con valor de 0,86 en primavera 2011, arsénico con correlación de 0,81 en invierno 2011, considerando un $p < 0,05$. Las correlaciones se realizaron utilizando software Statistica 7.0. Lo que demuestra significativamente que existen casos que los metales contenidos en el agua provienen efectivamente de la matriz sedimento fluvial.

Agradecimientos. Proyecto “Seguimiento Ambiental Integral, en la Cuenca del Río Choapa”, financiado por Junta de Vigilancia del Río Choapa y sus Afluentes.

101

Programa de transferencia de prácticas alternativas al uso del fuego en la región del Bio Bío. I. Manejo de rastrojos de cereales

Carlos Ruiz¹, Mario Saavedra¹, Claudio Pérez¹.

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, Centro de Investigación Quilamapu, Avenida Vicente Méndez 515, Chillán, Chile.

*email autor correspondiente: cruiz@inia.cl

Resumen

Uno de los mayores problemas para establecer cultivos sobre rastrojos de cereales, es su alto volumen y lenta descomposición cuando se dejan

sobre el suelo, particularmente en áreas de secano. Se establecieron tres módulos de validación, en Cañete, provincia de Arauco, Yumbel, provincia de Concepción, y San Ignacio, provincia de Ñuble, donde se comparó el sistema de establecimiento de cultivos con rastrojo sobre el suelo y mezclado de éste con los primeros centímetros de su perfil. También se manejaron 118 ha de rastrojo a 59 agricultores la temporada 2012-2013 y 200 ha a 100 agricultores la temporada 2013-2014. En la localidad de San Ignacio, que representa la mayor zona de producción de trigo y avena en la región, el rastrojo dejado sobre el suelo (6,4 t/ha) después de sembrar sobre éste raps, triticale, lupino y avena, alcanzó un 51 % de descomposición durante la primera temporada y cuando se mezcló con los primeros centímetros del perfil del suelo alcanzó un nivel de descomposición cercano al 100%. El trabajo con los productores permitió constatar un amplio abanico de disponibilidad de maquinaria agrícola, sin embargo, un porcentaje limitado de ésta se adapta para ejecutar técnica y económicamente trabajos de manejo de rastrojo, en particular para mezclar el rastrojo con el suelo.

102

Análisis de Vulnerabilidad del sector agrícola en Chile frente a la Variabilidad y Cambio Climático

Francisco Meza^{1,2}, David Poblete¹*

¹ Centro Interdisciplinario de Cambio Global. Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackenna 4860, Macul. Santiago, Chile. ² Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackenna 4860, Macul. Santiago, Chile. *email autor correspondiente: fmeza@uc.cl

Resumen

En la literatura existen diversas aproximaciones y marcos conceptuales que buscan entender la vulnerabilidad y sus componentes poniendo énfasis ya sea en los antecedentes y factores predeterminantes, como en el resultado final a

consecuencia de la acción de un agente perturbador. Pero la vulnerabilidad es un concepto multidimensional, complejo y no directamente observable. De esta manera surge la necesidad de estructurar un marco conceptual que permita integrar distintas áreas de investigación para medir o estimar la vulnerabilidad del sistema, a fin de que se tenga una métrica que permita desarrollar herramientas que permitan su identificación, para luego desarrollar medidas de reducción.

En este trabajo se presentan los resultados preliminares del desarrollo metodológico para el análisis de la vulnerabilidad del sector agrícola frente a la variabilidad y el cambio climático en Chile. La metodología comprende la modelación hidrológica, de distribución de agua en una cuenca y la modelación de cultivos usando el modelo WEAP-PGM, análisis de tendencia productiva de la vegetación natural, tipo de tecnologías de riego utilizadas por cultivos, proyecciones de cambio climático y un análisis de la vulnerabilidad social. Los resultados del estudio se presentan en la plataforma de apoyo a la toma de decisiones, EL MOLINO©.

Agradecimientos. Proyecto FONDEF D10i1051, “Sistema de soporte a la toma de decisiones para reducir la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en agricultura de riego” de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

103

The Role of Drought Indices in Drought Management –Global Experiences and Opportunities for Chile

Melanie Oertel^{1*}, *Francisco Meza*^{1,2}

¹ Centro de Cambio Global UC. ² AQUASEC –Center of Excellence for Water Security. *email autor correspondiente: moertel@uc.cl

Abstract

Droughts are on the one side recurring natural hazards causing social, economic and environmental damages and on the other side drought management aims to minimize those damages. Droughts are classified mainly in four types; meteorological, hydrological, agricultural and socioeconomic droughts. To identify droughts different drought indices are used worldwide. They help to improve drought management as they define drought patterns (start and end point, severity and duration). The usage of results derived from drought indices for drought management is quite common, although indices are not directly applied by practitioners or policymakers. Nowadays drought indices are combined with satellite images presenting a powerful tool for farmers and decision makers to follow developments online (e.g. Drought Monitor of U.S., European Drought Observatory). At the same time presented maps are not transparently indicating how results were gained, hence difficult for the users to comprehend calculation procedures and their interpretation. This presentation discusses Pros and Cons of drought indices (for hydrological and agricultural droughts) and their application in drought management. By reviewing actual international adaptation strategies to improve drought management recommendations are derived applicable in semi-arid regions of Chile.

104

Manual de Buenas Prácticas para el uso sostenido del musgo *Sphagnum* en Magallanes, Chile

Erwin Domínguez^{1*}, *Débora Vega*¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias - INIA - CRI - Kampenaike. Casilla 277, Punta Arenas, Chile. *email autor correspondiente: edominguez@inia.cl

Resumen

Este trabajo se orienta a proporcionar una guía a los propietarios, empresarios y productores para que ellos puedan lograr un uso sostenido del musgo *Sphagnum magellanicum*, una briófito que es cosechada en la Región de Magallanes, que es exportada a los países asiáticos y utilizada en el cultivo de orquídeas. Es escaso el conocimiento que se tiene sobre las características del recurso, de su uso y las técnicas de cosecha. La difusión y aplicación de las buenas prácticas buscan en el corto, mediano y largo plazo asegurar un uso sostenido, la protección del medio ambiente y condiciones laborales adecuadas para los trabajadores que se desempeña en esta actividad silvoagropecuaria. La cosecha sustentable del musgo *Sphagnum* es una gran alternativa para el desarrollo y diversificación de las agrícolas en Magallanes, que abre una posibilidad única de establecer un proceso productivo, de alto valor y a la vez de poca complejidad logística en lo más profundo de nuestro territorio austral continental e insular.

Este Manual en sus 113 páginas describe entre otras cosas los tipos de las turberas presentes en la región, la característica del musgo *Sphagnum*. Propone recomendaciones Básicas como: 1) Autorización del propietario, 2) Identificación del lugar, 3) Inventario de flora y fauna antes de iniciar la cosecha, 4) Evaluación Físico-química del agua de turberas, y 5) Evaluar las condiciones de riesgo. Junto a recomendaciones de buenas prácticas en: 1) Material y herramientas de la cosecha, 2) Control de Maleza y disponibilidad de nutrientes, 3) Manejos de envases y materiales, 4) Ingreso a la turbera, 5) Parche de rezago de la parcela y Condiciones de trabajo y seguridad laboral. También incluye una descripción y recomendación del proceso de cosecha del musgo y sus respectivas fases (Planificación, cosecha, secado, enfardado, transporte y abandono). Y finalmente datos de rendimiento y de registros, acompañado de conclusiones, terminología y un marco normativo asociado al musgo.

Agradecimientos. Proyecto Bases ambientales jurídicas y comerciales para el desarrollo sustentable de las turberas en la Región de Magallanes que ejecuta la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura a través de INIA-Kampenaik, con financiamiento del Gobierno Regional (FONDEMA).

105

Plasticidad fenotípica en *Prosopis burkartii* durante períodos de estrés producidas por heladas invernales.

Felipe S. Carevic¹, José Delatorre¹, Jorge Arenas¹.

¹ Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad Arturo Prat. Avenida Arturo Prat s/n, Iquique, Chile. *email autor correspondiente: fcarevic@unap.cl

Resumen

La presencia de heladas durante los meses de invierno es uno de los factores más limitantes para el crecimiento y establecimiento en plantas de climas áridos. En base a este hecho, evaluamos la evolución de los parámetros fisiológicos de dos poblaciones de *Prosopis burkartii* -especie catalogada como en peligro crítico dado su bajo número de individuos- durante gran parte del período de presencia de heladas invernales entre los años 2012 y 2013 a nivel intra e inter poblacional en el desierto de Atacama, norte de Chile. Un total de 30 individuos maduros -lo que representa aproximadamente el 70% de la población existente de esta especie en su hábitat natural- fueron seleccionados para las mediciones de potencial hídrico xilemático (Y), transpiración cuticular (Ec), curvas presión-volumen y área foliar específica (SLA). A nivel interpoblacional, se registraron diferencias en los parámetros de SLA y Y medidos durante los meses con mayor presencia de días con temperaturas bajo 0°C, mientras que a nivel intrapoblacional los valores de Ec, potencial osmótico a máxima turgencia ($\Psi_{\pi 100}$) y el contenido hídrico relativo en el punto de cierre estomático (CHRC) presentaron

diferencias estadísticamente significativas. Las variaciones de SLA denotaron un incremento de biomasa no estructural durante el mes con mayor número de días con heladas, hecho interpretado como una medida de plasticidad fenotípica asociada al soporte de la población a las bajas temperaturas, mientras que las diferencias a nivel intrapoblacional detectadas en el presente estudio denotan la variedad de respuestas individuales que poseen las poblaciones del género *Prosopis*, orientadas a la acumulación de solutos y conservación hídrica en períodos de estrés ambiental, hecho que pudo estar determinado por la gran variabilidad genética documentada en anteriores estudios para este género de plantas freatófitas.

Agradecimientos. Proyecto Fondecyt N°11130241 y proyecto Conicyt N°791100012.

106

Caracterización morfológica y molecular de accesiones de copao (*Eulychnia acida* Phil.)

Constanza Jana^{1*}, Angélica Salvatierra¹, Daysi Díaz, Lucía Martínez¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias. INIA CRI Intihuasi. Colina San Joaquín sin número La Serena, Chile. cjana@inia.cl

Resumen

Copao es una cactácea columnar endémica de la Región de Coquimbo, cuyos frutos, aportadores de minerales y vitamina C, han comenzado a demandarse en el sector turístico regional, por lo que se perfila con potencial de desarrollo comercial en los sistemas agrícolas del secano. Con el objeto de caracterizar poblaciones silvestres distribuidas naturalmente en la Región y estudiar la diversidad presente en estas poblaciones, se desarrolló este estudio en tres localidades: Oruro (30°38'S, 71°32'O), San Carlos (30°35'S, 70°80'O) y Manquehua (30°95'S, 71°15'O) ubicadas entre las comuna de Elqui y

Limarí. En cada localidad se seleccionaron 3 sitios de 1.000 m² cada uno y en cada sector se seleccionaron 5 individuos representativos de la población. Para la caracterización morfológica, dado que no existen descriptores para esta especie, se utilizaron 12 caracteres de la planta, 12 de flores y 14 de frutos. Para la caracterización molecular se utilizaron 5 marcadores genéticos ISSRs. La evaluación dentro de las poblaciones utilizó ANDEVA y Análisis de Componentes Principal para evaluación entre localidades. Posteriormente se correlacionaron matrices morfológicas y moleculares con el test de Mantel. Los resultados indican variabilidad morfológica y molecular entre localidades.

Agradecimientos. Desarrollo de bases agronómicas y productivas para agregar valor al recurso copao como producto agrícola regional. 11BPC-9960. INNOVA CORFO.

107

Efecto de la fecha de siembra sobre el crecimiento y rendimiento de chíá blanca y negra (*Salvia hispanica* L.) establecida en la localidad de Las Cruces, Provincia de San Antonio

Diego Tello^{1*}, Natalia Valero¹, José Soto, Cecilia Baginsky¹, Herman Silva R.¹

¹ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: diego.telloherrera@gmail.com

Resumen

La chíá (*Salvia hispanica* L.) es una especie de origen tropical que, por sus atributos en términos de salud, ha aumentado su siembra a nivel mundial. En Chile se ha estado evaluando su introducción, pero no se cuenta con información respecto a la fecha óptima de siembra. Por ello, se realizó un ensayo con dos genotipos de chíá, de semilla blanca y negra, sembradas en cinco fechas

que abarcaron desde enero hasta inicios de marzo de 2013, en la localidad de Las Cruces, V Región de Valparaíso. Se evaluó el crecimiento, desarrollo y rendimiento en grano, con el fin de determinar la fecha de siembra óptima para la zona. En fechas de siembra más tardías, las plantas disminuyeron su altura y redujeron el número de nudos vegetativos del tallo principal. Además, en esas fechas hubo una mayor precocidad en la ocurrencia de los estados de inicio de ramificación, emisión de inflorescencia y floración. El rendimiento máximo en grano comercial fue de 121 kg ha⁻¹; no habiendo diferencias entre las fechas de siembra evaluadas. Esto se atribuye al daño por las bajas temperaturas de la zona durante la etapa reproductiva, por lo cual, Las Cruces no es una zona adecuada para la producción de chíá.

Agradecimientos. Trabajo financiado por Proyecto Fondecyt 1120202. Effect of soil and climatic conditions in the physiology and metabolism secondary in *Salvia hispanica* L., natural source of omega 3 fatty acids.

108

Validación de un prototipo de máquina neumática trozadora de especias para Ciboulette (*Allium schoenoprasum*)

Jacqueline Poblete C.^{1*}, María Elena Quevedo M.², Marjorie Domínguez G.³

¹ Ing. Agr. Profesional independiente, 1 Oriente 104 # depto.23, Viña Del Mar, Chile. ² Ing. Agr. MsC, docente, Facultad de Agronomía, PUCV, Valparaíso, Chile. ³ Ing. Agr. Académico de Planta, Escuela de Agronomía, Facultad de Ciencias Veterinarias y Agronomía, Universidad de Las Américas. Manuel Montt 948, Providencia, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: jakopoblete@gmail.com

Resumen

La comercialización de hierbas aromáticas orgánicas como el ciboulette (*Allium schoenoprasum*), exige un producto de calidad y de

excelente presentación. Para agricultores de la zona de Putaendo, región de Valparaíso entregar al mercado un producto con un trozado de entre 0,5 y 1 cm., es un problema derivado del costo directo y disponibilidad de mano de obra. Tradicionalmente el trozado se realiza con tijeras, con un alto uso de mano de obra e importante heterogeneidad en el producto final, siendo el mismo lento y engorroso.

Con mano de obra experimentada, el rendimiento por operario es de 28 Kg. por jornada de trabajo, y solo el 66% del producto se encuentra dentro de la norma. En consideración a lo expuesto, se desarrolló una máquina para realizar la labor de trozado del ciboulette y el presente trabajo consistió en validar el prototipo de máquina procesadora de ciboulette y determinar el porcentaje de humedad óptimo y el grado de eficiencia del equipo. Se estableció que la humedad óptima de trabajo es entre 70-85% con un rendimiento de 80% de ciboulette con un corte entre 0,5 y 1 cm. Asimismo, se determinó un rendimiento de 12 kg. /hr. (3,4 veces superior al corte manual).

Agradecimientos. A las profesoras María E. Quevedo y Marjorie Domínguez G.

109

Cultivares chilenos de quinua: Aspectos que contribuyen a una excepcional tolerancia a condiciones de alta salinidad

Karina Beatriz Ruiz*, Herman Silva

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Agrícola, Laboratorio de Genómica Funcional & Bioinformática, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: kb Ruiz@gmail.com

Resumen

La quinua, halófito facultativa, produce semillas de alto valor nutritivo para la alimentación humana. La FAO declaró el 2013 como el "Año Internacional de la Quinoa" llamando la atención

mundial sobre este grano andino. En Chile se cultivan ecotipos “salares” y “costeros” con notables diferencias en adaptación. Nuestro proyecto apunta a comprender como los cultivares chilenos de quinua responden a la elevada salinidad y cuáles caracteres/estrategias de desarrollo los hacen particularmente exitosos en estas condiciones. Se realizaron experimentos “*in vitro*” y en macetas aplicando 2 tratamientos salinos (100 y 300 mM NaCl) y un control (sin NaCl), evaluando parámetros agronómicos, morfo-fisiológicos, y expresión génica. Los parámetros de crecimiento indican a Villarrica y BO78 como cultivares de altísima tolerancia a la salinidad, pero mas sensibles que R49 y PRJ. La morfología radicular se modifica profundamente en respuesta a 300 mM de NaCl. Las variedades consideradas tolerantes disminuyen la superficie de exposición a la salinidad reduciendo densidad de raíces laterales y el crecimiento vegetativo, lo cual apunta a una estrategia de “evitación” del estrés. Genes como *CqNHX* y *AOX* se transcriben activamente en condiciones de alta salinidad, mientras que factores de transcripción como *MADS* y *DREBs* muestran una sobreexpresión mas temprana en los cultivares expuestos a 300mM.

Agradecimientos. Karina Ruiz es financiada por CONICYT-FONDECYT/PostDoc. N°3130624.

110

Uso de modelos de nicho ecológico para predecir la distribución potencial de *Salvia hispánica* en Chile

Morales, L.^{1*}, Herman Silva R.², Cecilia Baginsky G.² y Daniela Cortés A.¹

¹Laboratorio para la Investigación en Ciencias Ambientales (LARES), Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile.

²Laboratorio Relación Suelo Agua Planta, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa

11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: lmorales@renare.uchile.cl

Resumen

La predicción de la distribución espacial de una especie es posible obtenerla a partir de un modelo de nicho ecológico. Este enfoque puede ser aplicado en múltiples áreas del conocimiento, como la agronomía. El objetivo del uso de este tipo de modelos es encontrar la idoneidad que presenta un territorio para acoger a una especie nueva. Este método permite la generación de mapas de probabilidad que posibilitan conocer las zonas más apropiadas para la introducción de una nueva especie o variedad, que en este trabajo es *Salvia hispánica*. Los datos climatológicos fueron extraídos de bases de datos de organismos públicos (DMC, INIA y DGA) y de WORLDCLIM. Adicionalmente se utilizaron registros georreferenciados de presencia de la especie en su lugar de origen y otros lugares del mundo, a partir de los cuales se construyó el modelo de distribución potencial empleando el algoritmo de máxima entropía MaxEnt. La idoneidad territorial estimada por este método se presenta en un formato digital continuo expresado en términos probabilísticos, a una escala de 1:1000000.

Agradecimientos. Trabajo financiado por Proyecto FONDECYT 1120202.

111

Realidades del mercado laboral agroindustrial de flores en Colombia ¿Un reflejo de América Latina?

Diana Janneth Ortiz López^{1*}, Eliseo Celis Pulido².

¹Investigadora externa, Sistema Unificado de Investigaciones SUI, Universidad Autónoma de Colombia, Calle 12 B No 4-31, Bogotá, Colombia. ²Docente titular, Facultad de Derecho, Universidad Autónoma de Colombia, Calle 12 B No 4-31, Bogotá, Colombia. *email autor correspondiente: djortizl@unal.edu.co, semilleroalfonsina@gmail.com

Resumen

En medio del contexto de expansión del capital transnacional y políticas nacionales transitorias y focalizadas, el campo y la labor agrícola han implementado lentamente las lógicas de la globalización, dejando a un lado -hace ya algunas décadas- la agricultura propia y ancestral, para darle paso a una poderosa penetración agroindustrial que irrumpe con la idea de la competencia agrícola, la máxima productividad de la tierra y una rápida propagación de monocultivos de exportación en manos de grandes empresas transnacionales. Esto afecta de manera clara y cotidiana las relaciones sociales, culturales, laborales y económicas en el campo.

El monopolio de las flores como gran industria es un ejemplo de esta modernización agraria, y sintetiza una gran contradicción en la concepción de desarrollo en países como Colombia, Chile, Ecuador o México. Para algunos la agroindustria significa mayor desarrollo pero para otros es una manifestación de falso progreso, y una de las características de análisis se relacionada principalmente con las realidades de los mercados laborales que la sostienen. La presente ponencia busca describir las condiciones laborales reales de quienes se encuentran vinculados y vinculadas a este sector de producción agroindustrial, para conocer y profundizar sobre las problemáticas que enfrentan quienes viven dicha contradicción.

Agradecimientos. Proyecto de investigación "Impacto de las políticas laborales actuales en la salud de trabajadores y trabajadoras del sector de las flores en empresas de la sabana de Bogotá. Un estudio de caso con perspectiva de género" de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Colombia, financiado por del Sistema Unificado de Investigaciones SUI.

112

Firm size and location determinants of agriprocessors in Chile, 1995-2009

Chiara Cazzuffi¹, Yessica Lagos^{1*}

¹Rimisp –Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. Huelén 10, Providencia, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: c.cazzuffi@rimisp.org

Abstract

This paper is part of a broader study on the relationship between agriprocessing and territorial inequality in Latin America. As part of this study, we found that agriprocessors in Chile, especially small scale, have the potential to contribute to a less spatially concentrated economic development, by reducing local poverty and generating employment in non-metropolitan areas. This paper investigates empirically whether any barriers exist to the location of agriprocessors in a particular municipality (comuna), and whether such barriers differ depending on firm size. We treat firm location as the outcome of the maximisation of net future benefits, combine qualitative and quantitative methods and adopt a multi-theory approach, where we consider the relative role played by agro-ecological conditions, human capital endowment, infrastructure and services stocks, transactions costs, agglomeration economies, and possible spatial interdependencies across municipalities. Our results give some insights for policy, because they suggest that the attraction of agriprocessing does not require industry-specific investments, but rather public investment in infrastructure, public services and amenities. Thus, investing in the attraction of agriprocessors may result in the attraction of other industries as well, generating a virtuous cycle of local development.

Agradecimientos. El proyecto de investigación en que se basa este artículo ha sido posible gracias al apoyo financiero del International Development Research Center (IDRC, Canadá), a través del

programa Cohesión Territorial para el Desarrollo, de Rimisp.

113

Análisis del impacto económico de PRODESAL en beneficiarios de comunas del sur oriente de la Región Metropolitana

Fabián Guzmán¹, Sofía Boza¹, Maruja Cortés^{1}*

¹ Departamento de Economía Agraria, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: marcortes@uchile.cl

Resumen

El programa PRODESAL es una de las líneas de acción de mayor importancia dentro del contexto del Instituto de Desarrollo Agropecuario de Chile (INDAP), el cual está orientado al apoyo de los pequeños productores agrícolas y/o campesinos. En este sentido, la presente investigación tiene como propósitos caracterizar a los usuarios de PRODESAL en el área sureste de la Región Metropolitana, así como evaluar el impacto económico que el programa ha tenido en dichos productores. Para ello se encuestó a un total de 144 individuos distribuidos en 6 comunas: Buín, Calera de Tango, Paine, Pirque, San Bernardo y San José de Maipo, pertenecientes la mitad de ellos al definido como “grupo de tratamiento” y la otra mitad al “grupo de control”. Los datos recopilados se sometieron a un análisis descriptivo y a la aplicación de un test (t-student) de diferencia de promedios. Los resultados obtenidos mostraron una ligera divergencia en los ingresos a favor de los beneficiarios del programa, pero ésta no fue estadísticamente significativa. Esto, lleva a concluir que la participación en PRODESAL en el área de estudio considerada no ha conducido a un incremento en el nivel de ingresos, no obstante el programa haya podido tener otros impactos.

114

Dinámicas de Cobertura y Uso de Suelos en la Formación del Paisaje Patagónico: el bosque en el desarrollo territorial y ganadero de la Isla Riesco, Región Magallanes, Chile.

Gabriel Zegers^{1}, Eduardo Arellano¹, Juan Gastó², Marcelo Miranda¹*

¹ Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente;

² Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile Pontificia Universidad Católica de Chile, Av. Vicuña Mackenna 4860, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: gjzegers@uc.cl

Resumen

La Patagonia chilena actual es el producto de cambios sociales, económicos y ecológicos abruptos y temporalmente recientes, desde la colonización del territorio Magallánico, como hábitat de uso predominante indígena, hacia el progresivo avance de la frontera forestal, ganadera, minera e industrial. Reconocer dichos cambios sociales y ecológicos en el desarrollo territorial, es necesario para planificar y ordenar su futuro. Estudiamos la historia de usos y coberturas de un paisaje transicional estepa-bosque de la Patagonia Magallánica. Utilizando registros y cartografía histórica, fotografías aéreas, imágenes satelitales, y muestreos en terreno, integrados en sistemas de información geográfica, analizamos la relación entre patrones y procesos de cambio en las coberturas vegetacionales y los usos territoriales históricos, desde mediados del S.XIX hasta la actualidad, en la Isla Riesco, comuna de Río Verde. Discutimos sobre el proceso dinámico entre la matriz forestal y Ganadera, los cambios de uso y valoración del bosque, evidenciando una tendencia progresiva a la re-valoración de ecosistemas forestales para fines ganaderos y turísticos, así como sus posibilidades de regeneración natural y manejo silvopastoral. Proponemos esta aproximación histórica-ambiental a un proceso de planificación y ordenación territorial rural, otorgando

lineamientos para la conservación o restauración de agro-ecosistemas de alto valor cultural, natural y ganadero.

Agradecimientos. CONICYT: Beca de Magíster Nacional, 2013; Proyecto Marie-Curie ForEAdapt; Dirección de Investigación y Posgrado, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Proyecto Corfo I+D.

115

Aplicación de técnicas agronómicas en actividades educativas para el desarrollo sustentable

Daniela Bahamondes³, Cristián Benavides^{1}, Liz Maldonado², Ricardo Olivero¹, María Eugenia Osorio¹.*

¹ Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Tarapacá, Av. Gral. Velásquez 1775, Arica, Chile. ² Unidad de Educación Ambiental, Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente Arica y Parinacota, 7 de Junio 268, 5° piso, oficina 520, Arica, Chile. ³ Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, Pontificia Universidad Católica de Chile, El Comendador 1916, Providencia, Santiago, Chile. e-mail: bena.benavides@gmail.com

Resumen

En el presente estudio se analizaron las metodologías utilizadas en los establecimientos educacionales con certificación ambiental y lo que plantea las políticas medio ambientales referentes a la educación ambiental (EA), como también, la aplicación de técnicas teóricas-prácticas de las ciencias agronómicas. Por una parte, la EA a temprana edad fortalece cambios conductuales y socio-culturales que se enmarcan en parámetros de acciones en armonía con nuestro entorno y a su vez se traducen en prácticas que buscan desarrollar en pequeña escala, modelos que el día de mañana pueden significar cambios de paradigma en términos productivos y su accionar en el medio ambiente. Los establecimientos

certificados utilizan técnicas ligadas al campo de la agricultura y el cuidado del medio ambiente; como la elaboración de abonos orgánicos, reutilización de aguas grises, mantención de especies arbóreas, aplicación de energías renovables no convencionales y sistemas de reciclaje, con estrecha relación a sistemas agrícolas a pequeña escala a través de un sistema integrado, que permita generar los lineamientos para el desarrollo sustentable, permitiendo avanzar en una vinculación de Buen Vivir entre docente-alumno/a-entorno a la hora de aplicaciones colectivas y personales de los beneficiarios, obteniendo como producto un manejo colectivo sustentable con el entorno.

116

Repensando y reposicionando la transferencia tecnológica

Marcelo Zolezzi V.¹, Paulo Godoy C.¹, Gastón Riquelme C.¹

¹ Unidad de Vinculación y Transferencia de Tecnología de INIA La Platina, Santa Rosa 11.610, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: mzolezzi@inia.cl

Resumen

Las metodologías de transferencia tecnológica clásicas lamentablemente no han tenido el resultado esperado, lo que se evidencia por las existencias de brechas históricas, aún no superadas.

En función de ello se hace necesario repensar y reposicionar la transferencia tecnológica la cual debiera estar orientada a la dinamización de espacios donde el intercambio de información y conocimientos impulsan procesos de innovación, respondiendo a la transformación e incorporando los saberes e intereses locales. Su objetivo debiera ser el incrementar las capacidades de gestión de los recursos disponibles para alcanzar el desarrollo sustentable, donde el individuo pasa a ser el sujeto y no el objeto de las acciones e intervenciones y en donde el cambio tecnológico

buscado, sea la innovación tecnológica. Transitar de metodologías clásicas a procesos de enseñanzas/aprendizaje.

El éxito o fracaso de un plan de transferencia de tecnología/extensión estará dado, en gran medida, por los resultados en el aprendizaje logrados, y no por el número de actividades y/o número de asistente, sin tener presente, cuando los hay, el o los objetivos generales y específicos ya sea del plan de acción o de cada una de las actividades involucradas.

Agradecimientos. Proyecto FIC “Fortalecimiento de las capacidades de innovación y de asociatividad de los productores hortícolas de la RM”, que contó con el financiamiento del Gobierno Regional Metropolitano y fue ejecutado por INIA-La Platina y FEDEFruta

117

Normatividad, Operatividad y Resultados del Enfoque Territorial del Desarrollo Rural en México. Una Valoración a partir de la Nueva Política Institucional (NPI)

Angélica Tacuba Santos^{1*}.

¹ Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). AV. Universidad No. 3000, Delegación Coyoacán, C.P. 04360, Distrito Federal, México. *email autor: santosangelica119@yahoo.com.mx

Resumen

La Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS) es el marco normativo del desarrollo rural en México pues se configura como el precepto emanado del Estado para regirlo y conducirlo. Desde el contractualismo político, su naturaleza está relacionada con la satisfacción de la demanda social a través del conjunto de principios que ahí se exponen, objetivos e ideales que legitiman al Gobierno, una vez que se han materializado. Gobernar supone conducir a la comunidad al logro de sus fines esenciales, satisfaciendo sus

necesidades a través de la provisión de bienes, y la creación y ejecución de leyes.

En 2001 LDRS fijó la transición del enfoque sectorial del desarrollo al territorial donde la planeación de la política se funda en el *territorio* como elemento articulador de las distintas actividades productivas, sociales, culturales, económicas y políticas del medio rural, demandantes de estrategias para reducir la desigualdad y la pobreza.

La LDRS estableció para tal fin un programa de gasto público *concurrente* traducido en crecientes cantidades de recursos gubernamentales a partir de su vigencia. Sin embargo, se aprecia una débil correspondencia entre lo gastado y el comportamiento de los indicadores rurales más importantes. La (NPI) proporciona las premisas para comprender dicha relación.

Agradecimientos. Programa de Estudios de Posgrado en Economía, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

118

Transferencia Tecnológica Territorial

*Verónica Arancibia**, *Francisco Tapia*, *Jessenia Zlatar*, *Gonzalo Burgos*.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Intihuasi. Colina San Joaquín s/n, La Serena, Coquimbo, Chile. *email autor correspondiente: veronica.arancibia@inia.cl

Resumen

La nueva estrategia de transferencia tecnológica que ha implementado la Subsecretaría de Agricultura para ser aplicada por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, tiene por objetivo mejorar la competitividad de los territorios mediante acciones de transferencia tecnológica e innovación, donde el rubro olivos es considerado como un actor relevante dentro del territorio de Atacama. De acuerdo a la línea base existente y generada a través del trabajo realizado por el

INIA en Atacama, las brechas de competitividad por las que atraviesa el rubro en la región son la escasez hídrica y la salinidad de los suelos, definiéndose de acuerdo a éstas, el programa de trabajo a implementar. La metodología definida, considera la capacitación a asesores de la región tanto públicos como privados, la implementación de unidades de validación en parcelas a olivicultores de la región y la conformación de un comité técnico asesor conformado por autoridades del MINAGRI, agricultores y asesores de la región de Atacama. Una vez terminada la acción de este primer año, se evaluará el impacto de las propuestas tecnológicas implementadas.

119

Concurso Nacional de Producción de Arroz. Parte II. Análisis Económico con Indicadores de Riqueza, Eficiencia y Competitividad en Agricultores Pequeños-Medianos y Grandes

Jorge González, Julieta Parada y Mario Paredes*

Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Quilamapu. *email autor correspondiente: jgonzale@inia.cl

Resumen

Las variedades de arroz existentes en el mercado chileno, cuentan con un potencial de rendimiento superior a 120 Qqm/há, el que se logra en campos de experimentales de INIA con un manejo agronómico dirigido. Para los agricultores es posible obtener un rendimiento cercano en sus explotaciones; sin embargo, el promedio nacional es de sólo 62 Qqm/há, existiendo una importante brecha productiva por reducir con acciones de transferencia tecnológica. La brecha productiva se expresa también en resultados económicos insatisfactorios o, claramente, factibles de mejorar. Una actividad que estimula la adopción de manejos adecuados son los concursos de producción entre agricultores. En el marco de un proyecto FONDEF en la temporada 2013/14 se realizó el "Primer Concurso Nacional de

Producción de Arroz", donde, además del énfasis en el manejo agronómico, se llevó registros de costos operacionales para establecer indicadores económicos. Los indicadores económicos de riqueza generada son ingreso y margen, de eficiencia la relación B/C y de competitividad el costo unitario (C/U) por Qqm comercializado. Participaron 22 productores segmentados en las categorías Pequeños/Medianos (i) y Grandes (ii), cuyo requisito fue que utilizaran variedades de grano largo ancho, predominantes en el mercado. En concursantes Grandes los valores para ingreso, margen, B/C y C/U fueron, \$ 1.570.000, \$ 880.000, 2,26 y \$ 9.300, respectivamente, valores muy promisorios en relación a los niveles medios nacionales. En los concursantes Pequeño/Medianos los valores alcanzados para estos mismos indicadores, en similar orden, fueron \$ 1.750.000, \$900.000, 2,29 y \$10.000, respectivamente. Destaca que el ingreso de este segmento es superior a los Grandes, por mayor rendimiento medio de grano, pero su costo unitario es mayor, lo que atenúa la "ventaja" por rendimiento y, en definitiva deja a ambos segmentos con performance económico bastante similar. Se postula que la siembra de menos hectáreas en Pequeños/Medianos permite un manejo más afinado y preciso por cada hectárea, en contrapartida la mayor dependencia aún de este segmento de la mano de obra, afecta su costo unitario. Pareciera haber un espacio para que, sobre todo en los Grandes, el uso de maquinaria sea aún más eficiente, así como la fertilización, el uso de pesticidas y el manejo de agua. Se concluye que actividades como los concursos productivos de agricultores estimulan la obtención de mejores rendimientos que el promedio nacional, un mejor manejo general y comportamiento económico superior. El desarrollo de estímulos, parece ser la clave. Agradecimientos al Proyecto FONDEF "Nuevas Estrategias en la Generación de Variedades Tolerantes a Frío y Resistentes a herbicidas".

120

Estrategia de desarrollo para el sector hortícola chileno

Werther Kern ^{1*}, Marco Schwartz ², Mildred Henández ² y Alejandra Allende ².

¹ Departamento Economía Agraria, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² Departamento de Agroindustria y Enología Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: wertherkern@gmail.com

Resumen

El sector hortícola representa un punto crítico de la cadena productiva agroalimentaria del país y, a la vez, se constituye como un agronegocio de gran potencial, en términos de sus posibilidades de agregación de valor y expansión hacia mercados internacionales. Se trata de un sector que presenta gran diversidad de especies cultivadas por aproximadamente 100.000 productores, en 80.000 ha. Parte de la producción hortícola se destina al procesamiento agroindustrial, originando productos transables. Este sector productivo está limitado por la naturaleza informal de la producción primaria, con limitada aplicación de tecnologías de alto rendimiento y en su mayoría desarrollada por agricultores campesinos, que actúan como agentes pasivos en la comercialización de sus productos. Gran parte del volumen de esta oferta es captado por mayoristas con alto poder de mercado y negociación. Desde este punto en adelante se origina una red comercial, donde domina la informalidad. La construcción de la estrategia de desarrollo contempló la aplicación de: Diamante de Hambrick, Roadmap y CANVAS. Entre las conclusiones de este trabajo se destaca que el avance en el control de normas tributarias, de trazabilidad, calidad, inocuidad y buenas prácticas empresariales constituye una base determinante para la expresión de la indudable potencialidad del sector.

Agradecimientos. Fundación para la innovación agraria (FIA).

121

Seguro indexado, con monitoreo satelital en praderas del secano interior de la zona central de Chile

Isaac Maldonado ^{1*}, Ibar Silva ², Luis Morales ³, Marcel Fuentes ¹, María José Pro González ⁴, José Luis Casanova ⁵, Juan Carlos Cuevas ⁶.

¹ Sustentabilidad y Medio Ambiente, CRI-Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. ² Gerencia de Desarrollo y Promoción, AGROSEGUROS, Ministerio de Agricultura. ³ Departamento de Ciencias Ambientales & Recursos Naturales Renovables, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. ⁴ Entidad Estatal de Seguros Agrarios Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid, España. ⁵ Laboratorio de Teledetección de la Universidad de Valladolid. ⁶ Departamento de Consultoría y Relaciones Internacionales de la Agrupación Española de los SeguroS Agrarios Combinados S.A. (AGROSEGURO). *email autor correspondiente: imaldona@inia.cl

Resumen

El diseño de nuevos sistemas de seguros para el sector agropecuario es estratégico, debido a los impactos de la variabilidad climática y a futuro del cambio climático, en los resultados productivos y económicos del sector, por ello el desarrollo y uso de nuevos tipos de seguros contribuyen a atenuar la variabilidad de los resultados económicos a que se enfrenta el sector en forma periódica. Hoy se dispone de herramientas que permiten caracterizar y monitorear el comportamiento de la vegetación respecto del clima, mediante la generación de índices que definen niveles de daños en los que puede o no actuar el pago del seguro y sobre la base del comportamiento del índice NDVI. Como apoyo a la gestión del riesgo climático en áreas extensas se desarrolló el presente trabajo que caracteriza climática y productivamente el área

mediante el levantamiento de información de productores y asesores técnicos, información meteorológica e imágenes MODIS del satélite Terra, en el secano interior de las regiones del Maule y Biobío, información base para el diseño final del seguro indexado en praderas para producción ovina. Finalmente se definen las curvas de referencia por comuna en ambas regiones, con las que se evalúa el funcionamiento del seguro.

Agradecimientos. Proyecto BID (2012-2013): “Diseño piloto de un seguro indexado de sequía en pastos.”; Liderado por ENESA, AGROSEGURO Y LATUV, España y la participación de Chile por medio de COMSA e INIA.

122

Impacto de las políticas laborales actuales en la salud de los trabajadores y trabajadoras del sector de las flores en empresas de la sabana de Bogotá

Diana Janneth Ortiz López^{1*}, *Eliseo Celis Pulido*².

¹ Investigadora externa, Sistema Unificado de Investigaciones SUI, Universidad Autónoma de Colombia, Calle 12 B No 4-31, Bogotá, Colombia. ² Docente titular, Facultad de Derecho, Universidad Autónoma de Colombia, Calle 12 B No 4-31, Bogotá, Colombia. *email autor correspondiente: djortizl@unal.edu.co, semilleroalfonsina@gmail.com

Resumen

El proyecto de investigación a presentar busca establecer una relación conceptual y empírica entre la política laboral actual, y la presencia y tratamiento de determinadas enfermedades causadas por el ejercicio de su labor y/o la relación con su entorno, en los trabajadores y trabajadoras del sector floricultor en la sabana de Bogotá. Plantea una metodología de búsqueda y recolección de información que privilegia tanto el análisis jurídico de implementación de la normatividad sobre política laboral, como

estudios de caso que permitan una selección, profundización y documentación de experiencias concretas de trabajadores/as que se vean directamente afectados o beneficiados por estas políticas. Las políticas sociales, y dentro de ellas las políticas laborales están en constante cambio debido a las exigencias que la estructura económica y de regulación del capital impone a países en vía de desarrollo como Colombia. Analizar la implementación de la nueva normatividad en casos específicos de trabajo colombiano es una tarea que corresponde a las universidades, como parte de su responsabilidad social y académica con miras a estudiar los diferentes impactos de dichas políticas, y los efectos reales en la vida de las personas. Es de nuestro interés presentar los avances de esta investigación a través de póster.

Agradecimientos. Proyecto de investigación “Impacto de las políticas laborales actuales en la salud de trabajadores y trabajadoras del sector de las flores en empresas de la sabana de Bogotá. Un estudio de caso con perspectiva de género” de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Colombia, financiado por del Sistema Unificado de

123

81. Impacto del Conocimiento de la Calidad de Agua Subterránea (APR y pozos de observación) en comunidades de la Cuenca del Choapa

Paula Oyarzo C.^{1*}, *Francisco Meza A*¹.

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Intihuasi. Colina San Joaquín s/n, La Serena, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: poyarzo@inia.cl, fmeza@inia.cl

Resumen

El estudio y seguimiento de la calidad del agua superficial del río Choapa que alimenta diversos canales de regadío por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Intihuasi,

comenzó también a estudiar la calidad del agua subterránea, en pozos APR (Agua Potable Rural) y pozos de observación en zona minera. En el marco del Proyecto “Seguimiento Ambiental Integral en la Cuenca del Río Choapa”, se efectuaron doce monitoreos de agua participativos con la comunidad rural, desde agosto 2011 a la fecha, haciendo charlas técnicas y educativas de las implicancias de la calidad de agua según norma NCh.409 y NCh.1333. Este conocimiento, traducido en aprendizaje de la comunidad, ha significado una real transferencia de resultados del proyecto al usuario, haciéndolos vigilantes y llevándolos a valorar y resguardar este recurso subterráneo de la cuenca. Además, se observan casos donde las aguas subterráneas se relacionan con las aguas superficiales. En general, las aguas presentan muy buena calidad. Sólo la zona alta de la cuenca, sector de Cuncumén, registra algunos valores de arsénico marginalmente sobre NCh.409, con una media de 0,008 mg/L As y desviación estándar de 0,004 mg/L, donde el cobre no aparece como metal presente, considerando monitoreos desde otoño 2011 a la fecha.

Agradecimientos. Proyecto “Seguimiento Ambiental Integral, en la Cuenca del Río Choapa”, financiado por Junta de Vigilancia del Río Choapa y sus Afluentes.

124

Concurso Nacional de Producción de Arroz. Parte I. Análisis Comparativo de Productividad y Costos en Agricultores Pequeños-Mediano y Grandes

Julieta Parada, Jorge González y Mario Paredes.*

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Centro Regional de Investigación Quilamapu. Av. Vicente Méndez 515, Chillán, Chile. *email autor correspondiente: julieta.parada@inia.cl

Resumen

Las variedades de arroz existentes en el mercado chileno, cuentan con un potencial de rendimiento superior a 120 Qqm/há, el que se logra en campos de experimentales de INIA con un manejo agronómico dirigido. Para los agricultores es posible obtener un rendimiento cercano en sus explotaciones; sin embargo, el promedio nacional es de sólo 62 Qqm/há, existiendo una importante brecha productiva por reducir con acciones de transferencia tecnológica. Una actividad que estimula la adopción de manejos adecuados son los concursos de producción entre agricultores. INIA, en el marco de un proyecto FONDEF, en la temporada 2013/14 realizó el “Primer Concurso Nacional de Producción de Arroz”, donde además de poner énfasis en el manejo agronómico, se llevó registros de costos operacionales. Participaron 22 productores segmentados en las categorías Pequeños/Mediano (i) y Grandes (ii), cuyo requisito fue que utilizaran variedades de grano largo ancho, predominantes en el mercado. Los concursantes Grandes generaron un costo medio de \$692.000 con dispersión superior a \$100.000. El rendimiento medio de los concursantes fue 16 Qqm superior (27%) al promedio nacional (77 vs 61 Qqm/ha), con una estructura de costo, agrupados, con predominio de los insumos (\$ 250.000 y 36,7%). El costo de uso de maquinaria también es relevante con un nivel medio de \$200.000 y con poca variación entre concursantes. La mano de obra, dada su escasez y alto costo relativo tiene a tener menor uso e importancia estructural (\$ 77.000) aunque con la mayor variación entre concursantes (CV 0,22). En los pequeños/mediano concursantes sus valores medios para costo total operacional, costo de insumos, maquinaria y mano de obra fueron \$790.000, \$290.000 (%37), \$190.000 (%24) y \$ 93.000 (%12), respectivamente. Sus costos fueron en general mayores que los de concursantes Grandes, siendo relativamente mayor el costo en mano de obra y menor en maquinaria. La variación, en general, siguió la misma tendencia de los concursantes Grandes. Se concluye que los

agricultores concursantes generan mayor rendimiento que el promedio nacional, y que la estructura de costos tiene factores cuyo mejoramiento impacta el resultado final de cada campaña; mecanización y uso de insumos (semillas, fertilizantes y pesticidas) son cada vez más decisivos.

Agradecimientos. Proyecto FONDEF “Nuevas Estrategias en la Generación de Variedades Tolerantes a Frío y Resistentes a herbicidas”.

125

Interacción dosis de semilla x fertilización, en siembra de arroz en seco

*Julieta Parada Soto**, Juan Hirzel, Jorge Riquelme, Gabriel Donoso y Mario Paredes.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Centro Regional de Investigación Quilamapu. Av. Vicente Méndez 515, Chillán, Chile. *email autor correspondiente: julieta.parada@inia.cl

Resumen

En Chile, la mayor parte de la superficie arrocera se siembra en condiciones de inundación y un menor porcentaje se siembra en seco (10 a 15%). A pesar de que este último sistema de siembra ha ido en aumento en el país, no existe información precisa acerca de su manejo agronómico. Por ello, se evaluó el efecto en el rendimiento de 3 dosis de semillas, 4 dosis de fertilizantes y su interacción. El experimento se realizó en las localidades de Parral (Maule) y San Carlos (Biobío) en la temporada 2013-2014. Según el Andeva, el rendimiento promedio en San Carlos fue un 32% superior al de Parral. En ambas localidades, las dosis de fertilizantes influyeron significativamente en los rendimientos, no así las diferentes dosis de semilla. Se observó interacción entre la dosis de fertilizante y la localidad, en donde la dosis de fertilización más baja, se asoció a los mejores rendimientos en Parral, en cambio, la dosis más alta, se asoció con los mejores

rendimientos en San Carlos. En conclusión, se recomienda el uso de dosis de semilla bajo (80 kg/ha) en siembra directa. Sin embargo, se debe tener precaución con la dosis de nutrientes a utilizar, ya que, ésta dependerá de las condiciones ambientales de la localidad en donde se establezca el cultivo.

Agradecimientos. Proyecto FONDEF D10I1183 “Nuevas Estrategias en la Generación de Variedades Tolerantes a Frío y Resistentes a herbicidas”.

126

Servicio de asesoría técnica de INDAP: Aporte de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile

Rodrigo Callejas¹, Manuel Salazar¹, Maximiliano Río seco^{1*}.

¹Departamento de Producción Agrícola, Área Fruticultura, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago Chile. *e-mail autor correspondiente: mrg.uchilecrea@gmail.com

Resumen

Los pequeños productores de uva de mesa en Chile requieren el apoyo de personal especializado, para así modernizar sus programas de manejo e incrementar su competitividad. En el 2013-2014, la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile desarrolló un proyecto SAT-INDAP con 46 productores de la Región de Atacama equivalente a 68,6 ha, cuyo objetivo fue proponer y desarrollar un programa integrado de manejo. Se identificaron las brechas a abordar: ineficiencia en el manejo del riego, baja productividad de parronales, problemas graves relacionados a enfermedades y plagas, escaso nivel de replantación de parronales envejecidos y baja planificación en cuanto al uso de registros y programas. Para el cumplimiento del objetivo, se conformó un equipo de trabajo con docentes y profesionales (ex alumnos jóvenes) de acuerdo a

los requerimientos, se realizaron visitas permanentes a terreno, talleres de reforzamiento de puntos claves, evaluaciones con equipos para determinar requerimientos de riego, análisis foliares y de yema. Se logró un aumento promedio de 6.741 kg·ha⁻¹ de fruta, con una reducción de casi el 100% de la incidencia de plagas y enfermedades lo que se tradujo en un 12,3% de aumento en el nivel de exportación.

127

Costos de mano de obra en la producción de rubros orgánicos en Chile

Jaime Rodríguez^{1*}, Werther Kern¹.

¹ Departamento Economía Agraria, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: jaimerodriguezm.uchile@gmail.com

Resumen

A través de estudios de casos efectuados en predios representativos ubicados en la zona centro sur de Chile, se evaluó la incidencia de los costos de mano de obra en la producción orgánica de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.), frambuesa (*Rubus idaeus* L.), espárrago (*Asparagus officinalis* L.) y kiwi (*Actinidia deliciosa* L.). La producción de frambuesa demostró ser la más intensiva en el uso de fuerza laboral (85% de los costos totales anuales), alcanzando a un valor de US\$ 19.636,6. En el caso del arándano producido orgánicamente, el costo laboral incidió en un 74,7% en los costos totales anuales. Esto significó un monto anual de US\$ 22.491,3. En el cultivo del espárrago, el costo variable más importante fue el de mano de obra. Esto significó un monto de US\$4.720,5, lo cual representa un 71,5% de los costos totales del rubro. Finalmente, en el caso del kiwi, el costo laboral representa un 54,2% de los costos totales, registrando un monto anual de US\$ 9.500. Se concluye que la mano de obra constituye el costo más relevante en la producción orgánica de estos cuatro rubros, con un valor promedio de

la JH/ha de US\$ 27,5. La alta incidencia del costo de la mano de obra respecto del costo total de producción de cada cultivo, podría limitar su sustentabilidad económica y competitividad en la actualidad, atendiendo a la escasez del factor laboral y la creciente evolución del valor de la mano de obra en el sector rural chileno.

128

Caracterización de la producción hortícola en la Región de Los Ríos

Samanta Tropa^{1*}, Gabriel Peña¹ y Josué Martínez-Lagos¹.

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Remehue, Casilla 24-0, Osorno, Chile. *email autor correspondiente: samanta.tropa@inia.cl

Resumen

Las condiciones edafoclimáticas de la Región de Los Ríos pueden favorecer la producción de hortalizas, sin embargo actualmente la Región solo representa el 2% de la superficie total nacional cultivada. Mediante un estudio se realizó una caracterización de pequeños productores (62) pertenecientes a un nodo hortícola, con el fin de identificar las brechas existentes y determinar medidas para incrementar su competitividad. Los resultados indican que 91% no posee inicio de actividades, solo 29% se dedica a las hortalizas como rubro principal y solo 16% presenta algún grado de asociatividad. Menos de la mitad de los productores tiene acceso a maquinaria destinada a preparación de suelo, siendo los principales cultivos la lechuga, cilantro, arvejas, habas y acelgas. Solo 8% compra semilla certificada, mientras que 62% compra fertilizantes y 71% utiliza agroquímicos, con muy poca asesoría técnica. Otras brechas detectadas son la baja tenencia de tierra, alta estacionalidad y baja diversificación de la producción, manejo ineficiente de invernaderos, poca utilización de registros y la falta de eficiencia productiva y comercial. Este estudio permitió identificar que

pueden disminuirse significativamente las brechas por medio de más capacitación y vinculación tecnológica, productiva y comercial con otros actores de la cadena de valor del rubro.

Agradecimientos. Este estudio fue desarrollado gracias a la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y al aporte del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC-R).

129

Valoración económica de servicios ecosistémicos en cuencas hidrográficas de Chile Central con el método Experimentos de Elección

*Carlos Huenchuleo Pedreros*¹, *Pablo Villalobos Mateluna*².

¹Escuela de Agronomía, Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Calle San Francisco s/n, La Palma, Quillota, Casilla 4-D, Chile. ²Departamento de Economía Agraria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca. Avenida Lircay s/n, Talca, Chile. *email autor correspondiente: carlos.huenchuleo@ucv.cl

Resumen

A través de una encuesta se realizó la valoración económica de los servicios ecosistémicos relevantes en las cuencas hidrográficas Mataquito y Aconcagua en Chile Central utilizando el método Experimentos de Elección. Además, se identificaron los factores actitudinales y socio-económicos que determinaron la Disposición a Pagar (DAP) de los agricultores por mejoras en la disponibilidad y calidad del agua. A los entrevistados se les presentaron escenarios alternativos en base a dos atributos ambientales como la condición de flora y fauna del río y la seguridad en la disponibilidad de agua y dos atributos no ambientales como la implementación de medidas para proteger la calidad del agua y la capacidad de almacenamiento de agua a través de embalses. Los datos fueron analizados a través de modelos de elección discreta utilizando el

software NLOGIT 4.0. Los atributos estudiados fueron predictores significativos de la DAP. Los agricultores más jóvenes con mayor nivel de educación, y que perciben una mayor severidad de la situación hídrica actual, están más dispuestos a pagar. No hay diferencias significativas en la DAP por cuenca. La DAP total es significativa si se considera el bajo ingreso promedio de los hogares.

Agradecimientos. Proyecto CAPWEM Programa ALFA Unión Europea –Universidad. de Talca. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT). Programa de Proyectos DI Iniciación de la Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

AGROINDUSTRIA Y POSTCOSECHA

130

Rápida y no destructiva predicción del estado hídrico e intercambio gaseoso en huertos de olivos (*Olea europaea* L.) bajo diferentes condiciones de humedad de suelo.

A. Escobar¹, S. Romero¹, F. Estrada¹, M. Zúñiga², C. Poblete-Echeverría², G.A. Lobos^{1*}.

¹ Centro Mejoramiento y Fenómica, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Talca, Talca, Chile. ² Centro de Investigación y Transferencia en riego y agroclimatología, Universidad de Talca, Talca, Chile. *email autor correspondiente: globosp@utalca.cl

Resumen

Periodos de estrés hídrico son comúnmente usados en huertos de olivos, específicamente el riego deficitario controlado (RDI). El objetivo de esta investigación es explorar un método rápido para mejorar la evaluación del estado hídrico e intercambio gaseoso de los olivos a través de un aumento en la cantidad de muestras por parcela. Mediante modelamiento de la reflectancia absoluta (entre 350-2500 nm) se estimó potencial xilemático, tasa de asimilación de CO₂, la conductancia estomática y la transpiración. La investigación se llevo a cabo en un huerto en Penciahue, VII región, Chile. Cuatro niveles de agua se aplicaron en un diseño completamente al azar, con cuatro repeticiones por tratamiento (T₀: riego normal; T₁: 30-40 días sin riego, T₂: 50-60 días sin riego; T₃: 70-80 días sin riego). La calibración de los modelos se realizó mediante regresión por mínimos cuadrados parciales (PLS), adicionando metodología de análisis que comprendió la selección de longitudes de onda vía colinealidad y algoritmos genéticos. Los mejores resultados se obtuvieron para potencial xilemático por sobre las otras variables, sobre todo en los tratamientos en que las plantas estaban sometidas a un régimen hídrico limitado, tanto

para seto como para ramilla.

Agradecimientos. "Programa de investigación PIEI, Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático de la Universidad de Talca".

131

Efecto de tratamientos de déficit hídrico controlado sobre fisiología y rendimiento del olivo en la Región de Coquimbo

Jorge Ramírez¹, Francisco Alfaro¹, Britt Wallberg¹, Nicolás Franck^{1,2*}.

¹ Laboratorio de Adaptación de las Plantas a la Aridez (APA), Centro de Estudios de Zonas Áridas (CEZA). Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

² Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ³ Departamento de Ingeniería y Suelos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: jramirez.uchile@gmail.com

Resumen

Los sucesivos ciclos de sequías que han afectado a la Región de Coquimbo han forzado a los productores de olivos a explorar distintos métodos de restricción de riego en periodos de baja sensibilidad del frutal en función de afectar mínimamente los rendimientos y calidad de sus producciones. El presente ensayo tuvo por objetivo evaluar el comportamiento de olivos sometidos a restricción hídrica durante la última etapa de desarrollo del fruto evaluando los efectos sobre la fisiología y el rendimiento. Las mediciones se realizaron en la temporada 2013-2014 en un huerto de olivos de 4 años de la variedad Arbequina, ubicado en la provincia del Limarí. Fueron evaluados los siguientes tratamientos: 100% de reposición de la

evapotranspiración del cultivo, 50% de restricción de riego durante endurecimiento de carozo, 50% de restricción de riego desde endurecimiento de carozo a cosecha, 100% restricción desde endurecimiento carozo a cosecha. Fueron evaluadas las variables fisiológicas de intercambio gaseoso, potencial hídrico xilemático (Ψ_x) e interceptación de radiación solar. Se observó un mayor Ψ_x de los tratamientos con riego total y parcialmente restringido; adicionalmente en los árboles que se les repuso el riego presentaron una recuperación tanto en su Ψ_x como en la Conductancia Estomática y Fotosíntesis.

Agradecimientos. Proyecto FIC-R 2012 “Estrategia de manejo agronómico de especies frutales en sequía” del Fondo de Innovación Para la Competitividad (FIC). Gobierno Regional de Coquimbo.

132

Análises físico-químicas de lingüiça ovina adicionada de óleo de girassol em substituição à gordura animal

Francisco Allan Leandro de Carvalho^{1*}, *Fernanda Fernandes Pinheiro da Costa*¹, *Luciana Jatobáe Silva*¹, *Susan Edith Marcos Bernal*¹.

¹ Departamento de Agroindustria, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano. IF SERTÃO-PE. Rodovia BR 235, Km 22, Projeto Senador Nilo Coelho -N4, Petrolina, PE, Brasil. *email autor correspondiente: francisco.allan@univasf.edu.br

Resumo

O processamento de carne agrega valor aos produtos, sendo a produção de lingüiças uma alternativa de processamento para carne ovina. Na formulação, além da carne é adicionada gordura animal, que está associada a textura, suculência e sabor do produto. O consumo excessivo de gordura, principalmente saturadas, é um fator preponderante no desenvolvimento de doenças cardiovasculares e depressão. A

substituição da gordura animal por óleo de girassol proporciona um produto com melhores benefícios nutricionais. São bastante conhecidos os benefícios da utilização do óleo de girassol livre de colesterol e rico em ácidos graxos insaturados que dissolvem e eliminam o excesso de colesterol do organismo. Foram elaboradas três formulações de lingüiças com substituição total ou parcial de gordura animal por óleo de girassol. A inclusão de óleo de girassol não influenciou o pH que variou de 5,88 a 6,39 nem o teor de proteínas de 19,19 a 19,99%. No entanto, houve redução no teor de lipídeos de 16,00 a 7,26% entre as formulações com gordura animal e com óleo de girassol. A umidade variou de 62,03 a 66,72%. A substituição de gordura animal por óleo de girassol resulta em produto mais saudável, altera positivamente as características físico-químicas das lingüiças.

Agradecimentos. Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano

133

Efecto de la madurez fisiológica y variedad de las olivas sobre la elaboración de mezclas de aceites de olivas para optar la variedad sevillana a la d.o del valle del Huasco

Francisco Tapia, *Verónica Arancibia*, *Jessenia Zlatar*, *Dominique Larrea-Wachtendorff*^{*}, *Jacqueline Campos*
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Intihuasi. Colina San Joaquín s/n, La Serena, Coquimbo, Chile. *email autor correspondiente: dominique.larrea@inia.cl

Resumen

La variedad de oliva Sevillana (Azapa) pertenece a la identidad del Valle del Huasco. El aceite obtenido presenta excelentes características sensoriales y químicas (alto contenido de fenoles), sin embargo un bajo rendimiento graso, por lo cual, es necesario realizar mezclas con variedades aceiteras, manteniendo sus principales atributos.

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la madurez fisiológica (verde, pinta y madurez plena) y variedad de las olivas (Arbequina, Manzanilla, Frantoio, Sevillana y Empeltre) sobre la elaboración de mezclas de aceites de olivas para optar a la denominación de origen del valle del Huasco. Se determinó el rendimiento graso, acidez, peróxidos, polifenoles totales y análisis sensorial de las variedades y de las mezclas. Los resultados obtenidos mediante el diseño de mezclas de vértices extremos, muestran que el % de aceite de Sevillana afecta las características sensoriales de las mezclas. La mezcla 1:1:1 (Sevillana envero, Arbequina verde y Frantoio verde) presentó las mejores características sensoriales, presentando una gran armonía. La variación porcentual de esta mezcla presenta un marcado aporte de frutado. En conclusión, la variedad y la madurez fisiológica afectan la calidad de los aceites de olivas en la elaboración de mezclas.

Agradecimientos. Proyecto de Fondo de Innovación para la Competitividad Gobierno Regional de Atacama, "Búsqueda y evaluación de mezclas de aceite de oliva, "blends" a base de la variedad de mesa Sevillana para optar al sello D.O. de los aceites de oliva del Valle del Huasco.

134

Efecto de zonas agroclimáticas diferentes de Chile sobre los cultivos de olivo variedades "Arbequina", "Arbosana" y "Koroneiki"

Tapia, F.¹, Sepúlveda, B.², Saavedra, J.³, Aparicio, R.⁴ and Romero, N.², Arancibia, V.¹, Zlatar, J.¹

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Intihuasi, Colina San Joaquín s/n, La Serena, Chile. ²Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Chile. ³Facultad de Recursos Naturales, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. ⁴Instituto de la Grasa, España.

Resumen

El presente trabajo, financiado por FONDECYT (proyecto 1120298), entrega información de dos años de evaluaciones del comportamiento agronómico y productivo de 3 variedades de olivo cultivados en 2 zonas agroclimáticas diferentes de Chile (Coquimbo y Maule) durante las temporadas 2011-2012 y 2012-2013.

Las evaluaciones correspondieron a seguimiento fenológico, manejo agronómico y de las condiciones climáticas. Las olivas fueron cosechadas en estado de madurez de 3-4 según Índice de Ferreira. Los antecedentes recopilados fueron sometidos a análisis estadísticos a tres modelos de multivariante (PCA, PLS-DA y SIMCA). Los resultados mostraron diferencias en contenidos de bases de intercambio en ambas zonas, siendo mayor en la plantación de Coquimbo. De igual manera, esta región presentó una acumulación de calor de 1260 dg a diferencia de la encontrada en la región del Maule la que alcanzó a 960 dg. La producción (ton/ha) de olivas por variedades fue de 11,8; 11,9; y 7,1 para la primera temporada y de 4,1; 8,6 y 5,6 en Coquimbo y en la región del Maule estas fueron de 4,3; 5,1 y 6,7 en la primera temporada y de 7,5; 4,2 y 6,5 en la segunda temporada evaluada.

135

Traspaso de residuos de plaguicidas en el proceso de elaboración de aceite de oliva

Sebastián Astrosa^{1,2*}, Claudio Alister^{1*}, Manuel Araya¹, Marcelo Kogan³.

¹Escuela de Ciencias Agrícolas, Universidad de Viña del Mar, Viña del Mar, Chile. ²KURRAMIL®, Requinoa, Libertador Bernardo O'Higgins, Chile. ³SIDAL Limitada, Casablanca, Chile. *email autor correspondiente: sebastianignacio.ab@hotmail.com

Resumen

La masificación en los últimos años del rubro olivícola y la preocupación por una alta calidad de

la producción de aceite, ha generado la necesidad de cumplir con las estrictas normas de producción que exige el mercado internacional, en especial en el tema del traspaso de residuos de plaguicidas al aceite. Durante la temporada 2014 se realizó un estudio para evaluar el traspaso de estos residuos al aceite desde el fruto. Clorpirifos, imidacloprid, tebuconazole y azoxystrobin fueron aplicados sobre las olivas en el campo 15 días antes de cosecha. Los resultados mostraron que el lavado de la fruta antes del traspaso removió residuos solo en el caso de azoxystrobin, tebuconazole e imidacloprid. En el aceite se determinó la presencia de todos los plaguicidas, y los factores de traspaso fueron entre un 0,1 y 18, lo que se relacionó directamente con la lipofilicidad del plaguicida ($r=0,77$; $p<0,0001$).

Agradecimientos. Estudio financiado por SIDAL Limitada y Kurramil.

136

Respuesta fisiológica de plantas jóvenes de vid, palto y olivo sometidas a distintos periodos de sequía estival

*Britt Wallberg*¹, *Victor Muñoz*¹, *Francisco Alfaro*¹, *Mirko Talamilla*¹, *Eduardo Navarro*¹, *Nicolás Franck*^{1,2*}.

¹ Laboratorio de Adaptación de las Plantas a la Aridez (APA), Centro de Estudios de Zonas Áridas (CEZA). Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

² Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: bwallberg@u.uchile.cl

Resumen

El objetivo del estudio fue determinar los umbrales de tolerancia la sequía en uva de mesa (var. Flame Seedless), paltos (var. Hass) y Olivos (var. Arbequina) en plantas de un año establecidas en contenedores de 1 m³ con suelo agrícola, aplicando sequías severas de distinta

duración mediante la interrupción del riego. El ensayo se realizó en la Estación Experimental Las Cardas, Región de Coquimbo. El diseño experimental fue completamente aleatorizado con 4 periodos de restricción hídrica para cada especie: Paltos 0-14-28-42 días; Uva de Mesa 0-21-42-63 días; Olivos 0-35-70-105 días. Se evaluó intercambio gaseoso, fluorescencia de clorofilas, potencial hídrico xilemático, fracción de radiación interceptada y contenido de humedad del suelo. Las mediciones abarcaron desde el inicio de la sequía hasta la recuperación inmediata y a largo plazo de los árboles de cada tratamiento. En todas las especies, al reponer el riego, se observó una recuperación inmediata de los valores de potencial hídrico xilemático comparadas con el control, sin embargo, la fotosíntesis y conductancia estomática se recuperaron a largo plazo. Los resultados obtenidos permiten generar información de manejo agronómico para la aumentar la supervivencia de uva de mesa, olivos y paltos en de sequía en zonas áridas y semiáridas.

Agradecimientos. Proyecto FIC-R 2012 "Estrategia de manejo agronómico de especies frutales en sequía" del Fondo de Innovación Para la Competitividad (FIC). Gobierno Regional de Coquimbo.

137

Obtención de extracto de cáscara de granada como herramienta potencial para preservar la calidad de hortalizas mínimamente procesadas

Andrés Bustamante^{1*}, *Paz Robert*², *Daniela Cárdenas*^{1,3}, *Andrea Hinojosa*¹, *Víctor Escalona*^{1,3}.

¹ Centro de Estudios Postcosecha. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, P.O. Box 1004, Santiago, Chile. ² Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Universidad de Chile. Av. Sergio Livingstone 1007. Independencia. Santiago, Chile.

³ Departamento de Producción Agrícola. Facultad de

Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. *email autor correspondiente: anbustama@ug.uchile.cl

138

Propiedades bioactivas *in vitro* y calidad sensorial de tres biotipos de lúcuma (*Pouteria lucuma*) de la V Región

Claudia Fuentealba¹, Lena Gálvez¹, José Antonio Olaeta¹, Pedro Undurraga¹, Bruno Defilippi², Rosana Chirinos³, David Campos³, Romina Pedreschi^{1*}.

¹Facultad de Agronomía, Escuela de Agronomía y Escuela de Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. ²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA – La Platina, Chile. ³Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. *E-mail: romina.pedreschi@ucv.cl

Resumen

Pouteria lucuma es un frutal andino altamente popular gracias a su sabor, color y aroma característicos, que se ha adaptado muy bien a climas subtropicales de la V Región donde aún es cultivado por pequeños agricultores. Presenta sabor dulce mas no aporta un alto contenido calórico, además del alto contenido de carotenoides y fenólicos con propiedades funcionales. Su re-inserción en la dieta podría ser clave para prevenir enfermedades crónicas como diabetes, obesidad y enfermedades cardiovasculares.

En este estudio se analizaron el perfil HPLC de azúcares, ácidos, carotenoides y fenólicos en tres biotipos de lúcuma de la V Región a madurez de consumo. Se evaluaron las propiedades antioxidantes hidrofílica y lipofílica (ABTS) y antiglicémicas *in vitro* (inhibición enzimática de α -amilasa y α -glucosidasa) claves en la digestión de carbohidratos. De los 15 ácidos orgánicos analizados sólo fue identificado ácido químico observándose diferencias significativas entre los biotipos (265,0 –355,6 mg g⁻¹ de lúcuma b.s.). En todos los biotipos se cuantificaron altos contenidos de carotenoides (302,1 μ g g⁻¹) e inhibición de α -glucosidasa siendo significativamente más en la fracción lipofílica.

Resumen

La industria procesadora de granada genera una cantidad considerable de subproductos durante la elaboración de jugo. Las cáscaras de granada se consideran una interesante fuente de compuestos bioactivos, especialmente de punicalagina, tanino hidrolizable con demostrada actividad antibacteriana y antioxidante. El objetivo de este trabajo fue optimizar la extracción de cáscara de granada con CO₂ supercrítico (SC-CO₂), para obtener un extracto con potencial antimicrobiano que contribuya a prolongar la vida útil de hortalizas mínimamente procesadas. Se utilizó un diseño Box-Benhken que consideró una presión de 200-400 bar, temperatura 30-50 °C y modificador 0-20%. La variable respuesta fue el contenido de punicalagina (%) optimizado por la metodología de superficie respuesta (MSR). Se determinó el contenido de punicalagina, taninos totales, fenoles totales y capacidad antioxidante. La optimización de la extracción con SC-CO₂ mostró que el término lineal de la presión y modificador presentaron efecto significativo ($p < 0.05$) sobre el contenido de punicalagina (%) (0,4-9,5%). El análisis por MSR indicó que las condiciones óptimas de extracción fueron 400 bar, 43 °C y 20% etanol. Los resultados muestran la factibilidad de obtener un extracto con alto nivel de compuestos bioactivos, como un primer paso en el desarrollo de un ingrediente natural para ser aplicado en productos mínimamente procesados.

Agradecimientos. Este trabajo fue financiado por el proyecto postdoctoral FONDECYT-CONICYT N°3130460.

Adicionalmente, se evaluó la evolución de estas características en tres estados de madurez y se correlacionaron con el desarrollo del sabor otorgado por el balance de azúcares y ácidos.

Agradecimientos. Proyecto DI PUCV 37.340/2014.

139

Desarrollo de un snack saludable de naranja para escolares

Marco Schwartz^{1*}, *Marcela Sepúlveda*¹, *Tamira Readi*¹, *Werther Kern*², *Vilma Quiral*³, *Fernando Vio*⁴ e *Isabel Zacarías*⁴.

¹ Departamento de Agroindustria y Enología Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² Departamento Economía Agraria, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ³ Departamento de Nutrición. Facultad de Medicina, Universidad de Chile. ⁴ INTA, Universidad de Chile. *email autor correspondiente: mschwartz@uchile.cl

Resumen

Se desarrolló un snack de naranja con el objeto de aumentar la ingesta de frutas entre los escolares y que a su vez fueran beneficiarios de la JUNAEB (provee 440 millones de raciones alimenticias al año a este segmento de la población). Para ello, fueron secadas láminas de naranja con piel de variedad Navel, obteniéndose un producto con un 5% de humedad y actividad de agua (*A_w*) de 0,52, lo que aseguró la estabilidad microbiológica, corroborada a través del recuento total de microorganismos aerobios mesófilos, coliformes, levaduras y mohos, salmonella. El snack de naranja presentó 55,78 ±0.6g/100g de fibra dietaria (soluble 23,89±0,41 e insoluble 31,13 ±0.19), 199,64 ±7,51 de vitamina C, 548,83 ±52,09 μmd TE/100g de polifenoles totales y una alta capacidad antioxidante medida por FRAP con 0,81 mmolFe/100g, lo que lo que se trata en un producto saludable. El análisis sensorial aplicado en 180 escolares usuarios de JUNAEB de 5 a 18

años, agrupados por rangos etarios y sexo, indica que el producto presenta alta aceptabilidad (*P*<0,95), enfatizado en los niños y niñas más pequeños, por lo que se constituye en una opción concreta para las raciones escolares.

Agradecimientos. A Ministerios de Educación (JUNAEB), de Salud y de Agricultura. Proyecto 07C79IZM-31 INNOVA Chile de CORFO de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

140

Estudio de la incorporación de probióticos en pasas chilenas saborizadas

Mónica Valdenegro^{1*}, *Araceli Olivares*¹, *Cristian Ramírez*², *Ricardo Simpson*^{1,2}.

¹ Centro Regional de Estudios en Alimentos y Salud (CREAS), CONICYT-Regional GORE Valparaíso, Chile. Proyecto R12C1001. Avenida Universidad 330, Placilla, Curauma, Valparaíso, Chile. ² Departamento de Ingeniería Química y Ambiental. Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. Avenida España 1680, Valparaíso. *email autor correspondiente: mvaldenegro@creas.cl

Resumen

El presente trabajo se realizó con el objetivo de evaluar una técnica de incorporación de probióticos en una cubierta comestible para pasas saborizadas, utilizando la metodología de impregnación al vacío. El desarrollo de la experimentación se dividió en 4 etapas: la primera correspondió a las pruebas preliminares de coloración y saborización de las uvas pasas mediante impregnación a vacío con el objetivo de ajustar los parámetros del proceso para la segunda etapa, en donde se efectuó la saborización. La tercera etapa correspondió a la incorporación de probióticos, para finalmente terminar con el conteo de las colonias de los lactobacilos de los probióticos en el producto final. Las pasas impregnadas con *L. Casei* (4[g/L]) y *L. Brevis* (4[g/L]) arrojaron los resultados más

favorables, alcanzando los mayores porcentajes de adherencia y supervivencia (2,68 +06 [UFC/g] y 6,59E+06 [UFC/g] respectivamente). Estos resultados fueron para los procesos de impregnación de 5 minutos. La calidad de las pasas se mantuvo en niveles altos de aceptabilidad durante los 120 días de conservación a 20°C.

141

Identificación de parámetros que permitan la segregación de distintos cultivares según sensibilidad de pitting durante la poscosecha

Natalia Param¹, Juan Pablo Zoffoli^{1*}, Paulina Naranjo¹.

¹ Departamento de Fruticultura y Enología, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: zoffolij@uc.cl

Resumen

Las cerezas (*Prunus avium* L.) son sensibles al daño mecánico, existiendo variabilidad en la susceptibilidad intra y entre cultivares. Es necesario por tanto, determinar los parámetros que permitan segregar la sensibilidad que presenten los frutos a cosecha. Parámetros de madurez como firmeza (durofel), sólidos solubles (refractómetro), parámetros reológicos y concentración de minerales fueron usados para dicha caracterización a cosecha. Frutos de los cultivares Bing, Lapins, Regina, Santana, Sweetheart y Van fueron seleccionados desde 3 a 6 huertos por cultivar. La prueba de compresión se realizó a través del equipo texturómetro TA-XT2i Plus y permitió describir la reología del tejido y el daño de compresión que se evaluó después de 10 días a 0°C. La deformación logró diferenciar la sensibilidad e incidencia al daño mecánico de los diferentes cultivares; y para cada lote de cada cultivar, a excepción de Sweetheart. Igualmente se observó una relación negativa entre N/Ca y el desorden. La firmeza cuantificada por

durofel y sólidos solubles no fueron capaces de explicar las diferencias entre e intra cultivares.

Agradecimientos. Proyecto financiado por el "Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico" FONDECYT Regular N°1110379.

142

Determinación de sólidos solubles a través de espectrofotometría NIR en carozos de variado fenotipo

Angela Blanco¹, Juan Pablo Zoffoli^{1*}, Pedro Escárate².

¹ Departamento de Fruticultura y Enología, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile. ² Departamento de Ingeniería Electrónica, Universidad Técnica Federico Santa María. Av. España 1680, Valparaíso, Chile. *email autor correspondiente: zoffolij@uc.cl

Resumen

Los frutos de carozos abarcan una amplia genética con expresión fenotípica que varía en color de pulpa, pubescencia de la piel y textura, entre otros. La acumulación de sólidos solubles (SS) influye de forma importante en la aceptabilidad al consumo. El objetivo de esta investigación fue verificar la efectividad de un espectrofotómetro comercial Sacmi (Imola, Italia), que funciona en modo de transmitancia difusa (600-1000 nm), en cuantificar de forma no invasiva los SS. Frutos de 7 cultivares de duraznos, 10 de nectarines (pulpa amarilla y blanca (*Prunus persica* L.)), 6 de ciruelas (*Prunus salicina* L.) y 4 de plumcots (*Prunus salicina* x *Prunus armeniaca*) fueron seleccionados, desarrollándose modelos de calibración con cada una de las variedades y especies para luego agruparlas e identificar el modelo que mejor representa la cuantificación de éste parámetro de calidad para las diferentes expresiones fenotípicas. Finalmente, se obtuvieron dos grandes modelos de calibración: duraznos-nectarines y ciruelas-plumcot, los cuales fueron validados durante dos temporadas, con coeficientes de determinación

(R2) de 0.83 (RMSE=0.99%) y 0.84 (RMSE=0.84%) respectivamente en la primera temporada y en la segunda, 0.92 (RSME=0.70%) y 0.88 (RMSE=0.80%) respectivamente. Los resultados obtenidos confirman la efectividad en la estimación de los SS con el equipo estudiado.

Agradecimientos. A Agrícola Garcés por el financiamiento otorgado para la realización de esta investigación.

143

Efecto de la luz ultravioleta pulsada en hidrólisis proteica de leche

Luis Aguilar^{1*}, Ismael Kasahara², Fernando Salazar², Camila Estay¹.

¹ Instituto de Química, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Avda. Universidad 330, Curauma, Valparaíso, Chile. ² Escuela de Alimentos, Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Waddington 716, Valparaíso, Chile. *email autor correspondiente: luis.aguilar@ucv.cl

Resumen

La hidrólisis de proteínas presentes en la leche mediante la luz ultravioleta pulsada podría reducir su efecto alergénico en su consumo. Con el objetivo de caracterizar la hidrólisis de proteínas de leche tratada con luz ultravioleta pulsada, se realizó una electroforesis SDS-PAGE al 13% en las proteínas de leche de vaca irradiadas con diferentes dosis de luz ultravioleta pulsada. Las dosis utilizadas en el tratamiento fueron 0; 0,1; 1 y 10 J/cm². Cada tratamiento fue realizado en triplicado y con 6 muestras independientes de leche. Se utilizó leche descremada en polvo reconstituida, para lo cual se pesó 2 g de leche, se disolvió en 20 ml de agua destilada a 40°C y se dispuso en placa de agitación magnética por 30 minutos para lograr una emulsión homogénea. Muestras de 3 ml de leche fueron puestas separadamente en tres celdas de

cuarzo, para ser irradiadas con las dosis indicadas. Los resultados muestran que la dosis de 10 J/cm² provoca una hidrólisis significativa de las proteínas del suero de la leche. Por otra parte, la electroforesis evidencia la formación de residuos peptídicos hidrolizados con un peso molecular cercano a 10 kDa.

Agradecimientos. Proyecto 37.0/2014, Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

144

Efecto del lavado con agua ozonizada sobre parámetros nutricionales y enzimas de estrés oxidativo en uva de mesa mínimamente procesada

Dennise Oyarzún¹, Ana Cecilia Silveira^{1,2}, Luis Luchsinger^{1,3}, Antonio Lizana^{1,3}, Víctor Escalona^{1,3}.

¹ Centro de Estudios Postcosecha (CEPOC, www.cepoc.cl). Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Av. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² Postcosecha de Frutas y Hortalizas, Departamento de Producción Vegetal. Facultad de Agronomía (UDELAR). Av. Garzón 780, Montevideo, Uruguay. ³ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas (Universidad de Chile). Avda. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: vescalona@uchile.cl

Resumen

La desinfección de frutas utilizando agua ozonizada puede generar un estrés oxidativo en el producto, provocando el aumento de los compuestos beneficiosos para la salud. En este sentido, el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de este desinfectante sobre los parámetros funcionales de una ensalada de uva de mesa bicolor. Para ello, luego del proceso, bayas de "Black y Thompson Seedless" se lavaron con agua ozonizada (entre 2 y 8 mg·L⁻¹) durante 4 min. Las bayas se envasaron en bolsas de polietileno almacenándose a 5±1 °C por 21 días.

Luego de 1, 7, 14 y 21 días se determinó la actividad antioxidante (AA) por FRAP y DPPH, compuestos fenólicos (CF) y la actividad de tres enzimas de estrés oxidativo (catalasa, ascorbato peroxidasa y superóxido dismutasa). En comparación al testigo (NaClO), la AA en ambas variedades aumentó entre un 17 y 64%, mientras que los valores de los CF aumentaron en un 31 y 36%. Por otra parte, la actividad enzimática aumentó entre un 62% e incluso hasta más del doble de los valores del testigo. Los resultados sugieren que la aplicación de agua ozonizada incrementa el valor funcional en una ensalada bicolor en uva de mesa, debido al estrés oxidativo que éste genera en el producto.

Agradecimientos. FIC 33-03-216 (FIC, Atacama), Fortalecimiento de Grupos de Investigación en el Área de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ANII, Uruguay-Ministerio de Educación, Chile) y FONDECYT-CONICYT Posdoctorado N°3130363.

145

Cuantificación de nitratos en acelga cultivada en sistema hidropónico bajo distintos regímenes de fertilización y cosecha

Antonia Contreras², Andrea Hinojosa², María Luisa Tapia², Víctor Hugo Escalona^{1,2*}.

¹ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² Centro de Estudios Postcosecha, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: vescalona@uchile.cl

Resumen

Conocido es el beneficio que el consumo de hortalizas aporta. No obstante, las hortalizas acumulan nitrato (N), siendo esto perjudicial para la salud. La acumulación varía entre las distintas estructuras del vegetal. Esta acumulación se relaciona con la actividad nitrato reductasa del vegetal. Altas tasas de fertilización nitrogenada se

realizan buscando mayor rendimiento en los cultivos. En este trabajo se utilizaron cultivos de acelga (red swiss chard cv. SCR 107) sujetos a distintas concentraciones de nitrato en el riego, entre 100 y 400 mg de N/L, las cuales fueron cosechadas en distintos horarios (8, 12 y 21h). Se analizaron los contenidos de nitrato y actividad nitrato reductasa en la nervadura y lámina, la mayor acumulación de nitratos se presentó en la lámina, tras la cosecha matutina con 3574 mg NO₃/k masa seca y las de menor acumulación las cosechadas a las 21h con 1646 mg NO₃/k masa seca. La actividad enzimática igualmente fue modificada por el horario de cosecha. Las mayores actividades se presentaron en cosechas de 21h y menores actividades a las 8 h, siendo en el caso de los cultivos con 200 mg de N/L de hasta 8.5 veces mayor la actividad medida en cosechas a las 21h.

Agradecimientos. Los autores agradecen al proyecto FONDECYT-CONICYT, Chile N°1120274 por financiar esta investigación.

146

Uso de soluciones preservantes en poscosecha de flores de copihue, *Lapageria rosea*

Ma. Gabriela Chahin A.^{1*}, Ivette Seguel B.¹, Eric Chait M.², Juan Pablo Plaza R.²

¹ INIA Carillanca. Km 10 camino Cajón Vilcún, Casilla 58-D Temuco, Chile. ² Comercializadora de Copihues Orgánicos Limitada, El Mirador de Trañitñañi, Temuco, *email autor correspondiente: gchahin@inia.cl

Resumen

La flor de copihue se está desarrollando como especie de corte, un nuevo producto ornamental en la industria florícola del país. Uno de los inconvenientes que presenta es su corta vida útil. Se diseñaron 4 ensayos para evaluar el efecto de distintas soluciones preservantes comerciales para extender la vida útil de esta flor. Se usaron 4 ecotipos: Alcapán, Ongol, El Vergel y Contulmo,

cultivados en un vivero de La Araucanía. Los tratamientos fueron soluciones comerciales preservantes: Florissant ®100, 310, 320 y 600, más agua como testigo. El diseño experimental fue completamente al azar, con 10 repeticiones de 1 flor. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza y al test de comparación de medias de Tukey. Las flores se cosecharon al estado 6, flor completamente abierta, y se hidrataron por 2 horas a temperatura ambiente, para posteriormente evaluar su vida útil (días en florero) mantenidas en contenedores con agua potable. Los resultados variaron según el cultivar: con Alcapán, se obtuvieron mejores resultados con F100 (12,5 días) y F 320 (14,7 días), similares resultados obtenidos con El Vergel (16,4 y 14,5, respectivamente), no siendo diferentes significativamente al testigo. Con Ongol ningún perseverante superó al testigo, y para Contulmo F 100 fue superior (13 días de vida útil) al resto y las flores mantenidas en agua tuvieron la vida útil (4,7 días) más corta.

Agradecimientos. Esta investigación ha sido desarrollada gracias al Proyecto FIA PYT-2012-0104.

147

Efecto de tres concentraciones de hidrogel en la postcosecha de lechugas hidropónicas

Francisco Javier Díaz Pérez^{1}, María Luisa Tapia¹, Víctor Hugo Escalona¹.*

¹ Centro de Estudios Postcosecha, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: fdiazp@ug.uchile.cl

Resumen

La deshidratación es la causa más importante de las pérdidas de calidad en la postcosecha de hortalizas de hoja como la lechuga, y se ha observado que la lechuga hidropónica es particularmente sensible a estos daños. El objetivo

de esta investigación fue aumentar la vida postcosecha de lechugas hidropónicas aplicando hidrogeles superabsorbentes de agua en las raíces. La investigación se realizó con lechugas hidropónicas del tipo Lollo rossa y Lollo bionda. Se utilizó un testigo sin hidrogel y tres concentraciones de hidrogel saturados con agua (3, 5 y 7 gL⁻¹), las que se aplicaron mediante la inmersión de las raíces. Las lechugas fueron envasadas en bolsas abiertas de polietileno de baja densidad y almacenadas a 5°C por 30 días. Se evaluó color, pérdida de peso, contenido de agua y deshidratación. No se observaron diferencias significativas en el parámetro pérdida de peso, pero sí en el contenido de agua, color y deshidratación, donde el testigo presentó cambios desfavorables con respecto a los tratamientos con hidrogel. Se puede concluir que las aplicaciones de hidrogel en las raíces de lechugas hidropónicas ayudan a reducir la deshidratación del producto durante postcosecha.

148

Efecto del etileno en la maduración del kiwi almacenado en atmósfera controlada y tratado con 1-MCP

Katherinne Flores¹, Cherie Méndez¹, Juan Pablo Zoffoli¹.

¹ Departamento de Fruticultura y Enología, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackenna 4860, San Joaquín, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: zoffolij@uc.cl

Resumen

Las tecnologías de atmósfera controlada (AC) y 1-MCP han sido recomendadas para extender el almacenaje de kiwi por más de 120 días a 0°C con firmeza superior a 44,6 N. Sin embargo, esta combinación ha sido cuestionada por desarrollar ablandamiento desuniforme cuando es removida a 20°C. El objetivo del presente trabajo fue verificar el impacto del etileno en la reversión del efecto del 1-MCP en fruta almacenada en AC.

Kiwis fueron cosechados con materia seca 16,7%, sólidos solubles 6,5% y firmeza 77 N, un grupo fue tratado con 1-MCP (1 uL·L⁻¹, Smartfresh) y un segundo grupo sin esta aplicación, ambos grupos fueron almacenados en AC (2% O₂ y 5% CO₂) por 180 días a 0°C y tratados con y sin 100 uL·L⁻¹ etileno por 24 ó 48 horas, después de AC (acondicionamiento). Los kiwis tratados con 1-MCP y control presentaron el síndrome de columela dura (firmeza de columela >35,6 N con firmeza de pulpa <13,3 N) en 88% y 59% de la fruta, respectivamente. El acondicionamiento de etileno por 24 horas a 20°C después de 180 días en AC logro reducir completamente la columela dura en fruta con y sin aplicación de 1-MCP.

Agradecimientos. Proyecto FIA y Comité del Kiwi (Asoex-fedefruta), Chile.

149

Evaluación de manejos de postcosecha para reducir pardeamiento interno en manzanas Cripp's Pink

Carolina Torres^{1,2*}, Omar Hernández Céspedes².

¹ Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad de Talca, Casilla 747, Talca, Chile. ² Centro de Pomáceas, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca, Chile. *email autor correspondiente: cartorres@utalca.cl

Resumen

El cultivar de manzanas Cripp's Pink, cuya marca premium es Pink Lady™, es altamente susceptible a pardeamiento interno (PI) durante la guarda prolongada en frío. Con el fin de determinar la mejor estrategia de guarda para este rentable cv., durante las temporada 2012/13 se evaluaron los tratamientos: T1) Frío convencional (FC; 1°C, >90%HR) y T2) Atmósfera controlada (AC; 2%O₂, 0.8%CO₂)+1-MCP (1000ppb)+ Enfriamiento paulatino (EP; 5d 4°C, 7d 3°C, 7d 2°C, resto 1.5°C), más 30 días en FC para simular transporte y 7 días a 20°C. Estos tratamientos

fueron evaluados en fruta de 16 huertos ubicados desde Casa Blanca (R. de Valparaíso) hasta Renaico (R. de la Araucanía). Se utilizaron 3 repeticiones de 30 frutos cada una para evaluaciones luego de 120 y 180 días de guarda, se determinó la incidencia de PI y calidad de la fruta. La incidencia de PI osciló entre 11-75% para el T1 en los diferentes huertos evaluados y entre 0-55% para T2, promedio significativamente menor que aquel de T1. Adicionalmente, el T2 mantuvo fruta significativamente más firme, con menor producción de etileno y menor viraje del color verde; además, redujo la incidencia de pardeamiento peduncular, escaldado superficial y cerosidad en la fruta.

Agradecimientos. Comité Pink Lady, Asociación de Exportadores de Chile, Fundación para el Desarrollo Frutícola.

150

Variabilidad intraplanta en arándanos de arbusto alto (*V. corymbosum* L.): III. Influencia sobre la postcosecha de arándanos

Carolina Bravo, Claudia Moggia, Marcelo Valdés, Gustavo A. Lobos*.

Centro Mejoramiento y Fenómica, Facultad de Ciencias Agronómicas, Escuela de Agronomía, Universidad de Talca. Avenida Lircay sin número, Talca, Chile. *email autor correspondiente: globosp@utalca.cl

Resumen

Los arándanos requieren múltiples cosechas (cada 6-10 días). Debido a que el índice de cosecha se basa en color, dentro de cada cosecha, fruta con la misma tonalidad (azul) puede haber alcanzado madurez fisiológica ese día o varios antes. Con esto, mucha fruta puede parecer aceptable a cosecha, pero bajo una temporada adversa (calor, sequía, lluvia, etc) la postcosecha no será adecuada. Además, existen fluctuaciones microclimáticas diarias dentro de la planta que estarán afectando, dependiendo de la posición de

la fruta en esta, la calidad en destino. Para evaluar estos efectos, se realizó un experimento con diseño completamente al azar con cuatro repeticiones, cada planta ("Duke") se dividió en tres sectores Oriente, Poniente y Superior, y en cada uno de estos se evaluaron tres estados de madurez basados en color de cubrimiento del fruto (desde 75% azul hasta 5 días de madurez en planta). La fruta se evaluó a cosecha y después de 45 d de almacenaje. Contrario a lo esperado, el análisis para la firmeza a cosecha y postcosecha, demostró que fruta ubicada en la cara Poniente posee mejor calidad que el Oriente y Superior. Algo similar se observó en sólidos y acidez titulable.

Agradecimientos. Esta investigación es financiada por el proyecto FONDECYT N°11130539 de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica y el programa de investigación PIEI (Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático), de la Universidad de Talca.

151

Enfriamiento de manzanas empacadas en distintas bolsas plásticas con aire forzado

Tomas Vial Orueta y Horst Berger Stumpe

Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias, Universidad Mayor. Huechuraba. *email: tomasvialorueta@gmail.com; bergerhorst@gmail.com

Resumen

Para lograr una conservación prolongada de manzanas Gala, a fin de llegar a mercados en épocas de menor oferta o a mayores distancias, la refrigeración rápida después de su embalaje es fundamental. La utilización de bolsas plásticas dentro de las cajas reduce la deshidratación de las manzanas pero el tiempo de enfriamiento se hace más lento. Luego, este estudio apunta a determinar dentro de tres tipos de bolsas, cual es la que permite lograr la temperatura más baja en el mismo tiempo de enfriamiento. Se utilizaron

manzanas de un mismo calibre, embaladas en cajas de exportación, sometidas a refrigeración en un túnel de aire forzado, de tal forma que todas estuvieran expuestas a las mismas condiciones de temperatura y flujo de aire. Se registraron las temperaturas iniciales y un seguimiento de la temperatura en distintas posiciones: profundidad, altura y ubicación de los respectivos pallets, hasta alcanzar una temperatura cercana a 0 °C. Se determinó de esta forma, las curvas de enfriamiento, tiempo medio para cada tratamiento y posición dentro del túnel de frío.

Una vez finalizado el enfriamiento se registraron temperaturas de 15 manzanas por caja, cuyos datos se sometieron a un ANDEVA Unifactorial para detectar las diferencias entre el uso de las distintas bolsas y posiciones dentro del túnel. Se concluyó que dos de las bolsas producían el mismo efecto, en tanto que en la tercera su enfriamiento fue estadísticamente inferior. La posición y altura de las cajas no influyó en el logro de la temperatura final esperada.

152

Evaluación agronómica de un cultivo de Crambe (*Crambe abyssinica* Hochst) para obtención de aceites industriales en Máfil, Región de los Ríos

Rodrigo Acuña¹, Cristián Küllmer¹.

¹ Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Campus Isla Teja, Valdivia, Chile. *email autor correspondiente: rodrigoacuna@uach.cl

Resumen

En el sur de Chile, los cultivos industriales oleaginosos se dedican casi en exclusivo para la alimentación. Otra brásica oleaginosa no apta para consumo es el Crambe (*C. abyssinica* H.), cuya semilla contiene 30-32% de Ácidos Grasos, con 50-60% de ácido erúico (AE) entre otros, que la hace interesante para la industria química para fabricar lubricantes, gomas sintéticas, filmes plásticos, etc. La especie y su comportamiento son

casi desconocidos en nuestro país, por lo que se planteó evaluar (39°38S; 72°57W) en suelos trumaos y factorialmente su rendimiento con dos fechas (F1=24 Septiembre; F2=22 Octubre) y densidad de siembra (30 y 120 pl m⁻²) en parcelas divididas (3x3,5m) con tres repeticiones y 1 m² como UE ($\alpha=0,05$). La variedad "Galvarino" se evaluó con biomásas durante su ontogenia hasta cosecha (8% Humedad), entre otros parámetros. No hubo interacciones entre los factores, y sólo la fecha resultó significativa en productividad con 0,48 y 0,53 kg grano m⁻² para F1 y F2, respectivamente, asociada al peso del grano, y a las condiciones meteorológicas. Este rendimiento es mayor a las medias de países desarrollados que lo cultivan (USA, Inglaterra, etc.), posicionando a la región de Los Ríos como potencial centro de desarrollo de la especie.

Agradecimientos. El presente trabajo se hizo bajo el Proyecto DID S-2009-68 y el apoyo de los Laboratorios de Fitotecnia y Fitoquímica de la Facultad Ciencias Agrarias de la UACH.

153

Variabilidad en la medición de la firmeza en frutos de *Physalis* (*Physalis peruviana* L.) y arándanos (*Vaccinium corymbosum* L.) por equipos Firmtech II®

Alejandra Arancibia^{1*}, Gustavo Lobos¹, Claudia Moggia¹, Carolina Bravo¹, Catalina Radrigán¹, Marcelo Valdés¹.

¹ Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Agronomía, Universidad de Talca. Avenida Lircay s/n, Talca, Chile.

*email autor correspondiente:
aarancibia09@alumnos.utalca.cl

Resumen

La firmeza, uno de los caracteres de calidad de fruta en postcosecha, ha generado inquietud en los procedimientos utilizados para su medición. Por lo cual, es necesario determinar la

concordancia existente entre mediciones de firmeza al tacto versus equipos Firmtech II, y observar la variabilidad presente entre estos equipos. Para evaluar lo anterior, se diseñó un ensayo en frutos de *Physalis* y Arándanos, seleccionando 450 frutos al azar y 1350 frutos al tacto (segregados en blandos, medios y firmes), realizándose las siguientes mediciones: i) firmeza de frutos en sus dos polos ecuatoriales (mediciones iniciales y finales), evaluando la variabilidad entre mediciones y la influencia en el orden de medición; ii) establecimiento de categorías de firmeza, 70-100, 120-150, 170-200 g mm⁻¹ (Cat1, Cat2 y Cat3) para la comparación con la segregación al tacto; y iii) comparación de las mediciones entre equipos, F1-F2, F2-F3 y F1-F3. Los resultados mostraron diferencias significativas para la segregación al tacto, permitiendo diferenciar cada una de las categorías. Se observó una concordancia de Kappa moderada entre mediciones al tacto y las realizadas por los equipos. La concordancia de Lin entre equipos fue alta para la Cat1 y baja para la Cat3 en la mayoría de los análisis.

Agradecimientos. Proyecto financiado por Fondecyt 11130539.

154

Caracterización polifenólica de escobajos de cuatro cultivares de *Vitis vinifera* L. provenientes de la Región del Maule

Andrea Barrera Brito*, Elías Obreque Slier.

Departamento de Agroindustria y Enología, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: a.barrera.brito@gmail.com

Resumen

Los compuestos fenólicos son metabolitos secundarios que se encuentran en el racimo de *Vitis vinifera* L. que durante el proceso de vinificación son transferidos al vino otorgando

importantes características organolépticas tales como color, amargor y astringencia. Los escobajos de *Vitis vinifera* L. son un subproducto de la vinificación que, al no estar en contacto con el mosto mantienen su potencial concentración de compuestos fenólicos, los cuales podrían ser utilizados para contribuir a las características organolépticas de los vinos o como fuente de antioxidantes con posibles uso en el ámbito de la salud. En este estudio, se caracterizó la composición fenólica y capacidad antioxidante de escobajos de *Vitis vinifera* L., provenientes de la Región del Maule de los cultivares Sauvignon blanc, Chardonnay, Cabernet Sauvignon y Carménère. Los resultados indicaron que existe un efecto varietal en la composición fenólica y capacidad antioxidante de los escobajos. Además, existieron diferencias marcadas entre cultivares tintos y blancos, siendo Carménère el que obtuvo una mayor concentración de fenoles y capacidad antioxidante, en contraparte con Sauvignon blanc que obtuvo la menor cuantificación de dichos compuestos. Por otro lado, se halló Resveratrol, compuesto fenólico sintetizado en las bayas, en todos los cultivares y en distintas concentraciones.

Agradecimientos. Proyecto FONDECYT 11121322.

155

Composición química de vinos comerciales chilenos y su relación con el precio de venta

Alejandro Cáceres-Mella^{1*}, Jaime Narváez-Bastías²,
Álvaro Peña-Neira².

¹ Laboratorio de Fisiología del Estrés en Plantas, Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. ² Departamento de Agroindustria y Enología, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. *email autor correspondiente: alecaceres@uchile.cl

Resumen

El precio del vino y su calidad organoléptica, teóricamente dependen de la concentración de

compuestos fenólicos que confieren el color, cuerpo y sensación de astringencia del vino. Por esto es que el objetivo del presente trabajo fue estudiar la composición química y sensorial de vinos comerciales chilenos y su relación con el precio de venta. Se utilizaron 45 vinos comerciales del cv. Cabernet Sauvignon, agrupándose en tres categorías de precios; Precio Bajo: \$1.000-3.000 (US\$ 2-5); Precio Medio: \$3.500-7.500 (US\$ 6-13) y Precio Alto: \$8.000-15.000 (US\$ 14-27). La astringencia percibida se cuantificó mediante un panel de 12 evaluadores expertos. Se observó una relación positiva directa entre el precio del vino y la concentración de fenoles, taninos totales y polímeros de flavanol. Las distintas fracciones de proantocianidinas, separadas mediante cartuchos Sep-Pak tC₁₈, solo presentaron diferencias en su concentración pero no en su proporción. Con respecto al análisis sensorial, vinos de precios más altos se percibieron como más astringentes. Con análisis multivariante, se demostró que los análisis químicos del vino influyeron en su clasificación y permitieron su agrupación de acuerdo al precio comercial, demostrándose en forma directa que el precio del vino en el mercado, depende de la concentración de compuestos fenólicos en este.

Agradecimientos. A la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) a través de los proyectos FONDECYT N°1080559 y N°1110832

156

Caracterización polifenólica de orujos y escobajos de uva Carménère provenientes de diferentes zonas vitivinícolas

Claudia Cerda*, Elías Obreque.

Departamento de Agroindustria y Enología, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: claudiacerda.mo@hotmail.com

Resumen

Los polifenoles corresponden a compuestos presentes en las plantas y poseen propiedades organolépticas, farmacológicas y nutricionales. La uva de *Vitis vinifera* L. posee una alta concentración de compuestos fenólicos y de su vinificación derivan subproductos tales como orujos y escobajos. Sin embargo, se ha observado que la variedad y el lugar de cultivo son factores que influyen en la composición y concentración de estos compuestos. A pesar de lo anterior, existe escasa información acerca de la composición química de los orujos y escobajos de Carménère y más aún del efecto del lugar del cultivo sobre la composición fenólica de éstos. El objetivo de este estudio fue determinar la concentración de polifenoles y capacidad antioxidante de escobajos y orujos de uvas de Carménère proveniente de cuatro valles de interés vitivinícola. Los orujos y escobajos fueron caracterizados mediante análisis espectrofotométricos (fenoles, proantocianidinas y antocianos totales, intensidad colorante, fraccionamiento de proantocianidinas y capacidad antioxidante) y de HPLC-DAD (fenoles de bajo peso molecular). Los orujos provenientes del Valle de Cachapoal presentaron los mayores valores de fenoles totales, intensidad colorante y antocianos totales, mientras que los orujos provenientes del Valle Maule presentaron el mayor contenido de taninos totales y matiz. En el caso de las fracciones de flavan-3-oles, los orujos provenientes del Valle de Limarí presentaron la mayor concentración de oligómeros, mientras que los orujos provenientes del Valle del Maule presentaron concentraciones significativas de polímeros de flavan-3-oles. En el caso de los escobajos no se observaron diferencias significativas en los valores de fenoles totales, taninos totales, antocianos totales, intensidad colorante y matiz de los escobajos provenientes de los cuatro Valles. Sin embargo, los escobajos del Valle de Limarí presentaron los menores valores de capacidad antioxidante. Asimismo, los escobajos de uvas provenientes del Valle del Maule presentaron las menores concentraciones

de oligómeros de flavan-3-oles. En conclusión se observó que el lugar de origen de la uva Carménère estaría estrechamente relacionada con la concentración y composición polifenólica de los orujos y escobajos.

Agradecimientos. Proyecto FONDECYT N°1112132

157

Definición del Índice de Cosecha para copihue (*Lapageria rosea*) como flor de corte

Ma. Gabriela Chahin A. ^{1*}, Ivette Seguel B. ¹, Eric Chait M. ², Juan Pablo Plaza R. ²

¹ INIA Carillanca. Km 10 camino Cajón Vilcún, Casilla 58-D Temuco, Chile. ² Comercializadora de Copihues Orgánicos Limitada, El Mirador de Trañitrañi, Temuco. *email autor correspondiente: gchahin@inia.cl

Resumen

No existe información del estado ideal de madurez que debe tener la flor de copihue de manera tal que permita una vida útil aceptable para su utilización como flor de corte. Es necesario determinar, en todas las especies de flores de corte, cuál es el grado de madurez mínimo que debe tener la flor al momento de su cosecha, de manera tal que soporte la manipulación y almacenaje durante su comercialización, especialmente cuando debe transportarse a mercados distantes. Además, la manipulación de la flor abierta es más difícil, se expone a daño y requiere de mayor espacio para su almacenaje y transporte, elevando así los costos de producción, que si el botón estuviese más cerrado. Por lo tanto, se diseñó una escala, definiendo los distintos estados de madurez del botón floral, partiendo desde el 1 al 6, siendo 1 botón con inicio de color y completamente cerrado, hasta 6 que corresponde a la flor completamente abierta. Para lo cual, se colocaron en agua 5 flores con cada estado de desarrollo y se fue haciendo un seguimiento fotográfico y

descriptivo de cómo iba madurado la flor, hasta el término de su vida útil. Además se iban cuantificando los días transcurridos entre cada estado. Esta evaluación se hizo con 4 ecotipos distintos de copihue, verificándose diferencias entre ellas.

Agradecimientos. Esta investigación ha sido desarrollada gracias al Proyecto FIA PYT-2012-010

158

Encapsulación de antimicrobianos naturales y estudio comparativo de la efectividad antimicrobiana

Carla Morales¹, Andrés Bustamante², Víctor H. Escalona^{2,3}, Cielo Char^{1,2*}.

¹ Departamento de Agroindustria y Enología, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Av. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² Centro de Estudios Postcosecha, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Av. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile.

³ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Av. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile.*email autor correspondiente: cdchar@u.uchile.cl

Resumen

La encapsulación de antimicrobianos naturales (AN) de origen vegetal reduce la volatilidad disminuyendo el impacto en el aroma y sabor de los alimentos; además, las emulsiones aceite-en-agua incrementan la estabilidad física en matrices acuosas. El objetivo de este trabajo fue desarrollar microcápsulas de carvacrol, eugenol y citral y evaluar su efectividad antimicrobiana respecto del AN libre. Se evaluaron distintas proporciones AN-capsul (1:3, 1:2 y 1:1) en emulsiones y liofilizados. Se determinó el porcentaje de AN superficiales y totales. La concentración mínima inhibitoria (MIC) y la concentración mínima bactericida (MBC) de AN libre, emulsión y liofilizado (0,1 - 25 g L⁻¹) se determinó frente a *E. coli*, *L. plantarum* y *S. cerevisiae*. Se seleccionó la

relación 1:2 para todos los AN, que presentó 5,4 - 8,9% de AN superficiales. *E. coli* resultó más sensible que *S. cerevisiae* y *L. plantarum*, con MIC entre 0,1 y 10 g L⁻¹ para todos los AN. El carvacrol inhibió *E. coli* con 0,1; 1 y 1 g L⁻¹ (libre, emulsión y liofilizado, respectivamente); y *L. plantarum* y *S. cerevisiae* con 1 y 5 g L⁻¹ en todas sus presentaciones. La emulsión carvacrol-capsul resultó ser la más efectiva microbiológicamente y similar al AN libre frente a *L. plantarum* y *S. cerevisiae*.

Agradecimientos. Los autores agradecen el financiamiento del proyecto CONICYT-FONDECYT de Iniciación n°11121528.

159

Efecto de reguladores de crecimiento sobre la calidad de color verde en *Vitis vinifera* cv. Thompson Seedless

Marcela Ayuso², Daniela Olivares¹, Paula Robledo¹, Eduardo Torres¹, Bruno Defilippi^{1*}.

¹ Unidad de Postcosecha, Instituto de Investigaciones Agropecuaria, La Platina. Santa Rosa 11610, La Pintana, Santiago, Chile. ² Facultad de Agronomía, Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: bdefilip@inia.cl

Resumen

Thompson Seedless (TS) es la principal variedad cultivada a nivel nacional, y dentro de los atributos que definen su calidad destaca la apariencia, donde el color de las bayas constituye una de las principales características a considerar para un buen posicionamiento en el mercado. En color de baya gran parte de los estudios se han realizado en entender y mejorar el desarrollo de color rojo, principalmente a través del uso de reguladores de crecimiento (RC), pero sin considerar la importancia de este atributo en variedades no coloreadas, como TS. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la aplicación de RC en la calidad de color verde

de bayas de TS. Los tratamientos evaluados realizados fueron (i) aplicación de citoquinina (CPPU), (ii) 1-metilciclopropeno (1-MCP) gaseoso, (iii) etileno (Ethrel) y (iv) ácido abscísico (ABA), más un control sin aplicación de RC. Los resultados mostraron que con la aplicación de CPPU y 1-MCP se obtuvo una baya de color verde más intenso. Por otro lado, con los tratamientos de etileno y ABA se observó un color de baya verde-amarillo. Por lo tanto, el uso de RC en variedades de baya verde serían de utilidad en modificar este atributo.

Agradecimientos. Financiado por proyecto 3140065.

160

Uso de enfriamiento progresivo como alternativa para almacenamiento prolongado de palta var Hass

Paula Robledo¹, Bruno Defilippi^{1}, Raúl Ferreyra¹, Cecilia Becerra¹.*

¹ Unidad de Postcosecha, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, La Platina. Santa Rosa 11610, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: bdefilip@inia.cl

Resumen

Casi la totalidad de la palta que se exporta a los diferentes mercados se efectúa en contenedores de atmósfera controlada (AC). El objetivo principal de este trabajo fue evaluar la efectividad de enfriamiento progresivo (EP) en extender la vida de postcosecha en var. Hass. El estudio se realizó considerando 6 huertos y los tratamientos realizados fueron: aire regular (AR) a 5°C, AR a 2°C, EP, y AC por 30 días simulando el período de tránsito, y posteriormente se completó el almacenamiento a 5°C hasta la etapa de comercialización de 40 y 55 días a 5°C. Después de cada salida de frío se realizó un período de maduración a 20°C, hasta que la fruta alcanzó madurez de consumo. Las variables de

postcosecha evaluadas fueron firmeza, color externo, desórdenes fisiológicos y días a madurez de consumo. De los resultados obtenidos se pudo observar que el tratamiento con EP presentó una mayor firmeza y mantención de color verde a salida de almacenamiento en frío con respecto al tratamiento en AR a 5°C. Además de no presentar daño externo como el observado en AR a 2°C. Por lo tanto, esta tecnología podría llegar a ser una alternativa al uso de AC en almacenamientos en frío.

Agradecimientos. Financiado por proyecto Innova 11CEII-9568.

161

Determinación de un parámetro de cosecha para la variedad de uva de mesa Inigrapé-one

Jocelyn Valenzuela², Daniela Olivares¹, Paula Robledo¹, Eduardo Torres¹, Bruno Defilippi^{1}*

¹ Unidad de Postcosecha, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI La Platina. Santa Rosa 11610, La Pintana, Santiago, Chile. ² Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: bdefilip@inia.cl

Resumen

Inigrapé-one es una variedad de uva de mesa de reciente introducción al mercado, y se distingue por presentar una buena postcosecha caracterizada por un buen sabor dada su acidez superior a lo observado en otras variedades. El objetivo de este estudio fue determinar una relación sólidos solubles totales/acidez titulable (SST/AT) óptima a cosecha, que permita obtener una uva de excelente calidad al final del periodo de almacenamiento. Se utilizó Inigrapé-one proveniente de El Tambo, cosechada en cuatro momentos basados en la relación SST/AT (22, 26, 29, 34), y se almacenó por 30 y 60 días a 0°C. La relación SST/AT aumentó durante almacenamiento, principalmente debido a los cambios observados en el contenido de ácidos orgánicos al aumentar el período de guarda. Se

determinó que utilizando una relación SST/AT a cosecha hasta 29 se consigue una óptima calidad en términos de sabor, siendo de preferencia por los consumidores al final de almacenamiento, y sin afectar negativamente los demás atributos de calidad como firmeza de baya, pardeamiento de raquis o presencia de pudriciones. Es importante considerar la variabilidad SST y AT a nivel de racimo al momento de implementar este índice de cosecha a nivel comercial.

Agradecimientos. Proyecto Innova 09PMG-7229.

162

Caracterización de los principales metabolitos responsables del aumento de la acidez durante la maduración de la chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) y su posible regulación por etileno

Luis Tejerina¹, Ma. Sofía Zamudio², Bruno Defilippi B.², Mauricio González Agüero^{2*}.

¹ Universidad Andrés Bello, Santiago Chile. ² Unidad de Postcosecha, Instituto de Investigaciones Agropecuarias - CRI La Platina, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: maugonzalez@inia.cl

Resumen

El sabor es uno de los principales atributos de calidad, el cual está dado por la interacción de diversos compuestos que determinan tanto el aroma, dulzor y la acidez, característicos de cada fruta. La chirimoya es un fruto climatérico y que en comparación con otros, muestra un aumento en su acidez durante su maduración. La hipótesis de este estudio fue que el aumento en la acidez titulable (TA) estaría dado por una mayor acumulación de los ácidos cítrico y málico, la que además estaría asociada a la producción de etileno. Para esto, chirimoyas "Concha Lisa" fueron cosechadas y almacenadas a 20°C, bajo tres tratamientos: control, 1-MCP y etileno. Con el propósito de caracterizar el proceso de maduración se determinó la tasa de producción

de etileno y respiratoria, firmeza de pulpa, sólidos solubles y TA. Además para cada oportunidad de muestreo, se realizó una cuantificación de los principales ácidos orgánicos mediante HPLC y se analizó la actividad y/o expresión de algunas enzimas claves. Se observó un aumento mayoritario del ácido málico a medida que avanzaba la maduración y un posible efecto bajo inhibición de etileno, tanto a nivel de este ácido como de las enzimas claves de su síntesis y degradación.

Agradecimientos. Proyecto Fondecyt 1130630.

163

Efecto de la aplicación de péptidos de origen animal sobre el pardeamiento de duraznos almacenados en frío

Denisse Cáceres¹, Mariana Díaz¹, Paulina Shinya¹, Rodrigo Infante^{1*}.

¹ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: rinfante@uchile.cl

Resumen

Se evaluó el pardeamiento interno, como síntoma de "daño por frío" en durazno, en una variedad de conservero, "Andross", y en una variedad de pulpa fundente, "Sweet September", donde se determinó el efecto de péptidos de origen animal. "Andross" fue tratada en las concentraciones de 1; 10 y 100g L⁻¹ (P1, P2 y P3, respectivamente) y ácido salicílico, 1 mM; y "Sweet September", fue tratada con P1, P2 y ácido salicílico, 1 y 2 mM (SA1 y SA2, respectivamente), en las dos variedades se usó un control. Ambas fueron almacenadas a 4°C y evaluó el cambio de color con respecto al día 0, a los días 21 y 31 y después de tres días a 20°C. En "Andross", P2 alcanzó el menor valor de ΔL , pero no fue diferente de SA1, P1 y P3. En "Sweet September" ningún tratamiento fue diferente del control. Estos

resultados sugieren que es posible evaluar el pardeamiento interno de la pulpa en función del parámetro ΔL , usando como criterio la clasificación propuesta, y que el efecto de los distintos productos en el control del desorden es altamente dependiente de la variedad.

Agradecimientos. Proyecto INNOVA CORFO 07CT9 PUT-26, de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

164

Rápida identificación de bacterias lácticas presentes en procesos fermentativos chilenos usando métodos independientes de cultivo

Carla Jara^{1*}, Carolina Ilabaca², Jaime Romero².

¹ Departamento de Agroindustria y Enología, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² Laboratorio de Biotecnología, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile. El Líbano 5524, Macul, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: carlajara@u.uchile.cl

Resumen

En la mayoría de las viñas chilenas, la fermentación maloláctica (FML) se produce en gran medida de manera espontánea; por lo tanto, en la actualidad, existe un conocimiento limitado con respecto a las poblaciones bacterianas que intervienen en este proceso. FML es una etapa importante que interviene en el impacto de la calidad del vino, en la cual las bacterias lácticas (BL) transforman el ácido málico en ácido láctico y CO₂, disminuyendo la acidez total de un vino y se produce estabilidad microbiológica. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo desarrollar un método molecular rápido para describir poblaciones LAB durante FML espontánea. Una reacción en cadena de la polimerasa y análisis de polimorfismo de longitud de fragmentos de restricción (PCR-RFLP) del gen 16S ARN ribosomal (rRNA), fue desarrollado para

identificar las bacterias lácticas (BAL) que se presentan comúnmente en los procesos de elaboración del vino (*Oenococcus*, *Pediococcus*, *Lactobacillus* y *Leuconostoc*). Este enfoque independiente del cultivo reveló la presencia de *Oenococcus* en la fermentación maloláctica espontánea en vinos chilenos industriales.

Agradecimientos. Código Proyecto No 11121329. FONDECYT

165

Método molecular simple, para el control de levaduras vínicas en fermentaciones co-inoculadas

Carla Jara^{1*}, Alejandra Rojas¹, Jaime Romero².

¹ Departamento de Agroindustria y Enología, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² Laboratorio de Biotecnología, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile. El Líbano 5524, Macul, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: carlajara@u.uchile.cl

Resumen

La transformación del mosto de uva en vino, es un complejo proceso microbiológico realizado principalmente por levaduras del género *Saccharomyces*, responsables de la fermentación alcohólica. El mosto alberga una diversa microbiota inicial; esta heterogeneidad microbiológica dificulta el control del proceso fermentativo. Actualmente, las co-inoculaciones con levaduras comerciales no-*Saccharomyces* (*Torulaspora delbrueckii*) y *Saccharomyces cerevisiae*, son una alternativa para la incorporación de enzimas β -glucosidasas, pectinasas y proteasas al mosto. La inoculación de *Torulaspora delbrueckii* en los mostos es una estrategia cada vez más popular para mejorar los perfiles aromáticos. Sin embargo, quedan preguntas con respecto al uso de esta levadura para la fermentación alcohólica (FA). Este trabajo presenta un método simple basado en

una reacción en cadena de la polimerasa y análisis de polimorfismo de longitud de fragmentos de restricción (PCR-RFLP) de los espaciadores intergénicos (ITS) que se pueden utilizar para distinguir entre *Torulaspota* y *Saccharomyces*, levaduras comúnmente co-inoculadas en la elaboración del vino. Esto permitió demostrar que la variación genética de las regiones ribosomales, permite la diferenciación a través de métodos moleculares, de las levaduras vínicas: *Saccharomyces cerevisiae* y *Torulaspota delbrueckii*, comúnmente usadas en co-inoculación.

Agradecimientos. Proyecto No 791100011. Capital Humano Avanzado para la Academia. CONICYT

166

Análises físico-químicas de doce de goiaba em massa acidificado com polpa de acerola

Francisco Allan Leandro de Carvalho^{1*}, Fernanda Fernandes Pinheiro da Costa¹, Marta Eugênia Cavalcanti Ramos¹, Susan Edith Marcos Bernal¹.

¹ Colegiado de Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano. IF SERTÃO-PE. BR 407, Km 08 - Jardim São Paulo, Petrolina, PE, Brasil. *email autor correspondiente: francisco.allan@univasf.edu.br

Resumo

A demanda por produtos com boas características nutricionais, tecnológicas e sensoriais, têm aumentado o interesse da indústria alimentícia pela utilização de diferentes processos e matérias-primas. Desta maneira o beneficiamento dos frutos e o incremento da qualidade dos produtos são fatores fundamentais para a manutenção e conquista de espaço no mercado. O incremento no valor nutritivo do doce de goiaba em massa com a adição de produtos de elevado valor nutricional como a acerola é um exemplo disso. Objetivou-se avaliar a substituição do ácido industrializado por polpa de acerola em goiabadas. Foram elaborados dois tipos de doces (F1- acidificado com ácido

cítrico e F2 - acidificado com polpa de acerola da variedade *okinawa*). Os produtos foram analisados quanto à sua acidez, pH, sólidos solúveis totais, açúcares redutores, não redutores e vitamina C. Os doces apresentaram valores de pH, acidez e teor de açúcares redutores e não redutores semelhantes. No entanto, o teor de ácido ascórbico no doce do tipo F2 foi 4,89 vezes maior que F1. É possível a substituição do ácido industrializado por polpa de acerola sem alterações das características físico-químicas do produto, obtendo goiabada de formulação natural e maior valor nutritivo.

Agradecimentos. Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano.

167

Fruit position and ripening affects blueberry postharvest fruit quality

Gustavo A. Lobos* and Claudia Moggia.

Centro Mejoramiento y Fenómica, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca, Chile. *email autor correspondiente: globosp@utalca.cl

Abstract

Blueberries ripen over a period of 3-4 weeks and harvest is based mainly on color, which does not take into account the variability, determined by the interaction of fruit position within the plant and its microclimate. Therefore a group of fruit may look acceptable when picked, but will quickly become overripe. Preliminary work at University of Talca, has consistently shown that almost 1/3 of the fruit within a clamshell have medium to low firmness. This study was carried out on cvs. Duke and Brigitta, evaluating fruit position within the plant (East-E and West-W) or maturity stage (75 and 100% blue), at harvest and after 45 days at 0°C. During the afternoon, fruit temperature from W was always higher (37°C) than E (32°C). Shoot water potential was higher in

E during the morning and in W during the afternoon. When the whole plant was assessed at harvest, nutrauceutic compounds increased up to 40% from 75 to 100% blue; these differences declined during storage, since values increased for 75% and decreased for 100%. Although, at harvest and storage, lower firmness was found on 100% blue, fruit size can be increased by 5-8% when harvesting at 100% blue.

Agradecimientos. Proyecto financiado por Fondecyt 11130539.

168

Evaluación de Condición de Ciruelas cv. D' Agen Destinadas al Deshidratado

Nelson Loyola^{1*}, Rodrigo Linares¹ y Carlos Acuña¹.

¹Departamento de Ciencias Agrarias, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule. Camino Los Niches km 6, Curicó, Región del Maule, Chile.

*email autor correspondiente: nloyola@ucm.cl

Resumen

Del total de las variedades de ciruelas existentes en Chile, la más utilizada para el deshidratado es D' Agen, originaria de Francia, del valle de Agen. Por su alto nivel de azúcar es particularmente adecuada para este proceso, permitiendo alcanzar un producto de alta calidad. El ensayo se realizó en la comuna de Pirque, 33°38'5.1"S 70°34'24.2"O, ubicada a 21,3 km de Santiago de Chile, con altas temperaturas en verano de 35°C. Como hipótesis se planteó que el uso de soda cáustica aplicada en ciruela D' Agen previo a la exposición al sol, permitiría disminuir su contenido de humedad. Para ello se evaluaron alternativas al secado solar, mediante uso de soda cáustica y Ecopeel® en ciruela D' Agen. Las ciruelas variedad D' Agen tratadas con 1% de soda caustica más Ecopeel® (T₅) y 2% de soda caustica más Ecopeel® (T₆) exhibieron un 18% de humedad, transcurrido el séptimo día de secado al sol, siendo dicho porcentaje el requerido por las empresas

exportadoras de ciruelas deshidratadas para realizar su rehidratación y su comercialización. Los panelistas evaluadores, tuvieron el mismo grado de aceptabilidad correspondiendo a la nota 7; "me gusta moderadamente" para la fruta sometida a los diferentes tratamientos, con una leve preferencia a aquella del tratamiento; 2% de soda caustica más Ecopeel® (T₆), el cual influyó en la percepción del atributo sensorial de textura en las ciruelas.

169

Development of internal browning (IB) of highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum*), subjected to mechanical damage

Claudia Moggia^{1*}, Guillermina González¹, Gustavo A. Lobos¹.

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca, Chile. *email autor correspondiente: cmoggia@utalca.cl

Abstract

Susceptibility of blueberries to internal browning (IB), was studied on hand-harvested fruit of cvs. Duke, Brigitta and Elliott. During the 1st season, individual berries were dropped from 0 to 128 cm onto hard plastic or soft padding surfaces. Berries were placed in clamshells, stored at 0°C and evaluated after 30 and 45 days. On the 2nd and 3rd seasons, fruit were segregated at harvest by firmness (FirmTechII, Bioworks, gYmm-1), and designated into 3 categories (soft to firm). Samples from each category were either dropped (32 cm, plexiglas) or non-dropped, kept at 0°C and sampled every 7 days. At harvest, and after removal, plus 1 day at 10°C, berries were evaluated for firmness, sliced and photographed for IB severity (0-4 scale for 0-100% of cut surface with IB). On the 1st season, non-dropped fruit showed less IB and higher firmness than dropped fruit; differences reached up to 50%. Drops onto plexiglas generated 15-30% more damage than drops onto the softer material. For 2nd and 3rd

seasons, segregation by firmness, showed a clear effect on IB: soft fruit (<160 g \ddot{Y} mm⁻¹) of all cultivars resulted in high IB, but differences between dropped and non-dropped fruit were more evident from 21 days of storage. For Brigitta and Duke, fruits between 160-180 or >180 g \ddot{Y} mm⁻¹ showed higher firmness retention and lower IB than Elliott. Firmness and IB varied between seasons, confirming relevance of maturity at harvest.

170

Determinación y análisis de compuestos volátiles en palta var. Hass bajo condiciones de almacenamiento en frío y estimulación e inhibición de etileno

Alejandra Morgan¹, Oriante Gudenschwager², Sofía Zamudio², Rosa Molina², Fabiola Donoso², Mauricio González-Agüero², Bruno G. Defilippi^{2}.*

¹ Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile. ² Unidad de Postcosecha, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI La Platina, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: bdefilip@inia.cl

Resumen

Dentro de los atributos de calidad que causan mayor impacto sobre la aceptación de palta Hass es el sabor, atributo que es otorgado por una combinación de compuestos, dentro de los que se encuentran el contenido de aceite, aroma, acidez y dulzor. En algunos frutos climatéricos, la producción de volátiles responsables del aroma son modulados por etileno, situación que se desconoce aún en esta especie. El objetivo de este estudio fue caracterizar los cambios en los compuestos volátiles determinantes del aroma, tanto evaluando el efecto de la temperatura como la respuesta a inhibición/estimulación de etileno. Se cosecharon paltas con un 11% de aceite, y fueron maduradas a 20°C hasta madurez de consumo, o almacenadas a 5°C por 30 días. La inhibición de etileno se realizó con la aplicación de 300 nL L⁻¹ de 1-MCP, mientras que la

estimulación de etileno se realizó con 100 uL L⁻¹ de etileno (azetil). Las mediciones realizadas por cromatografía de gases, identificaron que hexanal fue el compuesto predominante, y disminuyó su concentración cuando los frutos fueron almacenados en frío y aplicados con 1-MCP. Actualmente se está estudiando el efecto de esta hormona en la síntesis de aldehídos y otros grupos de importancia en definir el aroma.

Agradecimientos. Proyecto Fondecyt 1130107 y proyecto Innova 11CEII-9568.

171

Efecto de la aplicación de 1-metilciclopropeno (1-MCP) gaseoso durante precosecha en uva de mesa.

Daniela Olivares^{1}, Marcela Ayuso², Victoria Muñoz², Paulina Romero³, Paula Robledo¹, Eduardo Torres¹, Bruno Defilippi¹.*

¹ Unidad de Postcosecha, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI La Platina, Santiago, Chile. ² Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile. ³ Universidad de Chile, Santiago, Chile *email autor correspondiente: olivaresdaniela@gmail.com

Resumen

El desarrollo y maduración en uva ha sido considerado independiente de etileno. Sin embargo el uso de un inhibidor específico de esta hormona en variedades viníferas ha demostrado que hay atributos de calidad que son influenciados. El objetivo de este trabajo fue analizar el nivel de dependencia a etileno durante el desarrollo y maduración en uva de mesa Crimson Seedless (CS) y Thompson Seedless (TS). A enero se realizaron aplicaciones de ethrel (400mL/L) y 1-MCP (4ppm), aplicado como formulación gaseosa. Las bayas de CS y TS aplicadas con 1-MCP presentaron una mayor firmeza que las tratadas con ethrel. En CS el desarrollo de color fue inhibido con la aplicación de 1-MCP a diferencia de lo observado con etileno,

el cual estimula el desarrollo de color por un aumento en la acumulación de antocianinas obteniendo bayas más coloreadas. En la variedad no coloreada TS, 1-MCP mantuvo el color verde intenso de las bayas, y con ethrel la calidad del color disminuye producto de la degradación de la clorofila. Al igual que lo demostrado en variedades viníferas, la aplicación gaseosa de 1-MCP en uva de mesa afecta la calidad y retrasa la cosecha de la fruta.

Agradecimientos. Proyecto Fondecyt 3140065.

172

Características tecnológicas, compuestos bioactivos y formulación de alimentos a partir de especies de bajo requerimiento hídrico

Carmen Sáenz^{1*}, Ana María Fabry¹, Marcela Medel¹, Víctor Muñoz² y Nicolás Franck².

¹ Departamento de Agroindustria y Enología, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² Centro de Estudios en Zonas Áridas, Universidad de Chile. Ovalle. *email autor correspondiente: csaenz@uchile.cl

Resumen

El higo (*Ficus carica*) y el tamarillo (*Cyphomandra betacea*) son especies de bajo requerimiento hídrico, siendo más conocida en Chile la primera. Ambas podrían ver aumentado su potencial de desarrollo mediante la formulación de alimentos. Los objetivos de este trabajo fueron formular y evaluar tortas de higo y mermeladas de tamarillo.

Se determinó, acidez, pH, color, fenoles totales y capacidad antioxidante de los frutos y se efectuó un análisis de compuestos fenólicos (HPLC-DAD). Se ensayaron seis formulaciones de tortas de higo y cuatro de mermelada de tamarillo (azúcar y/o Stevia®). Los atributos sensoriales para evaluar cada producto, los definió un Focus Group de expertos. La selección se efectuó sensorialmente mediante un panel entrenado (15 personas).

Todos los análisis y formulaciones se efectuaron por triplicado.

La torta de higo seleccionada presentó 171 mg EAG/100 g de fenoles totales, una capacidad antioxidante de 2.082±230 µmoles eq. Trolox/L y contó con el 60% de las preferencias, respecto a las otras formulaciones. La mermelada de tamarillo seleccionada presentó una capacidad antioxidante de 1.673±128 µmoles eq. Trolox/L y contó con el 67% de las preferencias, resaltando el sabor y aroma a fruto tropical.

Agradecimientos. Proyecto FIC-Coquimbo. Código BIP 30127538-0.

173

Jugos de granada: capacidad antioxidante y comparación sensorial con productos del mercado

Carmen Sáenz^{1*}, Ana María Fabry¹, Marcela Medel¹, Víctor Muñoz² y Nicolás Franck².

¹ Departamento de Agroindustria y Enología, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² Centro de Estudios de Zonas Áridas, Universidad de Chile. Ovalle. *email autor correspondiente: csaenz@uchile.cl

Resumen

El objetivo de este trabajo fue formular y evaluar formulaciones de jugos de granada.

Se ensayaron dos métodos de extracción del jugo: prensa manual (fruto entero) y extractor Moulinex-JU650 (sólo arilos). El jugo se concentró a vacío (66±1 °Brix) y se analizaron seis formulaciones, seleccionando la mejor mediante evaluación sensorial. Se determinó capacidad antioxidante (ORAC), fenoles totales, color (L, C* y hab), pH, sólidos solubles y acidez de los jugos. La extracción, formulación y análisis se efectuó por triplicado. Los atributos sensoriales para evaluar los jugos los definió un Focus Group de expertos. La formulación seleccionada (extracción de jugo de arilos) reconstituida a 16 °Brix, se

comparó sensorialmente (calidad y preferencia) con cuatro productos disponibles en el mercado nacional, mediante un panel entrenado (20 personas). El jugo seleccionado presentó un contenido de fenoles totales de 1.493 mg EAG/L, un color rojo intenso ($L=16,1\pm 0,2$; $C^*=52,4\pm 0,42$; $Hab=31,0\pm 0,16$) y una capacidad antioxidante de 22.390 ± 1.382 μ moles eq. Trolox/L, significativamente mayor a todas las muestras comerciales. En cuanto a calidad y preferencia, el jugo en estudio fue superior y preferido a los productos del mercado.

Agradecimientos. Proyecto FIC-Coquimbo. Código BIP 30127538-0.

174

Elaboración y caracterización de un snack de zapallo italiano (*Cucurbita pepo* L.)

Marco Schwartz^{1*}, Marcela Sepúlveda¹, Méndez, F.¹, Werther Kern², Chiffelle, I.¹, Vilma Quiral³, Fernando Vio⁴ e Isabel Zacarías⁴.

¹ Departamento de Agroindustria y Enología Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² Departamento Economía Agraria, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ³ Departamento de Nutrición. Facultad de Medicina, Universidad de Chile. ⁴ INTA, Universidad de Chile. *email autor correspondiente: mschwartz@uchile.cl

Resumen

La obesidad y sobrepeso en la población en Chile se ha constituido en un serio problema. Es por ello, que es necesario desarrollar alimentos que sustituyan o compitan con el consumo de aquellos ricos en sal, azúcar y/o grasa. Para contribuir a enfrentar este problema se desarrolló un snack de zapallo italiano. Este producto en un formato de lámina delgada al que le eliminó agua, fue evaluado para determinar su funcionalidad como alimento saludable. Así, se obtuvo un producto con $A_w = 0,5$; 7,8% de proteínas; 6,4% de lípidos;

69% de hidratos de carbono; $21,92\% \pm 1,63$ de fibra dietaria total, (insoluble $20,04\% \pm 1,83$ y soluble $1,87\% \pm 0,43$). Su aporte calórico se estimó en 362 kcal/100g y la capacidad antioxidante, en $0,557\pm 0,112$ mmol Fe/100 g, sustantivamente superior respecto al vegetal fresco (0.121 mmol Fe/100g). La calidad sensorial del snack fue calificada como buena ($P<0,95$), por un panel entrenado, que evaluó los atributos de apariencia, color, aroma típico, crujencia y aceptabilidad. Por sus características (lámina delgada, crujiente) y nutricional, es este snack puede contribuir a la sustitución de aquellos tradicionales que no son saludables.

Agradecimientos. A Ministerios de Educación (JUNAEB), de Salud y de Agricultura. Proyecto 07C79IZM-31 INNOVA Chile de CORFO de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

175

Aptitud de la papa nativa de pulpa coloreada para el procesamiento mínimo

Ana Cecilia Silveira^{1,2*}, Dennise Oyarzún², Víctor David González², Víctor Escalona^{2,3}.

¹ Postcosecha de Frutas y Hortaliza, Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía (UDELAR). Avda. Garzón 780, Montevideo, Uruguay. ² Centro de Estudios Postcosecha. Facultad de Ciencias Agronómicas (Universidad de Chile). Avda. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ³ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas (Universidad de Chile). Avda. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: acsilver@fagro.edu.uy

Resumen

Dentro de las variedades de papa presentes en Chile, aparecen las de pulpa y piel coloreada de interés por sus propiedades antioxidantes. El procesamiento mínimo constituye una forma de agregar valor pero se debe determinar la idoneidad de los diferentes materiales genéticos.

En este trabajo se procesaron en cubos de 0,5 cm, 4 variedades de papa nativa (Vizcocha, Michuñe azul, Cola de gato y Bruja) y una variedad comercial (Asterix). Luego de procesadas y al cabo de 8, 14 y 23 días de conservación a 5°C se midió la firmeza de la pulpa y el crecimiento de aerobios mesófilos, psicrotrofos, enterobacterias, hongos y levaduras. La firmeza de la pulpa mostró diferencias entre variedades donde el mayor valor correspondió a Cola de Gato (10,35 N) seguida por Michuñe azul (9,04 N). El crecimiento microbiano aumentó con el transcurso del tiempo y luego de 23 días los mayores recuentos en aerobios mesófilos y psicrotrofos se registraron en Bruja y Cola de Gato (6,7 y 6,8 ufc g⁻¹ respectivamente) mientras que también mostraron mayores recuentos de enterobacterias con valores de 6,2 y 6,3 ufc g⁻¹ respectivamente. Los recuentos de hongos y levaduras fueron menores a 1 ufc g⁻¹ en todas las variedades y momentos de análisis. Todas las variedades son aptas para el procesamiento y se conservan perfectamente por 23 días a 5°C.

Agradecimientos. FONDECYT-CONICYT Posdoctorado N°3130363.

176

Evaluación de formulaciones a base de lípidos naturales y osmorreguladores para el control de escaldado superficial en peras cv. Packham's Triumph

Carolina Torres^{1,2*}, Omar Hernández Céspedes².

¹ Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad de Talca, Casilla 747 Talca, Chile. ² Centro de Pomáceas, Universidad de Talca, Casilla 747 Talca, Chile. *email autor correspondiente: cartorres@utalca.cl

Resumen

El escaldado superficial (ES) en peras cv. Packham's Triumph, se puede desarrollar a partir de 3-4 meses de guarda en frío. Actualmente, la

difenilamina (DPA) en Europa ha sido eliminada de la lista de pesticidas permitidos en fruta, por lo tanto, es indispensable encontrar alternativas de control. Dado lo anterior, el objetivo del estudio fue determinar el efecto anti-escaldante de 5 formulaciones (2.1%v/v), aplicadas por inmersión a cosecha en peras cv. Packham's Triumph. Peras de un huerto comercial (R. del Maule) fueron recolectadas (150 días después de floración) e inmediatamente tratadas con los distintos tratamientos (3 repeticiones, 40 frutos c/u). Evaluaciones de madurez, concentración de α -farneseno y trienos conjugados, e incidencia de ES se realizaron mensualmente a partir de 60 días de guarda en frío (-1°C) y hasta 180 días después. Sólo una formulación lipídica mantuvo la firmeza significativamente más alta que el testigo, al igual que el color verde de piel a partir de 90 días. Asimismo, redujo la tasa de producción de etileno. Los sólidos solubles e índice de almidón no fueron afectados. No se observó incidencia de escaldado superficial en ninguna de las evaluaciones, por lo cual no fue posible establecer este efecto en los tratamientos.

Agradecimientos. El presente trabajo fue financiado por Fundación para la Innovación Agraria (FIA), Proyecto #PYT 2011-0072.

177

Evaluación de formulaciones a base de lípidos naturales para el control de escaldado superficial en manzanas cv. Granny Smith

Carolina Torres^{1,2*}, Omar Hernández Céspedes².

¹ Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad de Talca, Casilla 747, Talca, Chile. ² Centro de Pomáceas, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca, Chile. *email autor correspondiente: cartorres@utalca.cl

Resumen

Manzanas y peras son altamente susceptibles a escaldado superficial (ES), desorden fisiológico que aparece luego de 3-4 meses de guarda en frío

(0-1°C). La difenilamina (DPA) había sido el antioxidante sintético más utilizado en el mundo para controlarlo; sin embargo, fue prohibido en Europa. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la efectividad de diferentes formulaciones anti-escaldantes, a base de lípidos naturales, aplicados a cosecha en manzanas Granny Smith. La fruta fue recolectada de un huerto comercial (Maule), se aplicaron 3 formulaciones solas (2.1% v/v) y/o en combinación con bajas dosis de DPA (500ppm) por inmersión a cosecha. Se utilizaron 3 repeticiones de 40 frutos cada una, para evaluaciones de madurez e incidencia de ES luego de 45, 90, 135 y 180 días en FC más 1 o 7 días a 20°C. Todos los tratamientos redujeron, en promedio, un 40% el ES a los 90 días y sólo uno de ellos lo redujo en un 90% luego de 120 días. La concentración de trienos conjugados 281 fue significativamente menor en aquellos tratamientos con menor incidencia de ES a partir de los 135 días. En este momento, también se obtuvieron diferencias entre los tratamientos en la madurez de la fruta.

Agradecimientos. Proyecto financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), #PYT 2011-0072.

178

Efecto de la atmósfera modificada sobre la incidencia de daños por frío en frutos de granadas var. *Wonderful*

Mónica Valdenegro^{1*}, Lida Fuentes¹, Marian Corrales², Ricardo Simpson^{1,2}.

¹ Centro Regional de Estudios en Alimentos y Salud (CREAS), CONICYT-Regional GORE Valparaíso, Chile, Proyecto R12C1001. Avenida Universidad 330, Placilla, Curauma, Valparaíso, Chile. ² Departamento de Ingeniería Química y Ambiental. Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. Avenida España 1680, Valparaíso. *email autor correspondiente: mvaldenegro@creas.cl

Resumen

La exportación de granadas var. *Wonderful* ha incrementado por sus altos retornos en mercados de destino contraestación. El trayecto supera los 45 días (5°C), favoreciendo la aparición de alteraciones fisiológicas en piel y/o pulpa que deprecian el fruto, llamadas *Chilling injury* (CI). Esta investigación evaluó tres tipos de envasado: convencional (testigo), y dos alternativas de atmósfera modificada pasiva, utilizando bolsas Pac-Life y X-tend. Se analizaron 4 réplicas de 10 frutos/tratamiento, almacenando la fruta a 2°C por 77 días. Se evaluaron el % de salida de electrolitos e inspección visual, así como niveles de deshidratación. Los cambios en la integridad de las membranas celulares se relacionaron con la modificación de atmósfera en ambos tratamientos, que redujeron significativamente la deshidratación, no superando el 2%, mientras que el daño en membranas fue significativamente menor en frutos EAM, sin diferencia entre tratamientos. Los resultados sugieren que la modificación de la atmósfera en condiciones de expresión de daño (2°C) confiere una mayor resistencia al fruto, reduciendo la incidencia y severidad de los CI, contribuyendo al aumento del potencial comercial de las frutas de granada.

Agradecimientos. Proyecto Fondecyt Regular 1140817, al Centro Regional de Estudios en Alimentos y Salud (CREAS), y a la empresa Pac-Life por proveer material de envasado.

179

Efecto de la radiación UV-B sobre el contenido de calcio en dos cultivares de acelga, cultivadas bajo un sistema hidropónico

David Vanegas^{1*}, Ana Silveira^{1,2,3}, Daniela Cárdenas^{1,2}, Andrea Hinojosa¹, Luis Luchsinger^{1,2}, Víctor Escalona^{1,2}.

¹ Centro de Estudios Postcosecha. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La

Pintana, P.O. Box 1004, Santiago, Chile. ² Departamento de Producción Agrícola. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, P.O. Box 1004, Santiago, Chile. ³ Poscosecha de Frutas y Hortalizas, Departamento de Producción Vegetal. Facultad de Agronomía (UDELAR). Avda. Garzón 780, CP 12300. Montevideo, Uruguay. *email autor correspondiente: devanegas@gmail.com

Resumen

Durante el período de crecimiento de las hortalizas de hoja, los estímulos externos como la radiación UV-B pueden influir sobre la estructura celular. El objetivo de este trabajo fue determinar la influencia de la radiación UV-B sobre el contenido de Ca²⁺ como componente estructural de la lamela media y del pectato de calcio en dos cultivares de acelga. Se aplicaron tratamientos de 0, 11, 22, 33 μWcm^2 por 30 minutos por un lapso de 10 días; se observó que los tratamientos no alteraron el contenido de calcio total ($p \geq 0.05$), lo cual indica que la radiación UV-B no influenciaría el contenido del ión en los tejidos de soporte. A su vez se observó que existe diferencias ($p < 0.05$) entre, la variedad de acelga de nervadura amarilla (*Beta vulgaris* var. Oriole) que posee mayor cantidad de calcio total (65,89 mg/kg) con respecto al cultivar de nervadura roja (*Beta vulgaris* var. SCR107) con 57,14 mg/kg. En calcio libre, se observaron diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0.05$) siendo 7,53 y 3,64 mg/kg para nervadura amarilla y roja respectivamente, lo cual puede deberse a variaciones en la actividad de enzimas de irrupción de pared y senescencia como la PME y PG debido al estrés producido por la radiación UV-B.

Agradecimientos. Este trabajo fue financiado por el proyecto FONDECYT-CONICYT N°1120274.

180

Evaluación del quitosano en el control de antracnosis en frutos de aguacate (*Persea americana*) cv. Hass.

Luis-Angel Xoca-Orozco ^{1*}, Rita María Velázquez-Estrada ¹, Alejandra Chacón-López ¹ y Porfirio Gutiérrez-Martínez ¹.

¹ Instituto Tecnológico de Tepic. LIIA. Laboratorio de Biotecnología. Av. Tecnológico #2295 Lagos del Country. Tepic, Nayarit, México. *email autor correspondiente: luisxoca@gmail.com

Resumen

México ocupa el primer lugar de producción a nivel mundial de aguacate Hass. Sin embargo, este fruto es susceptible al ataque de hongos como *Colletotrichum* sp. Una alternativa es el uso del quitosano que es un polisacárido con actividad antifúngica.

Los hongos fitopatógenos fueron aislados de frutos que presentaban síntomas de antracnosis, fueron identificados mediante análisis microscópicos y claves taxonómicas. Se utilizaron placas con PDA-quitosano de diferente concentración y un testigo sin quitosano. Los parámetros a medir fueron: inhibición del crecimiento micelial (ICM), germinación y esporulación. Los parámetros que se evaluaron *in vivo* fueron; incidencia de la enfermedad (IE), pérdida fisiológica de peso (PFP), firmeza y materia seca.

Se aislaron tres cepas de hongos fitopatógenos de lesiones características de antracnosis en aguacate, dos de estas cepas pertenecen al género *Colletotrichum* sp. La evaluación *in vitro* muestra que a partir de la concentración de 1.5% de quitosano se logró una ICM mayor al 90%, así como se obtuvo una reducción significativa de la esporulación y de la germinación. El tratamiento con quitosano logro reducir la PFP en frutos de aguacate, se observó una reducción de la pérdida de firmeza, así como también una menor IE causada por el fitopatógeno.

Agradecimientos. A CONACYT por el apoyo otorgado para la realización de este proyecto.

181

Evolución del almidón y glucosa durante la maduración y su efecto en la materia seca del kiwi cv. Hayward

Javiera Fuenzalida¹, Ignacio Marchant¹, Álvaro Cuevas¹, Paulina Naranjo¹, Juan Pablo Zoffoli^{1*}.

¹ Departamento de Fruticultura y Enología, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. *email autor correspondiente: zoffolij@uc.cl

Resumen

Frutos de kiwi (*Actinidia deliciosa* (A. Chev.) C.F. Liang & A. R. Ferguson cv Hayward) fueron cosechados desde cinco huertos, bajo el programa de aseguramiento de la madurez (Comité del Kiwi, Chile), con el objetivo de caracterizar los cambios en los frutos durante la maduración y determinar la importancia de la materia seca (MS) en la calidad organoléptica del fruto, analizando la acumulación de carbohidratos totales (CT) (almidón y glucosa). Se cuantificó la MS, sólidos solubles, almidón y glucosa además de los sólidos solubles a consumo (SSC) luego de la aplicación de 100 ppm de etileno a 20°C, por 12 h, almacenaje a 0°C durante 30 días y luego a 20°C, hasta la madurez de consumo (3lb). El almidón y la MS aumentaron hasta los 150 días después de plena flor (DDPF) donde ocurrió una disminución de almidón, que se correlaciona negativamente ($R^2=0,93$) con la glucosa, hasta el consumo. La MS estuvo correlacionada positivamente con los SSC ($R^2=0,69$) y con los CT durante el periodo de acumulación ($R^2=0,72$), lo que implica que estos cambios fisiológicos determinaron una ventana de cosecha, que se inicia después de 150 DDPF, y que expresa el máximo potencial de SSC y que esto puede ser cuantificado por la MS.

Agradecimientos. Proyecto financiado a través del Fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional de la Región de O'Higgins y su Consejo Regional, enmarcado en la Estrategia Regional de Innovación y con la colaboración de Agrícola Garcés.

182

Efecto del almidón en estimación no destructiva de materia seca en Kiwi "Hayward" por espectroscopia

Álvaro Cuevas¹, Juan Pablo Zoffoli^{1*}, Paulina Naranjo¹, Javiera Fuenzalida¹.

¹ Departamento de Fruticultura y Enología, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. *email autor correspondiente: zoffolij@uc.cl

Resumen

La cuantificación de materia seca es importante para estimar la calidad organoléptica de kiwis al consumo. La evaluación no destructiva es interesante para reducir el tiempo de análisis del método de secado tradicional, sin embargo, la proporción de los diferentes carbohidratos que forman parte de la materia seca varían en el tiempo. El objetivo de esta investigación fue verificar la importancia del almidón en el modelo de predicción para materia seca basado en la tecnología Vis/Nir. Kiwis fueron cosechados desde cinco huertos abarcando seis momentos de madurez, con concentración de 10 a 50% de almidón. La adquisición de datos se hizo por absorbancia en el rango de 700 a 1000 nanómetros, los modelos fueron realizados por medio de la técnica de mínimos cuadrados parciales (PLS). Los resultados reportan efecto del almidón, concentraciones mayores al 30% dentro de la materia seca, entregan menor grado de asociación entre las variables ($R^2=0.46$; RMSE 0.86%), en comparación a materia seca compuesta principalmente por azúcares simples ($R^2=0.68$;

RMSE 0.52%) es decir en la etapa final de la maduración.

Agradecimientos. Proyecto financiado a través del Fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional de la Región de O'Higgins y su Consejo Regional, enmarcado en la Estrategia Regional de Innovación y con la colaboración de Agrícola Garcés.

183

Efecto del quitosano en el control postcosecha de *Colletotrichum* sp en frutos de guanábana (*Annona muricata*)

Anelzy Ramos-Guerrero^{1*}, Silvia Bautista-Baños², Alejandra Chacón-López¹, Rita María Velazquez-Estrada¹ y Porfirio Gutiérrez-Martínez¹.

¹ Instituto Tecnológico de Tepic. LIIA. Laboratorio de Biotecnología. Av. Tecnológico #2295 Lagos del Country. Tepic, Nayarit, México. ² Instituto Politécnico Nacional, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos. 62731. Yauatepec, Morelos, México. *email autor correspondiente: anelzy_66@hotmail.com

Resumen

La guanábana es un fruto que es muy susceptible a enfermedades, por lo que se plantea una nueva alternativa como la aplicación de quitosano, que es un biopolímero natural proveniente de la desacetilación de la quitina, tiene un efecto fungicida.

Se realizó el aislamiento e identificación del patógeno, se evaluaron pruebas "in vitro", utilizando concentraciones de 0.1, 0.5, 1.0 y 1.5% de quitosano de medio peso molecular (QMPM). Se mido crecimiento micelial (CM), esporulación y germinación. Se realizaron pruebas "in vivo" evaluando la pérdida fisiológica de peso (PFP), severidad de la infección (SI) y algunos parámetros de calidad como firmeza, sólidos solubles totales (SST), pH y acidez titulable.

Se identificó un hongo fitopatógeno, perteneciente al género *Colletotrichum* sp, en las pruebas in vitro,

a concentraciones de 1.0 y 1.5% de QMPM, presentaron una inhibición en la germinación, CM, y una reducción en la esporulación. En las pruebas in vivo, la concentración de 1.0% disminuyó la SI de los frutos, no afectó el contenido de SST, pH y acidez titulable, pero disminuye la PFP y la pérdida de firmeza. La aplicación de QMPM al 1.0% aumento 5 días la vida de almacenamiento del fruto en comparación con el control.

Agradecimientos. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

184

Valoración agronómica de un digestato de bovino

Claudia Santibáñez^{1*}, Vicente Márquez de la Plata¹, María Teresa Varnero².

¹ Universidad Mayor, Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias, Santiago, Chile. ² Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. *email autor correspondiente: claudia.santibanez@umayor.cl

Resumen

El digestato es el subproducto semi-líquido resultante de la digestión anaerobia y tiene un uso potencial como fertilizante orgánico. Sin embargo, este material orgánico se debe gestionar adecuadamente para asegurar la viabilidad del proceso. El digestato es una mezcla que contiene agua, materia orgánica parcialmente degradada junto con la biomasa microbiana y nutrientes. Este producto puede ser utilizado como y mejorador de las propiedades de los suelos. Sin embargo, si se utiliza sin una adecuada estabilidad química y biológica, puede provocar efectos negativos en las plantas, debido a la presencia de compuestos intermediarios fitotóxicos. Por otra parte, un digestato no estabilizado fomenta una excesiva actividad microbiana, que resulta en un alto consumo de nitrógeno por parte de los microorganismos del suelo, lo que puede generar

inmovilización de nitrógeno, proceso conocido como “hambre de nitrógeno” en el suelo. En este estudio se evaluó la fitotoxicidad y madurez biológica de un digestato de bovino obtenido de un biodigestor semi-continuo, que opera a temperatura ambiente y un tiempo de residencia de 30 días. Se realizó un test de germinación y crecimiento de radícula de especies sensibles (*Lactuca sativa* var. Escarola) y (*Raphanus sativus*). Adicionalmente, se evaluó la estabilidad biológica de este producto en términos de la respiración microbiana. Los resultados obtenidos mostraron que la descripción del potencial fitotóxico del digestato, durante el proceso de digestión anaeróbica, se establece con mayor sensibilidad en los bioensayos con lechuga, en comparación a los ensayos con rabanito. El digestato obtenido al final del proceso mostró una moderada presencia de sustancias fitotóxicas, lo cual sugiere que no debe aplicarse directamente en cultivos muy sensibles o bien debería someterse a un proceso de estabilización adicional. El digestato presentó estabilidad biológica adecuada, por lo que no representa riesgos de inmovilización de nitrógeno al ser aplicado al suelo. La composición del bioabono obtenido le otorga propiedades muy favorables para utilizarse como un biofertilizante, que presenta un alto contenido de macro y micronutrientes esenciales. Debido al alto contenido de humedad (>90%) que presenta, éste podría ser aplicado al suelo mediante fertirriego.

185

Evaluación de mezclas de abonos verdes como fuentes complementarias en la fertilización de cultivos hortofrutícolas orgánico de invernadero

Hernán Paillán L.^{1}, Carolina Vásquez P¹., Soledad Garrido B¹.*

¹ Departamento de Horticultura, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca. Avda Lircay s/n, Talca, Chile. *email autor correspondiente: hpaillan@utalca.cl

Resumen

Se condujo un ensayo en invernadero ubicado en la Estación Experimental Panguilemo de la Universidad de Talca, ruta 5 sur; km 245, cuyo objetivo fue evaluar la producción de materia seca, contenido de nutrientes y desarrollo de plantas para emplearse como abonos verdes y determinar posteriormente el comportamiento del cultivo de tomate. Las mezclas correspondieron a 3 leguminosas; vicia, lupino y haba las cuales se establecieron en junio e incorporadas en agosto del 2013 utilizando un diseño de bloques completos al azar. Los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza, a través del programa estadístico Statgraphics Plus, donde se observó que el peso seco en las mezclas lupino –vicia fue de 2640 kg/ha, haba –vicia 3056 kg/ha y haba –lupino 3083 kg/ha. El rendimiento de tomate fluctuó entre 9,3 y 9,8 kg/m².

186

Biocombustibles sólidos a partir de residuos de la extracción de aceite de oliva

Claudia Santibáñez, Lorena Ramírez.*

Universidad Mayor, Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias, Camino, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: claudia.santibanez@umayor.cl

Resumen

La industria olivícola nacional ha tenido un importante y sostenido crecimiento en la última década y cada año se suman nuevas hectáreas de olivos para la producción de aceite de oliva virgen y se instalan nuevas plantas para el proceso de extracción. El gran crecimiento de esta industria ha resultado en la generación masiva de un residuo orgánico, que se denomina alperujo, el cual está constituido por la pulpa, piel y los cuescos de aceituna, además de un porcentaje variable de agua y aceite. En Chile, se generan más de 50.000 toneladas de alperujo al año, por lo tanto, el manejo y aprovechamiento de este residuo constituye una de las principales

preocupaciones de toda planta productora de aceite de oliva. Debido a la gran capacidad calorífica del alperujo, la cual corresponde a 4.500 Kcal/kg de cuesco seco y de 4.100 Kcal/kg de alperujo deshidratado (pulpa, piel y cuesco molidos), presenta un interesante potencial para la generación de biocombustibles sólidos densificados (pellets). En este estudio se evaluó la utilización de residuos de almazaras para la obtención de biocombustibles sólidos densificados. Los resultados obtenidos mostraron un bajo contenido de humedad de los pellets de alperujo, el cual cumple ampliamente con la Norma DIN 51731. Al pelletizar el alperujo de oliva se alcanza una densidad en el rango de 1,06 a 1,13 g/cm³. Esto permite reducir el volumen del material y facilitar su manipulación, almacenamiento y transporte. Los pellets de alperujo presentan un importante potencial energético debido al alto poder calorífico obtenido en los distintos tratamientos, con valores muy similares a los comúnmente reportados para pellets de residuos forestales y superaron ampliamente los valores exigidos por la norma DIN 51731. Esto se atribuye al alto contenido de lípidos presentes en este residuo. Por otra parte, la industria del aceite de oliva es una industria con enormes proyecciones en Chile, por lo que la oferta de este residuo será cada vez más masiva. El contenido de cenizas de los pellets de alperujo de oliva excedió el valor máximo establecido por la norma DIN en todos los tratamientos. Sin embargo, estos valores se encuentran dentro de lo esperado para combustibles densificados elaborados a partir de biomasa agrícola y agroindustrial. Los contenidos de azufre y cloro son bajos en todos los tratamientos, lo cual evitaría la generación de óxidos de azufre durante su combustión y excesiva corrosión de los equipos de combustión. El contenido de cloro es un parámetro relevante para asegurar la calidad del biocombustible, debido a que un alto contenido de cloro puede generar problemas de corrosión y formación de incrustaciones en los equipos de combustión. Los

tratamientos evaluados presentan bajos contenidos de cloro, los cuales se encuentran cercanos al límite establecido por la Norma DIN. La elaboración de pellets a partir de residuos de almazaras ofrece una oportunidad interesante para obtener energía a partir de la valorización de residuos que no tienen valor comercial ni uso sustituto y que a la vez entregan un buen poder calorífico.

187

Uso de la termografía para la predicción del daño por sol en manzanas cv. Granny Smith

Carolina Torres^{1,3*}, Lorenzo León², José Antonio Yuri^{1,3}, Álvaro Sepúlveda³, Cecilia Quezada¹.

¹ Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad de Talca, Casilla 747, Talca, Chile. ² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA-Quilamapu, Chillán, Chile. ³ Centro de Pomáceas - Universidad de Talca, Casilla 747, Talca, Chile. *email autor correspondiente: cartorres@utalca.cl

Resumen

El daño por sol es uno de los principales problemas en manzanas en Chile y el mundo, en zonas donde se cultiva bajo condiciones de alta irradiación solar y temperatura. El objetivo de este estudio fue evaluar un índice de estrés hídrico de cultivo ("crop water stress index", CWSI en inglés), obtenido de imágenes térmicas, como predictor temprano de síntomas de daño por sol. El ensayo se llevó a cabo en un huerto de manzanos cv. Granny Smith (Región del Maule), durante 2013/14. Fruta de la periferia del árbol (n=70) fue marcada la primera semana de diciembre y fotografiada (cámara infrarroja, FLIR-40) y evaluada (severidad de daño por sol), cada 6-13 días hasta la cosecha. El CWSI fue calculado usando temperaturas máximas, mínimas y medias de frutos expuestos al sol. El CWSI acumulado se correlacionó directamente con la severidad de daño por sol desarrollado por la fruta durante la temporada (R²=0.93-0.99). Frutos que presentaron

alto CWSI a los 93-107 días después de floración, llegaron con daño por sol severo a cosecha. Así, el CWSI podría ser un potencial predictor temprano de daño por sol. Sin embargo, futuros ensayos debieran validar el modelo y evaluar su robustez bajo distintas condiciones ambientales.

Agradecimientos. Proyecto “Fondo de Ciencia y Tecnología” [Fondecyt Regular # 1131138].

188

Unidad económica mínima productiva como insumo clave para optimizar la planificación predial: análisis de sensibilidad

César San Martín^{1*}, Elizabeth Kehr², Yovana Leal², Daniela Fonseca², Patricia Aros¹, Andrés Ávila¹, Ramiro Donoso¹, Jairo Espinoza¹.

¹Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de La Frontera, Casilla 54-D, Temuco, Región de la Araucanía, Chile. ² Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA-Carillanca, Km. 10 Camino Cajón-Vilcún, Región de la Araucanía, Chile. *email autor correspondiente: cesar.sanmartin@ufrontera.cl

Resumen

La Unidad Económica Mínima Productiva (UEMP) es un concepto propuesto en la década de los 40, y que corresponde a la superficie mínima que cubre todos los costos con los ingresos, considerando un nivel de vida adecuado para la familia rural. Para cada rubro, especie y variedad, la UEMP puede calcularse, y el valor puede variar significativamente para cada caso. Con este cálculo es posible combinar diferentes rubros, especies y variedades para maximizar los ingresos y disminuir los costos de producción. Junto a esto, al considerar factores como localización geográfica, características del mercado, demanda, se puede lograr incrementar la productividad y acceder a mejores precios de venta. Si se considera que los costos y los ingresos tienen una dependencia lineal con la superficie, mediante programación lineal es posible encontrar la

combinación óptima para obtener la mayor utilidad. Sin embargo, es necesario comprender el comportamiento de la UEMP y las variables que más afectan a ella, ya que, con el modelo es posible establecer escenarios críticos y favorables para argumentar la solución óptima de planificación predial. En este trabajo se presentan los modelos desarrollados para la UEMP, el análisis de sensibilidad, junto a estudios de casos de optimización predial.

Agradecimientos. Proyecto 12BPCR-16587 Bienes Públicos para la Competitividad CORFO.

189

Efecto de fitohormonas auxínicas en el enraizamiento de estacas herbáceas y semileñosas (activas y dormantes) de salvia blanca (*Sphacele salviae*)

Guillermo Délano^{1*}, Jorge Arratia¹, Javiera González¹, Christel Oberpaur¹.

¹Escuela de Agronomía, Universidad Santo Tomás, Ejército 146, Santiago Chile *email autor correspondiente: gdelano@santotomas.cl

Resumen

Salvia blanca (*Sphacele salviae*) una especie medicinal endémica de Chile. Donde sus poblaciones silvestres van en disminución producto de una alta tasa de recolección y de su baja capacidad de regeneración. Trabajos previos demuestran las dificultades de propagación por semilla o en forma vegetativa, especialmente en estacas semileñosas colectadas en una condición dormante. Con objetivo de determinar el efecto de hormonas auxínicas sobre el enraizamiento de estacas dormantes y activas de esta especie, se realizaron ensayos en cama caliente en la Estación experimental de Catemito, Universidad Santo Tomás, RM, Chile. Previo a la aplicación de auxinas, las estacas dormantes fueron tratadas citoquininas (IBP, 1ppm). En la segunda etapa se realizaron ensayos independientes para cada tipo

de estacas. Se trabajó con un diseño completamente al azar con 6 tratamientos: 100, 250, 500 y 1000 ppm de AIA; 2.000 y 4.000 ppm de ANA, más un testigo con agua. Se evaluaron los porcentajes de brotación, enraizamiento, sobrevivencia y peso seco (mg) de crecimientos nuevos. Se observó un efecto positivo con la aplicación de las fitohormonas, donde los mejores resultados de enraizamiento se obtuvieron con AIA 500 y ANA 2000 ppm en estacas semileñosas dormantes y ANA 4000.ppm., en estacas semileñosas activas.

Agradecimientos. Proyecto N000012211 Proyectos de Investigación, Creación e innovación Académica. Universidad Santo Tomás.

AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE

190

Tecnología FDR para programar el riego en uva de mesa: uso del agua de riego y resultados productivos

Helen Osorio^{1*}, Rodrigo Callejas¹, Jaime Navarrete¹.

¹Departamento de Producción Agrícola, Área Fruticultura, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago Chile. *e-mail autor correspondiente: hoc.uchilecrea@gmail.com

Resumen

La incertidumbre del efecto sobre el rendimiento y calidad de uva de mesa al utilizar equipos FDR para programar el riego es uno de los puntos críticos que esgrimen productores y técnicos para implementar tecnología. El objetivo de este estudio fue programar el riego utilizando la sonda EnviroScan y evaluar el efecto sobre el rendimiento y calidad de uva de mesa. Así, en la temporada 2010-11, en la comuna de Santa Cruz, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, se estableció un ensayo durante tres años en uva de mesa "Red Globe" de siete años de edad, conducidas en parrón español y cultivadas sobre suelo arcillo limoso, las que fueron regadas según los datos de humedad registrados por la sonda EnviroScan y su análisis con el software Irrimax. En el año uno se consideró una parcela de 12 plantas para generar las líneas de gestión. En los años dos y tres se amplió la superficie a 20 ha. Se registró el rendimiento y calidad de fruta. La implementación de la tecnología FDR permitió reducir un 40% el uso del agua de riego, registrándose desde la temporada 2011-12 hasta 2013-14 una reducción de 23%. Mejoraron los rendimientos y calidad de la fruta.

Agradecimientos. Financiamiento gracias a la ejecución del Proyecto FIC-R 2011 Región de O'Higgins "Mejoramiento de la competitividad en la fruticultura a través del uso eficiente del agua de riego y energía eléctrica".

191

Surface Renewal a Bio-meteorological Technique to Manage Irrigation in Commercial Vineyards

Arturo Calderon-Orellana^{1,4}, Thomas M. Shapland¹, Richard L. Snyder³, Kyaw Tha Paw U.³, Larry E. Williams¹, and Andrew J. McElrone^{2*}.

¹ Department of Enology and Viticulture, University of California, Davis, CA 95616. ² USDA-/ARS Crops Pathology and Genetics Research Unit, Davis, CA 95616. ³ Department of Atmospheric Sciences, University of California, Davis, CA 95616. ⁴ Department of Engineering and Soils, Facultad de Ciencias Agronomicas de la Universidad de Chile, Santiago, Chile. *Corresponding Author: ajmcelrone@ucdavis.edu

Abstract

The reduction in water availability in many viticultural regions may seriously affect wine and table grape production. In order to avoid detrimental effects of water stress on yield and fruit quality, grape growers need an accurate estimation of vineyard water requirements. Surface renewal (SR) is a bio-meteorological technique that can accurately measure vineyard evapotranspiration (ET) at lower costs than lysimeters (L) and the eddy covariance (EC) method, two of the most reliable approaches to estimate water use in agricultural fields. Three independent studies were carried out in commercial vineyards in California, in which ET estimates from SR were compared to those from L and EC. Results showed that ET values from SR,

EC, and L were strongly correlated to each other in Chardonnay, Thompson Seedless, and Cabernet Sauvignon vines, which confirmed the robustness of the SR technique. In addition, SR was able to detect even small variations in ET due to changes in midday leaf water potential and stomatal conductance, which helped growers to detect periods of water deficits and over-irrigation. The SR method can be used to obtain a deeper knowledge of vine water requirements and water relations, improving the decision-making process of irrigation management.

Acknowledgments. We would like to thank Constellation Wines US for their technical support and assistance. We also thank the American Vineyard Foundation (AVF) and the U.S. Department of Agriculture's Sustainable Viticulture ARS CRIS for the funding provided for this study. Conicyt PAI/Concurso Nacional de Apoyo al retorno de investigadores desde el extranjero, Folio 821320062

192

Comparación entre la evapotranspiración real estimada mediante HYDRUS-1D y el satélite MODIS en Olivos bajo riego por goteo en el valle de Copiapó

M. Galleguillos^{1}, C. Faúndez¹, L. E. Olivera-Guerra², C. Mattar².*

¹ Departamento de Ciencias ambientales, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. ² Laboratorio de Análisis de la Biosfera (LAB), Universidad de Chile. *email autor correspondiente: mgalleguillos@renare.uchile.cl

Resumen

La evapotranspiración es el componente clave en cultivos bajo riego, particularmente en condiciones áridas y semiáridas donde el agua es un recurso escaso. Esta investigación muestra una comparación de la evapotranspiración diaria del producto MOD16 derivado del satélite MODIS, con la evapotranspiración diaria derivada del

modelo HYDRUS -1D estimada para un olivo bajo riego por goteo en el valle de Copiapó. MOD16 consideró la suma de evapotranspiración de 8 días con 1 km² de pixel, en un periodo de estudio de 6 meses con 21 imágenes. La evapotranspiración con HYDRUS-1D se modeló de manera directa considerando parámetros meteorológicos, parámetros de la planta como estrés hídrico, índice de área foliar y parámetros de suelo como densidad aparente, textura, capacidad de campo y punto de marchitez permanente. Previo a la comparación local y espacial se aplicó un factor de corrección de 0,45, derivado de la partición de áreas con vegetación y sin vegetación dentro del pixel de MOD16, obtenido de un mapa de NDVI de 30 m de resolución. El coeficiente de determinación entre MOD16 e HYDRUS-1D fue de 0,72 con un RMSE de 3 mm. La dinámica temporal muestra consistencia entre la estimación remota y la simulación hidrológica. La alta discrepancia fue localizada en el periodo de invierno, donde la mayoría de los días nublados estuvieron presentes, probablemente explicando la subestimación de MOD16. Una posible causa de incertidumbre en el resultado obtenido en HYDRUS-1D es que no se consideró estrés osmótico lo que sobrestimaría el valor de evapotranspiración.

Agradecimientos. Proyecto Fondef IDEA N°CA13I10102, "Modelo dinámico de demanda hídrica aplicable a la gestión de recursos hídricos a nivel de cuenca".

193

Evaluación de la sequía agrícola usando el índice VCI a 250m entre 2000-2012, en la región del Bío-Bío, Chile

Francisco Zambrano B.^{1,2}, Mario Lillo-Saavedra³ y Claudio Pérez².*

¹ Doctorando en Ingeniería Agrícola c/m en Recursos Hídricos, Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería Agrícola, Av. Vicente Méndez #535, Chillán, Chile. ² Instituto

de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Av. Vicente Méndez #515, Chillán, Chile. ³ Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad de Concepción, Av. Vicente Méndez 597, casilla 537, Chillán, Chile. *e-mail autor correspondiente: frzambano@udec.cl

Resumen

La sequía es uno de los desastres naturales más complejos y que impacta a un mayor número de personas en el mundo y cuyos efectos son evidenciados en primer lugar en la agricultura. El uso de la teledetección presenta varias ventajas para el monitoreo de la sequía, sobre todo en países en desarrollo. En este estudio se utilizó el índice VCI para monitorear y evaluar la condición de la vegetación asociados a sequía en la región del Bío-Bío, Chile. Se realizó la derivación del índice de sequía VCI a partir del producto MODIS MOD13Q1 a una resolución espacial de 250 metros y frecuencia de 16 días para el periodo comprendido entre los años 2000-2012; y se evaluaron los resultados en las áreas correspondientes a cultivos de la región, de acuerdo a la información proporcionada por los productos de cubierta terrestre MCD12Q1. Se pudo identificar la variación espacial y temporal de la condición de la vegetación y con ello determinar las comunas que presentan los valores más extremos asociados a sequía. Se pudo establecer las temporadas 2007-2008 y 2008-2009 como los periodos más severos de sequía, lo que se reflejó en el análisis global y comunal.

194

Spectral Knowledge UTAL (SK-UTAL): Software for exploratory analysis of spectral reflectance data.

Gustavo A. Lobos¹ and Carlos Poblete-Echeverría^{2*}.

¹ Plant Breeding and Phenomic Center, Faculty of Agricultural Sciences, Universidad de Talca, Talca, Chile.

^{2*} Centro de Investigación y Transferencia en Riego y Agroclimatología (CITRA), Faculty of Agricultural Sciences, Universidad de Talca, Talca, Chile. *email autor correspondiente: cpoblete@utalca.cl

Abstract

Nowadays the *Gene sequencing* has become a routine, inexpensive and fast process. However, for a proper analysis and interpretation of information, is necessary a detailed phenotypic characterization. Among the non-destructive techniques, the one that has gained more importance is the study of plants reflection using spectrometers which can range from 350 to 2500 nm, or more. Today, it is necessary to make a qualitative change, slowly replacing the use of the Spectral Reflectance Indices (SRI) by the development of more complex models, and is essential to have reliable and representative information, by eliminating any source of error in data collection of the genotypes. Therefore, the purpose of this software is: (1) To eliminate the noise areas using a percentage of variation between wavelengths; (2) To identify and eliminate waves (within a same shot); (3) To detect errors in the field measurements (mistakes, low-quality or missing calibration); (4) To eliminate collinearity using a linear method or a neural network analysis; (5) To determine wavelengths with good association with a response variable; (6) To store a large number of SRI selecting those with better association and (7) To export all individual values of SRI to make in-depth analysis.

Acknowledgments. Programa de investigación PIEI, Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático de la Universidad de Talca.

195

Estimación de la evapotranspiración de un huerto de manzano mediante el balance de agua en el suelo asistido por satélite

Magali Odi^{1*}, Isidro Campos³, Claudio Balbontín², Samuel Ortega¹, Carlos Poblete¹, Alfonso Calera⁴, Christopher M.U. Neale³.

¹ Centro de Investigación y Transferencia en Riego y Agroclimatología Universidad de Talca. Av. Lircay s/n, Talca.

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Intihuasi.

Colina San Joaquín s/n, La Serena. ³ Water For Food, University of Nebraska. 2200 Vine Street, Lincoln, Nebraska.

⁴ Sección de Teledetección y SIG, Universidad de Castilla-La Mancha. Campus Universitario, Albacete, España. *email autor correspondiente: magaliodi@gmail.com

Resumen

La estimación precisa de la evapotranspiración del cultivo (ET) y su distribución espacial sobre el terreno es crucial para realizar una programación adecuada del riego y mejorar la eficiencia del uso del agua en la agricultura de regadío. La reflectividad espectral obtenida desde imágenes satelitales permite calcular la ET mediante la estimación indirecta del coeficiente de cultivo que integra factores característicos del cultivo, prácticas de manejo, tipo de suelo y condiciones del riego que afectan la tasa de evapotranspiración. Una metodología para estimar la evapotranspiración real (ET) asistida por datos de satélite, fue probada en un huerto de manzano (*Malus x domestica* cv. Pink Lady) en Pelarco, Región del Maule. La técnica combina la obtención del coeficiente basal del cultivo (Kcb) a partir de índices de vegetación (IV) obtenidos desde imágenes multiespectrales y la aplicación de un balance diario de agua en el suelo (zona de raíces del cultivo). Para esto, se han utilizado las relaciones lineales entre el Kcb y el IV desarrolladas por Campos et al., (2010) para un cultivo frutal, donde la evaporación del suelo puede ser un parámetro importante en la estimación de la ET, debido a la alta proporción de suelo entre las hileras (fracción de cobertura cercana al 30%). Los IV utilizados para determinar el Kcb fueron el IV de diferencias normalizadas NDVI (Rouse et al., 1974) y el IV ajustado al suelo SAVI (Huete, 1988). Los valores modelados de ET se han comparado con valores medidos en campo mediante una torre de flujos de energía (sistema eddy-covarianza). El desarrollo de esta metodología asistida por satélite para obtener Kcb

locales puede conducir a una aplicación operativa para calcular los requerimientos de riego en huertos de manzano en un área extensa.

Agradecimientos. Proyecto FONDECYT 3130319, FONDEF D10I1157, CERES AGL2011-30498-C02-01 (MINECO-España).

196

Presenting a novel methodology for estimating climatic indicators using Reanalysis data at the Maipo basin, Central Chile

*David Morales-Moraga**, *Francisco Meza.*

Centro de Cambio Global. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. *email autor correspondiente: dlmorale@uc.cl

Abstract

A new novel methodology is introduced for filling gaps and expanding information into the past for time series of extreme temperatures (minimum and maximum) and precipitation amounts by using information of standard meteorological stations and Reanalysis data. The presented algorithm finds the pixels that have the highest Pearson correlation coefficient in absolute value with the data from the weather station of interest. From all available stations in the Maipo Basin, 9 were chosen for the reconstruction of time series since they provide at least 30 years of continuous data. The obtained estimates were contrasted against the real values for the same date and for the same stations with the Root Mean Square Error (RMSE) and the coefficient of determination (R²). Bias of predictors was corrected by the homogenization of the series by the Standard Normal Homogeneity Test (SHNT) as a way to avoid abrupt changes influenced by the pixel selection method. To obtain values for extreme temperatures a Linear Mixed Model (LMM) was used with a bi-directional procedure. For precipitation occurrence was estimated from a GLMM with binomial distribution of the errors

following the same bi-directional stepwise procedures. Then actual measurements were discretized with 5 mm intervals and considering the odds of an event occurrence for each interval by applying an exponential GLM. The new developed algorithm was validated using the Standardized Precipitation-Evapotranspiration Index (SPEI) by contrasting real versus modeled data to confirm the consistency of the results.

Acknowledgment. Fondecyt project N°1120713: Combination of Weather Information and Remotely sensed data to analyze the variability of Water Footprint at a Basin Scale.

197

Caracterización de la Fertilidad Química y Física de los Suelos Agrícolas del Valle del Choapa

Carlos Sierra B. ¹, Francisco Meza A. ¹, Paula Oyarzo C. ^{1*}.

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Intihuasi. Colina San Joaquín s/n, La Serena, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: poyarzo@inia.cl

Resumen

El desarrollo de las plantas está determinado por condiciones del suelo y clima. El clima presenta gran variabilidad temporal y espacial, mientras que el suelo presenta menor variabilidad temporal, pero importante variación espacial. Las características físico-químicas del suelo varían año tras año, pero su efecto se acumula en períodos de más de 6 o 10 años, variando bastante respecto de su condición original. Esto depende del medio topográfico, manejo agronómico, rotación de cultivos, manejo de residuos de cosechas, fertilización y sistema de riego.

En noviembre de 2011, INIA Intihuasi, muestreó 10 localidades de suelos agrícolas en el valle Choapa, obteniendo 10 muestras por localidad, en total 100 muestras de suelo. Las localidades muestreadas fueron Batuco, Cuncumén, Chillepín, Panguesillo, Santa Rosa, El

Tambo, Las Cañas Dos, Coyuntagua sur, Mincha norte y Huentelauquén norte. Se midió el contenido de N-P-K disponible, pH, m.o, N total, Ce y relación C/N. Se mencionan como resultados preliminares, que el contenido de materia orgánica obtenido es medio, y varía entre el 2,6 y 3,9%. La reserva de nitrógeno total se cataloga como media, el 65 % de las muestras presentó contenidos entre 0,11 y 0,2%. Valores más altos que suelos ubicados más al norte del país.

Agradecimientos. Proyecto “Seguimiento Ambiental Integral, en la Cuenca del Río Choapa”, financiado por Junta de Vigilancia del Río Choapa y sus Afluentes.

198

Efecto de la rotación de cultivos y el sistema de labranza en las propiedades físicas de un suelo Mollisol de clima mediterráneo

Walter Vergara ^{1,2*}, Daniela Meza ³, Paola Silva ², Oscar Seguel ³, Edmundo Acevedo ².

¹Magíster en Ciencias Agropecuarias, Escuela de Postgrado, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile.

² Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ³ Departamento de Ingeniería y Suelos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: wvergara@ug.uchile.cl

Resumen

La cero labranza provoca compactación superficial en suelos de textura fina, generando problemas mecánicos para el crecimiento de raíces. La rotación de cultivos podría aliviar estos problemas, dado los distintos sistemas radicales y la biomasa producida. El objetivo fue determinar el efecto de distintas rotaciones (trigo-trigo, trigo-arveja, trigo-raps y trigo-haba) en las propiedades físicas de un suelo manejado en labranza convencional (CT) y cero labranza (NT). El

muestreo de suelo se realizó en junio de 2013 a profundidades de 0–15, 15–35 y 35–55 cm en CT y de 0–2, 2–5, 5–15, 15–35 y 35–55 cm en NT. Se midió densidad aparente, porosidad total, distribución de tamaño de poros, resistencia a la penetración (RP), estabilidad de macro y microagregados. En CT las rotaciones no provocaron cambios en las propiedades físicas del suelo. En NT se encontraron diferencias, la rotación trigo-raps tuvo menor porosidad total (44,2 %) y mayor RP (2919 kPa), mientras que trigo-trigo tuvo el mayor porcentaje de poros de agua útil (20,1% en superficie) y la menor estabilidad de microagregados (46,3%). Si bien NT presentó una mayor estabilidad de macroagregados en superficie, destaca su discontinuidad porosa independiente de la rotación usada.

199

Toxicidad por Aluminio en árboles de cerezo establecidos en el sur de Chile: efectos en la producción de biomasa y absorción de macronutrientes

Pamela Artacho^{1*}, *Claudia Bonomelli*².

¹Becaria CONICYT. Programa de Doctorado en Ciencias de la Agricultura, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Avenida Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile. ²Departamento de Fruticultura y Enología, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Avenida Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: pnartach@uc.cl

Resumen

El cultivo del cerezo se proyecta como una interesante alternativa en el sur de Chile debido a la posibilidad de producciones tardías. Los suelos volcánicos, dominantes en esta área, son caracterizados por una alta acidez y saturación de Aluminio (Al), por lo que la fitotoxicidad por Al podría ser una limitante para el establecimiento de los huertos. Con el objetivo de evaluar el efecto de niveles crecientes de Al disponible en el suelo

sobre el crecimiento, producción de biomasa y absorción de macronutrientes de cerezos “Bing”/Gisela® durante las dos primeras temporadas desde su plantación, se realizó un ensayo en Valdivia. Los árboles fueron plantados en contenedores con suelo “Andisol”, en un diseño completamente al azar y los tratamientos fueron cuatro niveles de Al en el suelo (0,12; 0,40; 0,60 y 1,24 cmol+ kg⁻¹). El aumento de Al disponible redujo el crecimiento vegetativo de los árboles desde el primer año, y la producción de biomasa de ciertos órganos, particularmente raíces finas y tronco. Sin embargo, la biomasa total fue afectada significativamente solo durante el segundo año, sugiriendo una compensación inicial entre órganos. La absorción de fósforo y potasio fue más afectada que la de nitrógeno.

Agradecimientos. Beca de Apoyo para la realización de Tesis Doctoral CONICYT 24121664. Estación Experimental Austral de la Universidad Austral de Chile

200

Efecto de enmiendas orgánicas sobre la movilidad del cobre en un suelo franco arcilloso

*Juan Pablo Medel*¹, *Yasna Tapia*^{1*}, *Oscar Seguel*¹, *Andres Michaud*².

¹Departamento de Ingeniería y Suelos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ²AMecological. Antonio Varas 175 Providencia, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: yasnatapiafernandez@uchile.cl

Resumen

Debido a las aplicaciones de fungicidas cúpricos o a la acumulación de cobre en el perfil del suelo por efecto del riego tecnificado, las altas concentraciones de cobre que se han encontrado en suelos agrícolas de la VI Región constituyen un motivo de preocupación entre los agricultores, debido a que es un elemento traza metálico que se acumula en el suelo y puede causar toxicidad en

los cultivos. Como estrategia de disminuir la movilidad de este elemento, se probaron en condiciones de laboratorio (macetas de 1L) dos enmiendas orgánicas comerciales: Pow Humus (pH 9.0-10.5; 80% de ácidos húmicos) y Fulvital (pH 4.0-5.0; 70% de ácidos fúlvicos), aplicándolas a un suelo franco arcilloso de pH 6,5 y 1.360 mg kg⁻¹ de cobre total, procedente de la localidad de San Roque, VI Región. Cada enmienda se aplicó en dos dosis (10 y 20 kg ha⁻¹) disueltas en el agua de riego, con cuatro repeticiones cada tratamiento, dejando un testigo sin enmienda. Se realizaron riegos dos veces por semana con un volumen promedio de 150 mL de agua destilada durante dos meses; en los lixiviados se determinó la concentración de cobre, pH y conductividad eléctrica. Los resultados indicaron que el pH de los lixiviados fue mayor (pH 6,5) cuando se aplicó Pow Humus, mientras que no hubo diferencias significativas en la conductividad eléctrica entre ambos productos. El tratamiento Fulvital 20 kg ha⁻¹ movilizó significativamente más cobre que el tratamiento Pow Humus 20 kg ha⁻¹. El cobre total lixiviado fue de 1,11±0,23 mg kg⁻¹ para Fulvital 20 kg ha⁻¹ y 0,50±0,15 mg kg⁻¹ para Pow Humus 20 kg ha⁻¹. Estas diferencias podrían atribuirse a un menor valor de pH de Fulvital, y posiblemente al distinto contenido de grupos funcionales de la materia orgánica. En función de los resultados obtenidos, las estrategias productivas en cultivos afectados por una alta concentración de cobre en el suelo, debieran considerar el uso de Pow Humus durante la presencia del cultivo para reducir la disponibilidad y fitotoxicidad por Cu, y posteriormente, el uso de Fulvital con alta carga de agua al término del cultivo, con el objetivo de lavar y reducir la concentración del metal en el perfil del suelo.

Agradecimientos. Departamento de Ingeniería y Suelos. Empresa AMecologica

201

Evaluación de la calidad de suelos volcánicos y sus cambios estacionales bajo diferentes intensidades de uso

Susana Valle ^{1,2*}, Jermán Carrasco ¹, Francisco Zeballos ¹, Mauricio Moreno ¹.

¹ Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Campus Isla Teja, Valdivia, Chile. ² Centro de Investigación en Suelos Volcánicos (CISVo), Universidad Austral de Chile. Campus Isla Teja, Valdivia Chile. *email autor correspondiente: susanavalle@uchile.cl

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar los cambios estacionales de indicadores de calidad de suelos en tres diferentes suelos de origen volcánico sometidos a diferentes intensidades de uso. Los suelos evaluados pertenecen a las Series Osorno (Typic Hapludand), Huiti (Acruoxic Duraquand) y Cudico. (Typic Hapludult). Las muestras se colectaron en cuatro fechas, a una profundidad de 0-15 cm. Los diferentes usos fueron: bosque nativo (BN), pradera (P) y cultivo (C). Los indicadores de calidad considerados fueron: densidad aparente (Da), conductividad (kl) y capacidad (CA) de aire conductividad hidráulica saturada (ks), pH H₂O, P-Olsen, S-disponible (S), N mineral (Nmin), suma de bases (SB), capacidad de intercambio catiónico efectiva (CICE), materia orgánica (MO). Tanto los indicadores químicos como físicos de calidad mostraron diferencias (p< 0.05) debidos al uso. Los indicadores de CA, kl, ks, Da Nmin y S fueron más sensibles a cambios estacionales (p< 0.05). Entre los suelos la Serie Huiti fue la que mostró los cambios mayores debido al uso y a la variación estacional. La tendencia general de cambio de los indicadores fue que a medida que la intensidad de uso aumenta, el Nmin, S, pH, MO, CA, Da, ks y kl tienden a disminuir.

Agradecimientos. Proyecto Fondecyt de Iniciación 11110238

202

Eficiencias de absorción y de utilización interna de P en distintos genotipos de papa cultivados en el Sur de Chile

Patricio Sandaña*, Julio Kalazich.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Carretera panamericana sur km 8 Norte, Osorno, Chile.

*email autor correspondiente: patricio.sandana@inia.cl

Resumen

La eficiencia de uso de fósforo (EUP) de los cultivos se define como el producto entre la eficiencia de absorción de P (EAP) y la eficiencia utilización interna de P (EUIP) del cultivo. El objetivo del presente estudio fue evaluar la EUP y sus componentes en diferentes genotipos de papa. Durante la temporada 2012-13 se realizó un experimento de campo. Los tratamientos resultaron de la combinación factorial de 22 genotipos de papa y 2 niveles de fertilización fosforada (0 y 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, -P y +P, respectivamente). Entre los genotipos se incluyeron cinco genotipos nativos, ocho líneas avanzadas y nueve variedades.

La EAP y la EUIP fueron afectados ($P < 0.01$) por el genotipo, nivel de P e interacción genotipo x nivel de P. La EAP se redujo con fertilización fosforada (1.90 y 0.20 kg de P absorbido/kg P disponible en tratamientos -P y +P, respectivamente). Sin embargo, la EAP fluctuó entre 2.7 y 1.3 kg P absorbidos/kg P disponible según el genotipo. La EUIP para los tratamientos -P y +P, fue en promedio 2378 y 2048 kg rendimiento/kg P absorbidos, respectivamente. En el tratamiento -P, los valores de EUIP, según el genotipo, fluctuaron entre 2821 and 1886 kg rendimiento/kg P absorbidos. Finalmente los valores de EUP en el tratamiento -P fluctuaron, según el genotipo, entre 5871 y 2814 kg rendimiento/kg P disponible. Existe importante variabilidad genotípica en la EUP. Esta información podría ser útil para programas de mejoramiento genético y de manejo agronómico.

Agradecimientos. Investigación financiada por CONICYT/FONDECYT/INICIACION/ N°11121190. Patricio Sandaña fue financiado por el proyecto FIA "Consortio Tecnológico de la Papa".

203

Efecto del contenido de nutrientes en parámetros de calidad del fruto de arándanos Elliot y Brigitta en suelos volcánicos

Dante Pinochet T*, Alex Marabolí S., Pamela Artacho V.

Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Centro de Investigación en Suelos Volcánicos (CISVO). Edificio Federico Saelzer. Campus Isla Teja, Valdivia, Chile. *email autor correspondiente: dpinoche@uach.cl

Resumen

Se evaluó el contenido de los nutrientes N, P, K, Ca, Mg, B, Fe, Mn, Zn, Cu y el elemento tóxico Al en el fruto de arándanos "Elliot" y "Brigitta" al momento de la cosecha en diferentes huertos en suelos volcánicos del sur de Chile. También se determinaron los parámetros de calidad de fruta de sólidos solubles, acidez titulable, calibre y proporción de frutos firme, blandos, deshidratados, machucados, podridos y con otras imperfecciones al momento de la cosecha, a los 20 y a los 40 días de almacenaje a 0 °C y 95% de HR en una cámara de frío, simulando las condiciones de transporte en barco. Se estableció que los niveles nutricionales en los frutos estuvieron asociados a la variedad y que algunos de los parámetros de calidad de fruta están asociados a niveles nutricionales. El porcentaje de frutos blandos desde cosecha a después de 40 días de almacenaje estuvo relacionado al contenido de Ca del fruto en ambas variedades, aunque en rangos de nutrientes diferentes. Elliot acumula mucho más Ca que Brigitta en el fruto, pero presenta un mayor porcentaje de fruta blanda a través del tiempo. No se determinaron efectos de N, P, K, Mg, ni de los micronutrientes Cu, Zn, Mn y B con

respecto al porcentaje de frutos blandos a los 40 días de almacenaje, pero sí un aumento de frutos blandos con el aumento del contenido de AI en el fruto en ambas variedades.

Agradecimientos. Proyecto FIA-UACH PYT 2009-0080.

204

Fenotipo de plantas de arándanos mediante el uso de la fluorescencia, en condiciones de estrés hídrico, con o sin estrés térmico.

*Félix Estrada*¹, *Alejandro Escobar*¹, *Sebastián Romero-Bravo*¹, *Jaime González-Talice*¹, *Carlos Poblete-Echeverría*², *Peter D.S. Caligaria*³, *Gustavo A. Lobos*^{1*}.

¹ Plant Breeding and Phenomics Center, Faculty of Agricultural Sciences, Universidad de Talca, Chile. ² Centro de Investigación y Transferencia en Riego y Agroclimatología (CITRA), Universidad de Talca, Chile. ³ Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Talca, Chile. *email autor correspondiente: globosp@utalca.cl

Resumen

Seis cultivares de arándano de arbusto alto y dos ojos de conejo, fueron sometidos a dos tratamientos hídricos: riego completo y un tercio del volumen de riego completo. Ambos tratamientos fueron aplicados en dos invernaderos, temperatura ambiente (Ta) y temperatura ambiente + 10 (Ta+10). Se evaluó la fluorescencia de clorofila, potencial hídrico (Ψ_s), contenido de clorofila y temperatura de hoja. Por cada condición ambiental se realizó un ANOVA split-plot factorial (cultivares y tratamientos hídricos). En "Ta", los cultivares mostraron diferencias en la mayoría de los parámetros de la fluorescencia, pero sólo la interacción del rendimiento cuántico de la conversión de energía de disipación no-fotoquímica [Y(NO)] y Ψ_s fueron significativos. En "Ta+10", hubo interacciones en la fluorescencia mínima adaptada

a la oscuridad (F0), la tasa máxima de transporte de electrones (ETR_{max}), el punto de saturación de luz (IK), rendimiento efectivo cuántico fotoquímico [Y(II)], extinción fotoquímica (qP y qL) y Ψ_s . Estos resultados indican que el efecto combinado de estrés hídrico y térmico, provoca diferencias en la eficiencia y el funcionamiento del fotosistema II (PSII) de los cultivares. Los resultados indican que la fluorescencia proporciona una buena herramienta para identificar niveles de susceptibilidad de los genotipos a condiciones de estrés.

Agradecimientos. Proyecto Fondecyt 1110678 y programa de investigación PIEL, Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático de la Universidad de Talca.

205

Respuesta de vid cv. Syrah ante diferentes manejos para mitigar reducción de disponibilidad hídrica en Marchigüe.

*Katherine Durán*¹, *Pablo Lobos*¹, *Pilar Gil*^{1*}.

¹ Departamento de Fruticultura y Enología, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: pmgil@uc.cl

Resumen

Entre noviembre de 2013 y mayo de 2014 se realizó un estudio en una viña (*Vitis vinifera* L.) cv. Syrah ubicada en Marchigüe, VI Región. La viña se encontraba establecida en ladera con exposición norte. El estudio realizado tuvo como objetivo evaluar la respuesta de la vid en aspectos fisiológicos y de producción, ante la aplicación de la mitad de la tasa de riego respecto al manejo de riego del agricultor, pero con diferentes manejos para mitigar la reducción de tasa de agua aplicada. Los tratamientos evaluados fueron T₀: Riego tradicional del agricultor (82% ET_c promedio entre noviembre y febrero); T₁: 50 % Riego productor (41% ET_c) + uso de mallas

sombreadoras sobre canopia; T₂: 50 % Riego productor + uso de mulch; T₃: 50% Riego productor aplicado en régimen de secado parcial de raíces (SPR). Se evaluó potencial hídrico xilemático (PHX), conductancia estomática (gs), rendimiento, peso de racimo y características del mosto (% sólidos solubles, pH). Como resultados se observaron diferencias significativas en gs antes de pinta, donde T₂ y T₃ mostraron menores gs respecto a T₀ y T₁, y en PHX después de pinta, donde T₁, T₂ y T₃ mostraron menores PHX respecto a T₀. En cuanto a parámetros de producción, sólo se observaron diferencias en el peso del racimo de T₃ respecto de T₀. No se observaron diferencias en % sólidos solubles o pH del mosto. Se concluye que en las condiciones de esta Viña es posible reducir en un 50% la tasa de riego entre noviembre y mayo con la aplicación de manejos como malla, mulch y/o secado parcial de raíces.

Agradecimientos. Agradecemos a la Viña Polkura por co-financiar este proyecto y facilitar su predio e infraestructura para la realización de este trabajo. Agradecemos especialmente a Sven Bruchfeld, Cristian González, Claudio Ramírez y a todo el personal de la viña por su tiempo y dedicación en este estudio. Se agradece también la colaboración de Patricio Candía (ex-alumno PUC) en mediciones realizadas al comienzo de este estudio.

206

Efecto de la aplicación de enmienda al suelo y poda de verano en parronal cv Flame seedless sometido a sequía severa

Felipe Vásquez¹, Oscar Seguel², Víctor Muñoz^{1,3}, Britt Wallberg^{1,3}, Mirko Talamilla^{1,3}, Nicolás Franck^{1,3*}.

¹ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² Departamento de Ingeniería y Suelos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago,

Chile. ³ Laboratorio de Adaptación de las Plantas a la Aridez (APA). Campo Experimental Agronómico Las Cardas. Km 45, Ruta D-43, Coquimbo, Chile. *email autor correspondiente: felipe.vasquez.alvial@gmail.com

Resumen

Actualmente la Región de Coquimbo vive una de sus peores crisis a nivel pluviométrico, evidencia de esto se plasma en el nivel actual de los embalses de la región que han alcanzado sus mínimos históricos (5% de su capacidad). Esta situación ha repercutido principalmente en el rubro agrícola, en especial en el cultivo de la uva de mesa, que ocupa un 35% de la superficie frutal de la región. Como objetivo de la investigación se fijó evaluar estrategias de uso de enmienda orgánica y poda de verano en un parronal (cv *Flame Seedless*, Vicuña, Valle del Elqui), sometido a sequía severa (50% de la ETC) en las fases de crecimiento y maduración de fruto, y déficit hídrico absoluto posterior a cosecha. Se utilizó un diseño en bloques aleatorios con estructura factorial de tratamientos, 4 tratamientos (con o sin poda, y con o sin enmienda), más un testigo que recibió un suministro hídrico normal.

La evaluación consideró las variables: potencial hídrico xilemático, intercambio gaseoso, radiación interceptada, crecimiento de brotes y contenido de agua del suelo. La poda mitigó los efectos fisiológicos de la sequía, no observándose efecto de la enmienda.

Agradecimientos. Proyecto FIC-R 2012 "Estrategia de manejo agronómico de especies frutales en sequía" del Fondo de Innovación Para la Competitividad (FIC). Gobierno Regional de Coquimbo.

207

Protocolo preliminar de evaluación de la conductancia estomática y su relación con el estado hídrico de la vid vinífera cv. Carménère

Javier Núñez^{1*}, Juan Zurita¹, Carmen G. De Val¹.

¹ Escuela de Agronomía, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Santo Tomás. Ejército 146, Santiago, Chile.
*email autor correspondiente: jnunez@santotomas.cl

Resumen

Con la finalidad de proponer un protocolo de evaluación de la conductancia estomática (gs) y determinar su relación con el estado hídrico de la vid vinífera, se establecieron 3 ensayos en 2 temporadas estivales entre 2011 y 2013 en una viña ubicada en San Bernardo, RM. Las plantas fueron del cv. Carménère, regadas por goteo. El primer ensayo evaluó la variabilidad del parámetro según diferentes formas de obtener las lecturas. El segundo evaluó el comportamiento de la gs según diferentes aportes hídricos y el tercero, relacionó la gs con el potencial hídrico de medio día. En los tres ensayos se aplicó diseño completo al azar, 2 niveles hídricos, una planta como unidad experimental y 5 a 9 repeticiones. Los resultados indican que la gs evaluada a las 11:00 horas obtuvo los valores máximos y a la vez, mostró la mayor diferencia entre aportes hídricos. Hojas del 3° y 5° nudo son las más representativas para evaluar dicho parámetro. No existió diferencia al medir la gs en diferentes partes de la lámina. La gs mostró mayor sensibilidad que el potencial hídrico xilemático frente a diferentes aportes hídricos, indicando que este parámetro constituye una herramienta promisoría para la evaluación del estado hídrico de la vid.

208

Efecto de la textura y la temperatura de suelo sobre el crecimiento de raíces de seis portainjertos de cerezo

Michelle Morales^{1*}, Mauricio Ortiz¹, Gabriel Sellés².

¹ Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura. Av. Salamanca s/n. Rengo, Chile. ² Instituto de Investigaciones Agropecuaria, INIA La Platina. Santa Rosa 11610, La Pintana, Chile. *email autor correspondiente: mmorales@ceaf.cl

Resumen

Las condiciones de suelo, como compactación, temperatura, aireación, contenido de agua y nutrientes, pueden modificar el desarrollo de las raíces. El objetivo de este trabajo fue caracterizar el crecimiento radical de los portainjertos de cerezo MazzardF-12, Gisela6, Colt, MaxMa14, MaxMa60 y Cab-6P en suelos de textura arenosa, franco arenosa y franco limosa. Se estableció un ensayo en macetas donde se instaló un minirrizotrófon de tubo. Se midió el contenido de aire, temperatura del suelo y se estimó la densidad del largo de raíces (DLRp) entre septiembre de 2012 y marzo de 2013.

Los resultados mostraron que la temperatura del suelo fue de 19,65, 16,74 y 12,6°C en el suelo franco limoso, franco arenoso y arenoso, respectivamente y el valor de DLRp fue de 0,56, 0,40 y 0,36, por lo que el crecimiento fue mayor en el suelo de mayor temperatura. Si bien en el suelo arenoso hubo menor DLRp, los portainjertos Cab-6P, Gisela6 y MaxMa60 tuvieron valores de DLRp mayor a 1, aunque Gisela6 tuvo mayor porcentaje de raíces nuevas. En el suelo franco arenoso destacó Cab-6P con DLRp=2,01. MaxMa60 y Colt tuvieron los más altos DLRp en suelo franco limoso, con DLRp=2,64 y baja mortalidad de raicillas, por lo que se podrían recomendar para suelos pesados y con mal drenaje.

Agradecimientos. Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura Región de O'Higgins, R08I1001.

209

Diferencias en la abundancia de bacterias desnitrificantes en suelos de distinto contenido de materia orgánica del sur de Chile

Rodrigo Vargas, Nicole Céspedes, Marta Alfaro y Andrés M. Carvajal*.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Panamericana Sur km 8 norte, Osorno, Chile. *e-mail autor correspondiente: andres.carvajal@inia.cl

Resumen

Durante la desnitrificación, proceso conducido por bacterias del suelo, el nitrato se transforma en óxido nitroso (N_2O), un potente gas de efecto invernadero. Nuestro objetivo ha sido estudiar la presencia de bacterias que poseen genes de las enzimas desnitrificantes y evaluar su abundancia en suelos del sur de Chile que difieren en materia orgánica (CMO).

Muestras de suelo (estrata 0-10 cm) de las series Collinco, Arrayán, Cudico, Osorno y Nueva Braunau fueron colectadas, tamizadas y refrigeradas. El ADN fue purificado y cuantificado por espectrofotometría. Fragmentos de los genes 16S *rDNA*, *nirK*, *nirS* y *nosZ* fueron amplificados mediante qPCR (*Polimerase Chain Reaction*) utilizando partidores para bacteria y la diferencia en el número de copias de cada gen fue determinada utilizando el programa Statgraphics X64 (Anova factorial y prueba Tukey; $p < 0,05$). En paralelo, fragmentos del gen 16S fueron amplificados por PCR, separados mediante DGGE (*Denaturant Gradient Gel Electrophoresis*) y secuenciados. Dichas secuencias fueron analizadas mediante los programas Bioedit y RDP obteniendo su clasificación taxonómica.

Los resultados muestran que el suelo Collinco, de menor CMO, tiene una menor abundancia del gen 16S *rDNA* de bacterias sugiriendo un impacto en la biomasa microbiana. Respecto de los genes desnitrificantes, los suelos Cudico y Osorno muestran un mayor número de copias de *nosZ*, sugiriendo un bajo potencial de emisión de N_2O . Por otro lado, el análisis de diversidad reveló la

predominancia del Phylum Firmicutes en suelos de mayor CMO (Osorno y Nueva Braunau). A futuro se evaluará la diversidad de bacterias desnitrificantes y el efecto de factores físico-químicos.

Agradecimientos. Proyecto FONDECYT 1130718.

210

Nuevas relaciones y conflictos entre la agricultura y la minería: el caso del valle Agrominero del Choapa

Andrea Furnaro

Asistente de investigación en Rimisp –Centro latinoamericano para el desarrollo rural. *email autor correspondiente: afurnaro@rimisp.org

Resumen

En esta ponencia se analizarán las transformaciones en la relación entre agricultura y minería en los valles del norte chico de Chile, centrándonos en el caso del valle del Choapa. Se mostrarán las transformaciones sociales propias del paso de formas tradicionales de producción minera y agrícola, hacia la llegada en las últimas décadas de grandes capitales e inversiones multinacionales tanto en la minería como en las empresas de exportación de frutas, vinos y licores. Específicamente, se mostrarán las transformaciones en los tipos de empleos que ambas actividades generan, con los cambios en su productividad y en los niveles de ingreso de los habitantes de los territorios donde se producen y extraen los recursos. Se analizará cómo con el boom de los commodities desde la década de los dos mil, se da una expansión de la minería hacia el norte chico y la zona central del país, lo que va a implicar nuevas formas de conflicto y desafíos socio ambientales que se generan al encontrarse cada vez más con territorios agrarios.

211

Cuantificación de las emisiones de metano en un cultivo de arroz

Sara Hube¹, Gabriel Donoso², Luis Ramírez¹, Mario Paredes², Marta Alfaro^{1*}.

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Remehue. Ruta 5 Norte Km 8, Osorno, Chile.

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quilamapu. Vicente Méndez 515, Chillán, Chile. *email autor correspondiente: malfaro@inia.cl

Resumen

El cultivo de arroz es la principal fuente agrícola de metano a nivel mundial. Este gas de efecto invernadero posee un potencial de calentamiento 24 veces más alto que aquél del anhídrido carbónico. En Chile no existen estudios previos que cuantifiquen las emisiones metano de este cultivo, información relevante para la mejora del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero.

Con el objetivo de implementar la metodología para cuantificación de las emisiones de metano en este cultivo, durante la temporada 2013/14 se realizó un experimento en la comuna de Parral para evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre las emisiones (92 y 184 kg N ha⁻¹). Para la cuantificación de metano se utilizó la metodología de cámaras estáticas, con una frecuencia de muestreo de gas variable según las etapas de crecimiento del cultivo. Los tratamientos se distribuyeron en un diseño completo al azar (n=4), y los resultados se analizaron vía ANDEVA. La emisión acumulada fue de 41 y 46 g CH₄ m² para los tratamientos de 92 y 184 kg N ha⁻¹, respectivamente (P>0,05), con un máximo de emisión durante el periodo de floración.

Agradecimientos. Al Programa de Mejoramiento Genético de Arroz INIA y al Proyecto Fortalecimiento Institucional GEI 502068-70.

212

Efecto del contenido de materia orgánica en el suelo y su grado de descomposición sobre el desplazamiento de *Steinernema* sp. aislamiento Licanray bajo condiciones de laboratorio

Geraldine Allende^{1*}, Erwin Aballay¹, Gabriela Lankin¹.

¹ Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: g.allendej@gmail.com

Resumen

Debido a su comportamiento alimenticio y capacidad de búsqueda del insecto hospedero, los nemátodos entomopatógenos (NEP) han adquirido importancia como agentes de control biológico de insectos de suelo. Siendo éste su ambiente natural, las características y propiedades del suelo pueden influir en la eficiencia de los NEP en encontrar y atacar a su presa. Se evaluó el efecto del contenido y grado de descomposición de la materia orgánica (MO) del suelo sobre la capacidad infectiva del NEP nativo, *Steinernema* sp. aislamiento Licanray. Para esto se midió la mortalidad de larvas de *Galleria mellonella*, en arenas experimentales con nueve tratamientos de suelo franco esterilizado en mezcla con vermicompost en dosis de 2, 4 y 6%, y en estado de descomposición inicial, intermedio y avanzado, además de un tratamiento con suelo calcinado, sin MO. En todos los tratamientos ocurrió mortalidad de larvas, salvo en el de suelo calcinado. Esto sugiere que la MO en el suelo favorece el desplazamiento de este NEP, no importando la cantidad de ésta en el suelo ni su grado de descomposición.

213

Evaluación de la alternativa de mecanización en la construcción platabandas para el cultivo de pequeños productores de frutilla

Gonzalo Arancibia^{1*}, Rodrigo Callejas¹, Maximiliano Rioseco¹ y Hector Manterola².

¹ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: gnauc.uchilecrea@gmail.com

Resumen

La construcción de platabandas en el cultivo de frutilla es un aspecto crítico en los pequeños productores del secano interior de la VI Región, debido a los requerimientos de mano de obra, oportunidad de realizar la labor y el requerimiento de agua de riego en pleno verano para la preparación del suelo. Por tales razones se planteó el objetivo de introducir la mecanización de esta labor de manera de mejorar la eficiencia de la labor y uso del agua de riego. En 3 predios de pequeños productores (0,4 ha cada una) de la zona de Litueche, La Estrella y Paredones, se realizó una labor comparativa a lo tradicional utilizando una máquina adaptada especialmente para este cultivo y acoplada a un tracto doble tracción (70 HP). Los resultados mostraron que el rendimiento promedio de construcción de camellones, instalación de las líneas de riego y postura del "mulch" plástico con la máquina fue de 27 m por minuto, equivalente aproximadamente a 1,6 ha por día, claramente más eficiente que el trabajo tradicional. En este último se ocuparon entre 8 a 10 días, utilizando 4 a 5 personas, en la aradura y repase manual de la construcción de los camellones y adicionalmente, 4 a 5 días en la instalación del mulch plástico.

Agradecimientos. Financiamiento gracias a la ejecución del Proyecto FIC-R 2013 Región de O'Higgins "Manejo de la Frutilla".

214

Dinámica de absorción de N-P-K en plantas de maíz grano bajo dos métodos de riego y fertilización

Alejandro Antúnez¹, Marcelo Vidal², Sofía Felmer², Roberto Morales², Rafael Ruiz³, Claudia Araya^{4*}.

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

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias - INIA Rayentué, Salamanca s/n, Choapinos, Rengo, Chile.

³ Consultor especialista en fertilidad de suelos, Santiago, Chile.

⁴ Tesista Escuela de Agronomía - Universidad Mayor, Facultad Ciencias Silvoagropecuarias, Camino La Pirámide 5750, Huechuraba, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: claudia.araya@mayor.cl

Resumen

El ensayo de campo se realizó en el Fundo Las Arañas, ubicado en la comuna de Chépica, Región de O'Higgins en un suelo franco arcilloso y tuvo como objetivo de determinar la dinámica de absorción nutricional y el crecimiento del maíz grano bajo dos tratamientos fertilización y riego: T₀: fertilización tradicional con surcos convencional y T₁: fertirriego con surcos mediante pulsos.

Durante el ciclo del cultivo, se realizaron 9 muestreos de la parte aérea de las plantas, compuesto por 5 plantas por tratamiento. La biomasa se separó en hojas, caña, coronta, grano y total, mientras que la concentración de N, P y K de los distintos órganos de la planta se efectuó en un muestreo compuesto de 5 plantas. Los datos se analizaron mediante un ANDEVA y la prueba de comparación múltiple de Tukey ($\alpha=0,05$).

Se reportaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en la extracción total de Potasio, registrando las plantas sometidas al T₁ una extracción superior al

tratamiento T0. Para la producción de materia seca total, extracción de Nitrógeno y Fósforo, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados.

Agradecimientos. Al Gobierno Regional de O'Higgins, que financia la ejecución del Proyecto FIC "Mejoramiento de la competitividad del maíz. Mediante la implementación del riego por pulsos ("surge irrigation"), en la Región de O'Higgins".

215

Diversidad de artrópodos en cultivos de arándanos bajo manejo convencional y orgánico en la Región Metropolitana

Fernanda Arellano^{1*}, Gabriela Lankin², Jorge Pérez Quezada¹.

¹ Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile.

² Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile. *e-mail correspondiente: fernandarellano@gmail.com

Resumen

Los artrópodos son un grupo fundamental en el equilibrio de los ecosistemas y en gran medida de las funciones ecológicas. Su estudio a través de índices ecológicos permite describir la influencia de los manejos agrícolas sobre los agroecosistemas. En este estudio se evaluó la diversidad de artrópodos en cultivos de arándanos (*Vaccinium corymbosum*), bajo sistemas convencional y orgánico, en la zona sur de la Región Metropolitana. Se realizaron muestreos antes y después de cosecha en diferentes estratos del cultivo durante la temporada 2011-2012. Los resultados mostraron mayor diversidad y abundancia en el cultivo bajo manejo convencional en ambos periodos, sin embargo gran parte de los organismos colectados son herbívoros, y fueron clasificados como amenaza o dañinos para el cultivo. Para ambos manejos se

constata el aumento de especies catalogadas como potencial amenaza particularmente en el periodo posterior a la cosecha. Esto sugiere que el manejo orgánico no necesariamente resulta en mayor diversidad de artrópodos, pero podría tener una menor incidencia de plagas en arándanos. Para entender la importancia de la riqueza de organismos asociados a un cultivo, es fundamental evaluar la composición del ensamble en detalle y las posibles interacciones que podrían existir entre éstos y el cultivo.

216

Selección de cepas de mesorizobios asociadas a las especies *Lotus corniculatus* y *Lotus tenuis* en el secano interior de Chile

Joel Arias¹, Macarena Gerding^{1*}, Viviana Barahona², Carlos Ovalle², Marcelo Doussoulin, Jorge Campos, Alejandro Del Pozo³.

¹ Casilla 537, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán, Chile. ² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, La Cruz, Chile. ³ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Chile. *email autor correspondiente: mgerding@udec.cl

Resumen

Las loteras son especies forrajeras que pueden adaptarse a condiciones de stress hídrico además de fijar nitrógeno atmosférico, lo que las hace interesantes para zonas de secano. La eficiencia de fijación de nitrógeno depende de la asociación de las leguminosas con bacterias específicas, en este caso del género *Mesorhizobium*. El objetivo de este trabajo fue seleccionar cepas de mesorizobios adaptados a suelos del secano interior y efectivos para dos líneas de lotera escogidas para el secano: *Lotus corniculatus* "Quimey" y *Lotus tenuis* "accesión 4".

Se colectaron 25 aislados de rizobios desde el secano interior (Cauquenes) los cuales fueron clasificados como 5 cepas genéticamente distintas, a través de huella genética por rep-PCR con los

partidores RPO1. Se realizó un ensayo en macetas bajo condiciones controladas, para evaluar las 5 cepas y compararlas con una cepa introducida para lotera (WSM166), fertilización nitrogenada y un testigo sin fertilización ni inoculación. Luego de 86 días se determinó materia seca, presencia y efectividad de nódulos y nivel de clorofila. La inoculación con AG-35 y AG-37 logró mayor materia seca ($P \leq 0,05$) que WSM166 y el testigo sin inoculación en *L. tenuis*, siendo clasificadas como efectivas. Sin embargo, para *L. corniculatus* las cepas fueron parcialmente efectivas en comparación al testigo con nitrógeno.

Agradecimientos. Proyecto Fondecyt n°1120829 "Evaluation of new herbaceous perennial legumes in dryland Mediterranean agroecosystems: pasture persistence, productivity, nitrogen fixation and water use efficiency".

217

Propagación de *Alstroemeria* a través de la germinación *in vitro* de embriones

Danilo Aros^{1*}, Ricardo Pertuzé¹, Victoria D'orlemont¹, Constanza Rivas¹.

¹ Laboratorio Cultivo de Tejidos, Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: daros@uchile.cl

Resumen

Alstroemeria es un género nativo de Sudamérica e incluye alrededor de 60 especies descritas. Chile es un centro de biodiversidad con 49 taxones, aunque debido a factores antrópicos y ambientales la sobrevivencia de estas especies se ve amenazada. Debido a esto, resulta muy importante los estudios de conservación y propagación de *Alstroemeria*. La propagación *in vitro* ha demostrado ser un método eficiente, por lo que en este estudio se evaluaron distintas combinaciones de concentraciones hormonales de citoquininas (BAP) (0, 1 y 2 mg l⁻¹) y auxinas (2,4-

D) (0, 1 y 2 mg l⁻¹) y distintos estados de madurez del embrión (maduro e inmaduro) sobre la propagación *in vitro* de *A. pallida*, *A. umbellata* y *A. exerens*. El ensayo se realizó en medio MS, bajo oscuridad en placas con 3 embriones, y tres repeticiones por cada tratamiento. Se observó un mayor % de germinación al utilizar embriones maduros de la especie *A. pallida*. El medio suplementado con 2,4-D (2,0 mg l⁻¹) resultó ser el mejor tratamiento (13,6%), aunque no se observó claramente un efecto de la concentración hormonal sobre la germinación. *A. exerens* obtuvo el mejor % de germinación (42,6%) en comparación con *A. pallida* (16,7%) y *A. umbellata* (8,3%).

Agradecimientos. Financiado por el Programa U-INICIA Concurso de Reforzamiento de Inserción Productiva de Nuevos Académicos VID 2012; código 2/0612; Universidad de Chile.

218

Germinación *in vitro* de semillas de *Schizanthus hookeri* Gillies ex Graham

Constanza Rivas¹, Victoria D'orlemont¹, M. Antonieta Santander¹, Danilo Aros^{1*}.

¹ Laboratorio Cultivo de Tejidos, Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: daros@uchile.cl

Resumen

Schizanthus hookeri es una especie nativa de Chile que pertenece a la familia *Solanaceae*. Habita entre 1.300 y 3.000 m de altitud, desde la IV a la IX Región. Es una planta anual o perenne de hasta 80 cm de altura con flores de 2 a 3 cm de largo, de colores muy vistosos, lo que hace que esta especie posea un alto valor ornamental. La propagación *in vitro* es una alternativa eficiente ya que se maneja bajo condiciones controladas. Para este estudio se recolectaron semillas de *Schizanthus hookeri*, las cuales fueron esterilizadas y luego sembradas en

placas conteniendo 25% de medio MS. Luego las placas se traspasaron a un tratamiento con luz (fotoperíodo 16/8) y otro tratamiento en oscuridad. Para ambos tratamientos la temperatura fue de 18 °C. Cada placa contenía 10 semillas, con 3 repeticiones por tratamiento. Se observó una mayor germinación en el tratamiento sometido a oscuridad (98 %) en contraste con tratamiento expuestos a luz (54 %). Se sabe que la luz promueve la germinación de varias especies, y en este caso resultó ser un factor fundamental y significativamente superior al tratamiento en oscuridad. Finalmente, las plantas fueron aclimatadas exitosamente bajo condiciones de invernadero.

Agradecimientos. Financiado por el Programa U-INICIA Concurso de Reforzamiento de Inserción Productiva de Nuevos Académicos VID 2012; código 2/0612; Universidad de Chile.

219

Optimización de la producción masiva del hongo entomopatógeno (*Metarhizium anisopliae*) sobre distintos sustratos

Lorena Barra^{1*}, Pedro Vergara².

¹ Banco de Recursos Genéticos Microbianos, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA-Quilamapu. Av. Vicente Méndez N°515, Chillán, Chile. ² Departamento de Industria. Universidad Tecnológica Metropolitana. Dieciocho N°161, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: lbarra@inia.cl

Resumen

Una de las alternativas que existen para disminuir el uso de insecticidas químicos son los biopesticidas, destacando los producidos en base a hongos entomopatógenos (HEP). *Metarhizium anisopliae* es la especie de HEP que ha tenido mejores niveles de control en plagas de importancia económica en Chile, específicamente sobre *Aegorhinus superciliosus*. En la producción masiva HEP el costo más elevado es el sustrato,

que sumado al desconocimiento de la incidencia de variables de medio y ambiente en el rendimiento industrial, hacen que el sistema de producción sea poco eficiente, aumentando el valor por dosis desincentivando su uso. El objetivo de este trabajo fue optimizar la producción masiva *Metarhizium anisopliae* sobre dos sustratos sólidos. En el ensayo se utilizó como sustratos arroz parbolizado nuevo (APN) y arroz parbolizado reciclado (APR). Mediante el diseño factorial se determinó el efecto de las variables, y de las interacciones entre ellas, sobre el rendimiento industrial (conidios/gr). Las variables evaluadas fueron Temperatura, Tiempo y Melaza. Utilizando el método de gráfico seminormal de los efectos se determinó que, para el sustrato APN, las variables significativas son Temperatura, Tiempo, las interacciones Temperatura-Melaza y Temperatura-Tiempo y para APR son significativas las variables Temperatura, Tiempo, las interacciones Tiempo-Melaza y Temperatura-Tiempo. Finalmente se optimizó la producción determinando que, para ambos sustratos, los mayores rendimientos industriales se obtuvieron con 25°C por 20 días y 5% de Melaza.

Agradecimientos. Al personal de la Planta Piloto de Producción de Hongos Entomopatógenos de INIA Quilamapu.

220

Efecto de la incorporación de materia orgánica sobre la conductividad hidráulica en aridisoles de la Pampa del Tamarugal

José Benítez^{1*}, Margarita Briceño², Ana Riquelme¹, Lucas Milla².

¹ Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad de Arturo Prat. Av. Arturo Prat 2120, Iquique, Chile.

² Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Arturo Prat. Av. Arturo Prat 2120, Iquique, Chile. *email autor correspondiente: jabenitezf20@gmail.com

Resumen

La Pampa del Tamarugal se caracteriza por la escasez del recurso hídrico, presenta suelos arenosos, con elevados niveles de salinidad y bajos niveles de materia orgánica (MO) inferiores al 1%. No obstante, es posible mejorar la estructura de éstos adicionando enmiendas orgánicas, siendo una fuente la aplicación de guano en beneficio de las propiedades físicas del suelo (conductividad hidráulica, Ksat). El objetivo del estudio considero la evaluación del efecto de la aplicación de guano de cabra sobre la Ksat.

Se seleccionaron tres suelos (15 a 20 cm): La Tirana 1 (LT1), La Tirana 2 (LT2) y La Tirana 3 (LT3), sometidos a enmiendas orgánicas (40 ton ha⁻¹), tamizados a <2mm. Como fuente de MO se utilizo guano de cabra proveniente de la Estación Experimental Canchones.

Se realizo estudios en columnas de suelo incorporando guano en forma homogénea según los siguientes tratamientos: testigo, Suelo+GC (equivalente a la aplicación anual de 40 ton ha⁻¹) para la medición de Ksat se utilizó agua potable.

Los resultados muestran que LT2 y LT3 tienen comportamiento similar. Mientras que LT1 muestra valores de Ksat menores para el testigo lo que podría explicarse por el manejo previo de los suelos.

Agradecimientos. Los autores agradecen a la Beca UNAP-GORE, FIC-R región de Tarapacá y a la Vicerrectoría de Investigación, Innovación y Postgrado de la Universidad Arturo Prat. M. Briceño agradece a FONDECYT 11060265.

221

Efecto de factores de suelo y material particulado “fierrillo”, sobre la Fotosíntesis de olivos en Huasco, Región de Atacama

Claudia Bonomelli^{1}, Bernardita Sallato¹.*

¹ Departamento de Fruticultura y Enología, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad

Católica de Chile. *email autor correspondiente: cbonomel@uc.cl

Resumen

La actividad agrícola del Valle de Huasco, Región de Atacama, se sustenta principalmente en la producción de olivos, sin embargo, han perdido productividad a través de los años. Entre las razones que se sostienen, son la falta de renovación y manejo de los huertos, salinidad y falta de agua. Adicionalmente, se atribuye a la presencia de MPS “fierrillo”, producto de la actividad industrial en el puerto de Huasco, el cual llega a los huertos. Entre los años 2011 y 2012, se estudió la influencia del MPS, sobre la fotosíntesis y conductancia estomática, en que se evaluaron además las condiciones edáficas y de riego actuales. Como resultado se obtuvo que existen limitantes edáficas importantes que explican en parte la falta de productividad, como las condiciones de las series de suelo, Paona y Bellavista, que presentan alta salinidad, y con ello una mala condición hídrica para los olivos. El MPS sobre las hojas y la condición hídrica deficiente afecta la fotosíntesis y conductancia estomática. Adicionalmente el lavado de hojas aumenta la fotosíntesis, siempre que no exista otra limitante agronómica. Por lo tanto, la emisión de “fierrillo” de la zona industrial de Huasco, explicó una disminución en la fotosíntesis y conductancia estomática, por ende en la productividad de las plantas, siempre que no existan otros factores limitantes tales como estrés hídrico o salino.

222

Evolución de un sistema silvoagropecuario durante veinte años de manejo agroecológico en el Secano Interior de la Región del Bío-bío

Sebastián Bórquez C. y Jaime Rodríguez M.*

Departamento de Economía Agraria, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: borquez.sc@gmail.com

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la evolución del sistema productivo del Centro de Educación y Tecnología (CET), ubicado en la comuna de Yumbel (Región del BíoBío), en función de las prácticas y tecnologías agroecológicas aplicadas por más de 20 años de experiencia. Durante la temporada 2012-2013, se midió la sustentabilidad agroambiental y económica del sistema predial del CET empleando un conjunto de 16 indicadores estratégicos, seleccionados en base a la metodología MESMIS (Mäser *et al.*, 1999). Para efectos comparativos, se definieron los años 1993, 2000, 2007 y 2013 como hitos de referencia. Los resultados preliminares de los indicadores reflejaron un progreso considerable en los atributos de productividad, estabilidad, resiliencia y autogestión de la unidad predial evaluada, en la medida que se mantuvo la aplicación del esquema agroecológico a través del tiempo. El indicador de producción se incrementó significativamente (sobre 100%) debido a un importante incremento de la biodiversidad agrícola y del manejo ecológico del suelo, lo cual afectó a otros indicadores agroambientales y económicos. El mayor nivel de sustentabilidad logrado después de 20 años en este predio, demuestra que la estrategia de producción agroecológica es una alternativa apropiada para el desarrollo sustentable de predios de pequeños agricultores del Secano Interior.

223

Propuesta de indicadores para evaluar la sustentabilidad predial en agroecosistemas campesinos del Secano Interior de la Región del BíoBío

*Jaime Rodríguez M. y Sebastián Bórquez C.**

Departamento de Economía Agraria, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: borquez.sc@gmail.com

Resumen

El objetivo del presente estudio fue seleccionar un conjunto de indicadores agroambientales y económicos susceptibles de ser utilizados para medir la sustentabilidad predial en agroecosistemas del Secano Interior de la Región del BíoBío. Para ello, se evaluó durante la temporada 2012-2013, la sustentabilidad del sistema silvoagropecuario del Centro de Educación y Tecnología (CET), ubicado en la comuna de Yumbel (Región del BíoBío), aplicando la metodología MESMIS (Mäser *et al.*, 1999). La pérdida de cobertura vegetal y de biodiversidad, la degradación de los suelos y la sequía se identificaron como los principales factores limitantes que comprometen el logro de la sustentabilidad de los sistemas agrícolas del secano. Estos factores se representaron en 8 puntos críticos, a partir de los cuales se determinó un conjunto de 16 indicadores estratégicos (9 agroambientales y 8 económicos) capaces de caracterizar los cuatro atributos agroecológicos planteados en el estudio: productividad, estabilidad, resiliencia y autogestión. Se propone el uso de los indicadores seleccionados como una herramienta clave para la planificación, diseño y monitoreo de futuros programas de desarrollo sustentable de sistemas campesinos del Secano Interior.

224

Déficit hídrico y su efecto sobre la polimerización de taninos en uvas y vinos del cultivar Cabernet Sauvignon

Alejandro Cáceres-Mella, Luis Villalobos González, Claudio Pastenes Villarreal¹.*

Laboratorio de Fisiología del Estrés en Plantas, Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. *email autor correspondiente: alecaceres@uchile.cl

Resumen

El déficit hídrico controlado produce diversos cambios en la vid, entre los cuales se encuentra un efecto sobre la composición y concentración de proantocianidinas. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la polimerización de proantocianidinas en uvas y vinos provenientes de vides con distintos niveles de estrés hídrico.

Se utilizaron uvas y vinos del cultivar Cabernet Sauvignon provenientes de plantas sometidas a tres tratamientos de déficit hídrico: T1 ($\Psi = -0,7$ a $-0,8$ MPa), T2 ($\Psi = -0,9$ a $-1,0$ MPa) y T3 ($\Psi = -1,1$ a $-1,2$ MPa), aplicados desde envero hasta la cosecha de las uvas.

Los resultados mostraron que el déficit hídrico en uvas del cultivar Cabernet Sauvignon, no produjo diferencias en la composición química de estos, pero si existieron diferencias en la composición y concentración de proantocianidinas, observándose una mayor concentración de la fracción polimérica, medida mediante separación por cartuchos Sep-Pak tC18, en los tratamientos más restrictivos de riego. Solo se observaron diferencias en concentración pero no en la proporción de las diferentes fracciones de proantocianidinas en uvas. Esta misma tendencia se observó en los vinos, dejando en claro la importancia del déficit hídrico en campo sobre la composición química de las uvas y posteriormente del vino.

Agradecimientos. A la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) a través del Proyecto Postdoctoral FONDECYT N°3140269.

225

Determinación del estado fenológico de inicio y término de consumo de agua del suelo en vid de mesa

Samuel Campos^{1*}, Rodrigo Callejas¹, Maximiliano Rioseco¹.

¹Departamento de Producción Agrícola, Área Fruticultura, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago Chile. *e-mail autor correspondiente: scampossaez@gmail.com

Resumen

Conocer el inicio y término de la absorción del agua almacenada en el suelo por parte de la planta, es fundamental para optimizar el criterio de riego, permitiendo así incrementar la eficiencia de uso de este recurso. El objetivo de este estudio fue determinar el estado fenológico en que la planta de vid inicia y cesa la absorción del agua almacenada en el suelo. Para esto, durante 3 años se establecieron unidades de monitorización del contenido de agua del suelo (4 profundidades) en huertos de vid de mesa (*Vitis vinifera* L.), con sondas FDR, ubicadas en la III, IV y VI regiones, en las variedades Thompson Seedless, Red Globe, Flame Seedless, Queen Rose y Princess Seedless. Los resultados indican que los estados fenológicos en que las sondas detectan el inicio y término de una variación sostenida del agua almacenada en el suelo, relacionada con la demanda atmosférica, fueron en la zona norte; brotes de aproximadamente 20 a 30 cm de largo y a inicio de caída de hojas, respectivamente. Para el caso de la zona centro sur, brotes de aproximadamente 90 cm de largo e inicio de caída de hojas, respectivamente.

Agradecimientos. Financiamiento gracias a la ejecución del Proyecto UCHILECREA FIC-R 2013 ATACAMA.

226

Modelo de predicción espacial del estado hídrico en olivos (*Olea europaea*) cv. Arbequina

Cañete-Salinas, P.*; Acevedo-Opazo, C. Valdés-Gómez, H.

Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias, CITRA, Talca. *email autor correspondiente: pcanete10@alumnos.otalca.cl

Resumen

En olivicultura, variables fisiológicas de planta tales como el potencial hídrico son difíciles de medir a una resolución espacial alta (> 50 mediciones ha⁻¹). Esto se explica porque estas variables requieren para su medición sensores de alto costo e importante mano de obra de personal especializado, lo cual limita en forma drástica el número de repeticiones, tanto en el tiempo como en el espacio. Así, el presente trabajo tiene por objetivo proponer una metodología de predicción espacial del potencial hídrico de tallo en un cuartel de olivos (*Olea europaea* L. cv Arbequina), usando sólo una medición realizada en un sitio de referencia y un modelo de extrapolación lineal. Esta metodología ha sido utilizada exitosamente para predecir el estado hídrico en vides en condiciones con y sin riego. El ensayo se estableció en la zona de Péncahue en un cuartel comercial de olivos de 2,5 hectáreas durante la temporada 2013/14. La metodología propuesta permitió estimar el potencial hídrico con un error espacial y temporal de 10% y 15%, respectivamente. Desde un punto de vista práctico, esta herramienta permitiría generar cartografías de cuarteles completos considerando su variabilidad espacial y facilitando así la interpretación y la toma de decisiones de manejo.

Agradecimientos. Proyectos FONDECYT 11110137 y Programa de Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático (A2C2) de la Universidad de Talca.

227

Efecto de la incorporación de rastrojo de maíz (*Zea mays* L.) en conjunto con la aplicación de urea o metil-urea en la mineralización y lixiviación de nitrógeno en un suelo de textura gruesa bajo condiciones controladas

Benjamín Castillo¹, Yasna Tapia¹, Francisco Nájera¹, Osvaldo Salazar^{1*}.

¹Departamento de Ingeniería y Suelos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: osalazar@uchile.cl

Resumen

La incorporación de rastrojo de maíz con aplicación de fertilizantes nitrogenados puede generar beneficios en la fertilidad del suelo, sin embargo adicionar fertilizantes durante la incorporación podría generar pérdidas de nitratos por lixiviación causando problemas ambientales. Es por esto, que el objetivo del estudio fue evaluar las tasas de mineralización y lixiviación de N con diferentes manejos bajo condiciones controladas, evaluándose 4 tratamientos; T₀: Control, T₁: Rastrojo sin N, T₂: Rastrojo + Urea, T₃: Rastrojo + Metil-urea (fertilizante entrega lenta), los que fueron establecidos en la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile. Para la lixiviación, se instalaron Lisímetros en un diseño en bloques completamente aleatorizado con 4 repeticiones, a los cuales se les agregó suelo de textura arenosa de un sitio experimental ubicado en San Luis, comuna de Pichidegua. De este mismo sitio, se extrajeron muestras de suelos para el ensayo de mineralización en un diseño de medidas repetidas con 3 repeticiones, las que fueron incubadas en oscuridad a 25°C. En relación a la lixiviación, el tratamiento T₃ fue el mejor evaluado ya que lixivió una menor concentración de nitrato obteniendo diferencias significativas frente a los otros tratamientos, sin embargo en amonio, pH y CE se comportó similar a T₂. Por otro lado, hubo mineralización de N en todos los tratamientos, con una disminución de la relación

C/N al término del ensayo, siendo T₃ quien obtuvo los mejores resultados obtenidos en esta variable medida.

Agradecimientos. Proyecto Fondecyt de Iniciación N°11110464.

228

Utilización de herbicidas preemergentes en el cultivo de arroz

*Cristian Barrera*⁴, *Karin Lisboa*¹, *Felipe Valderrama*², *Fernando Pardo*³, *J. Parada*¹, *J. Chilian*^{1*}, *M. Paredes*¹.

¹ Laboratorio de Biotecnología y Programa Mejoramiento Genético de Arroz, INIA, CRI Quilamapu, Chillán, Chile,

² Empresas TUCAPEL S.A., ³ www.controldemalezas.cl,

⁴ Universidad Católica del Maule. *email autor correspondiente: jchilian@inia.cl

Resumen

Dentro del concepto de control integrado de malezas en arroz y considerando que en los sistemas de siembra directa la presión de estas durante el establecimiento del cultivo es mayor, el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar tres herbicidas preemergentes en una siembra directa de arroz. El ensayo estuvo conformado por ocho tratamientos: 1) Testigo sin aplicación de herbicidas, 2) Aplicación de Glifosato dosis media en punto aguja (1,5 L/ha) más la aplicación de los herbicidas postemergentes Penoxulam (0,21 L/ha) y Cyhalofop-butyl ester (2 L/ha), 3) Pendimetalina (2,5 L/ha), 4) Imidazolinona (1,5 L/ha), 5) Clomazone (1 L/ha), 6) Pendimetalina (5 L/ha), 7) Imidazolinona (3 L/ha), 8) Clomazone (2 L/ha). Para validar el uso de los herbicidas preemergentes, en cada una de las parcelas tratadas se aplicaron los herbicidas postemergentes antes señalados. Los ensayos se dispusieron en 32 parcelas de 9 m² cada una en el sector de Huimeo (Miraflores, VII Región), evaluándose 4 bloques completos al azar con 4 repeticiones. La aplicación de preemergentes se

realizó a los 10 días después de sembrado el arroz y con malezas de 1 a 2 hojas. La evaluación del control de malezas realizada a los 30 días de aplicados los preemergentes reveló diversos valores de efectividad en el control de las malezas como también niveles de fitotoxicidad sobre el cultivo. El control de malezas más eficiente se logró con el herbicida Clomazone a la dosis de 2L/ha, con un 94% y un 48% de efectividad con respecto al control sin herbicidas y al tratamiento de glifosato más postemergentes respectivamente. Los efectos de fitotoxicidad más acentuados, evaluados como porcentaje de plantas establecidas, correspondieron al herbicida Clomazone a la dosis de 2L/ha con un 55% de plantas establecidas con respecto a todos los otros ensayos. Finalmente los resultados destacan la producción obtenida con los herbicidas Pendimetalina a la dosis de 5L/ha (5,9 t/ha) y Clomazone a la dosis de 2L/ha (6,3 t/ha) en comparación con el tratamiento testigo, sin ninguna aplicación de herbicidas (2,4 t/ha) y con el tratamiento glifosato más postemergentes (4,8 t/ha). El uso de herbicidas preemergentes en los sistemas de siembra directa de arroz surge como una alternativa para reducir el daño de las malezas en el cultivo.

Agradecimientos. Proyecto FONDEF D10I1183

229

Efecto de la fertilización nitrogenada en suelos sobrefertilizados de la Región de Coquimbo, sobre caracteres productivos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Cornelio Contreras^{1*}, *Constanza Jana*¹, *Carlos Sierra*¹, *Víctor Alfaro*¹, *G. Ibacache*¹.

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias. INIA CRI Intihuasi. Colina San Joaquín sin número La Serena, Chile.

*email autor correspondiente: cornelio.contreras.seguel@gmail.com

Resumen

Uno de los grandes problemas que está enfrentando la horticultura de la Región de Coquimbo es que los suelos de cultivo se encuentran con sobrefertilización de NPK. Si bien estos macronutrientes son fundamentales para el desarrollo de los cultivos, el exceso produce diversos efectos negativos en las plantas y en la salud humana. Con el objeto de evaluar la productividad de plantas de tomate de la variedad indeterminada yeste, a diferentes niveles de fertilización NPK, sobre un suelo con niveles altos de nitrógeno (36 mg/kg), altos de fósforo (67 mg/kg) y adecuados de potasio (180 mg/kg), se realizó este estudio con 4 tratamientos de fertilización 0, 25, 50 y 75% equivalentes a NPK 0:0:0, NPK 37,5:30:50, NPK 75:60:100 y NPK 150:120:200 unidades/ha, respectivamente, en cuatro repeticiones. Se evaluó la productividad durante todo el periodo de cosecha en: producción total (t/ha), producción comercial (t/ha), peso promedio de frutos (g), desecho de producción total (t/ha), altura de fruto (mm), diámetro fruto (mm), sólidos solubles (%) y firmeza (libras/cm²). Los resultados indican que no hay diferencias entre los tratamientos de fertilización en productividad de frutos de tomate, lo que sugiere el error de fertilizar suelos cuyos niveles residuales de NPK son moderados a altos para el desarrollo del cultivo.

Agradecimientos. Desarrollo de Tecnologías Orgánicas a base de microorganismos nativos para potenciar el sector Hortícola en zonas áridas de Chile. Proyecto FIC Regional, BIP 30127532-0.

230

Evaluación del efecto de la salinidad sobre la germinación de diez ecotipos de quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*)

Daniela Cortés^{1*}, Johana Navarro¹, Enrique A. Martínez², Pedro León-Lobos^{1,2}.

¹ Banco Base de Semillas, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA, Intihuasi), Vicuña, Chile. ² Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), La Serena, Chile. *email autor correspondiente: daniela.bugueno@inia.cl

Resumen

La salinidad es un problema grave en zonas áridas y semiáridas del mundo, en Chile afecta principalmente los suelos de la zona norte. Este problema puede ser enfrentado mediante tres estrategias para la agricultura: reducción de la salinidad de los suelos, identificando especies tolerantes a la salinidad y el mejoramiento de cultivos.

Con el objetivo de identificar ecotipos tolerantes a la salinidad, se evaluó la respuesta germinativa de diez accesiones de *Chenopodium quinoa*, provenientes de distintas zonas geográficas del país. Las semillas fueron germinadas en concentraciones salinas de 0, 0,2 y 0,4 M de NaCl, en condiciones controladas. El incremento de concentraciones salinas afectó y retrasó la germinación, siendo las accesiones de Zona Centro-Sur las menos tolerantes. La accesión BO-25 sólo obtuvo un 12% de germinación a 0,4 M, a diferencia de accesiones influenciadas por salares, como JAVI, que presentó un 92% de germinación en las mismas condiciones. La velocidad germinativa fue menor en accesiones provenientes de zonas no salinas, demorando 240 h en alcanzar 43% de germinación a 0,2 M, en comparación al 100% de germinación que obtuvo PALMILLA a 72 h. Accesiones de zonas salinas fueron capaces de germinar a elevadas concentraciones salinas y en menor tiempo.

Agradecimientos. Proyectos Innova Chile-CORFO 04CR9PAD04, FONDECYT 1060281. TWAS-ICGEB. Proyecto Red de Bancos de Germoplasma, INIA.

231

Hacia una producción frutícola libre de pesticidas en el Valle de Chile Chico: búsqueda y evaluación de enemigos naturales contra insectos-plaga del cerezo

Luis Devotto^{1*}, Diego Arribillaga², Diana Toapanta³.

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Quilamapu, Centro Tecnológico de Control Biológico (CTCB), Avda. Vicente Méndez 515, Chillán, Chile. ²Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Tamel Aike, Las Lengas 1450, Coyhaique, Chile. ³Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Avda. Vicente Méndez 525, Chillán, Chile. *email autor correspondiente: ldevotto@inia.cl

Resumen

El Valle de Chile Chico es reconocido por su microclima y capacidad de producir frutas propias de la zona central de Chile. Este potencial no había sido explotado hasta que INIA introdujo el cultivo comercial de cerezo en la zona, actualmente la actividad agrícola más importante de este valle y extendiéndose a otros valles de la región. Los productos de Aysén son promovidos por su origen prístino y por ello los productores de cerezo son reacios a la aplicación de pesticidas químicos para manejar los insectos que también han sido introducidos en el valle. En búsqueda de alternativas, adultos de la tijereta europea (*Forficula auricularia*) y larvas del chape (*Caliroa cerasi*) fueron expuestos a los hongos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, mediante aplicación directa de 2 microlitros a cada individuo (concentración de esporas = 10exp 8/mL). Cada repetición estaba formada por 10 individuos (3-5 réplicas/tratamiento). La mortalidad en tijereta varió entre 0 y 56% cuarenta días después de la aplicación, mientras que la mortalidad de las larvas de *C. cerasi* varió entre 19 y 100% a los cuatro días post-aplicación. Estos resultados demostraron el potencial de algunas cepas de hongos entomopatógenos como posibles bio-insecticidas en la producción de cerezo.

Agradecimientos. Proyecto "Transferencia de un Programa de Manejo Integral del cultivo de cerezo para exportación, del Valle de Chile Chico" financiado por FIC del Gobierno Regional de Aysén.

232

Restauración ecológica de una turbera de *Sphagnum* en la Región de Magallanes

Erwin Domínguez^{1*}, Débora Vega¹ & Christian Muñoz-Escobar².

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias - INIA - CRI - Kampenaike. Casilla 277, Punta Arenas, Chile.

²Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Concepción.

*email autor correspondiente: edominguez@inia.cl

Resumen

Las turberas de *Sphagnum* son ecosistemas dominados por plantas hidrófilas, que producen y acumulan materia orgánica (turba). Hoy se reconoce que estos humedales proveen importantes servicios ecosistémicos que contribuyen a mantener la biodiversidad, el ciclo hídrico y el almacenamiento mundial de carbono. En la Región de Magallanes 8 turberas han sido degradadas por la extracción minera de turba durante los últimos 30 años, afectando una superficie aproximada de 444 ha, que ha contribuido en algunos casos a la introducción de especies no-nativas y cambios en el paisaje. Hasta la fecha, no se han implementado acciones de restauración ecológica para estos humedales en Chile. Para las turberas de *Sphagnum*, los musgos son uno de los elementos esenciales para acumular carbono en forma de turba. El objetivo de nuestro trabajo es desarrollar las bases científicas y tecnológicas para la restauración de los impactos ambientales generados por la actividad extractiva minera de turba en una turbera de *Sphagnum* actualmente en explotación. Se implementaron ensayos de restauración desde el año 2011 en una turbera (San Juan) ubicada a 60

km al sur de Punta Arenas. Trasplantamos hebras de *Sphagnum* desde un sitio donante a una turbera degradada. Como variables respuesta, se consideró evaluar los cambios en la cobertura de *Sphagnum* por año, utilizando mulch y malla factores que definieron los tratamientos. En Enero de 2014 (33 meses desde el establecimiento), la cobertura de *Sphagnum* observada fue de 26 a 20% significativamente mayor en el tratamiento sin malla protectora ($p \leq 0.001$) respecto al tratamiento con malla 22 a 17%. El uso de una malla no asegura la implantación y el crecimiento de las hebras del musgo *Sphagnum* en trabajos de restauración en turberas intervenidas por la explotación minera. Pero si el uso de mulch es relevante para los trabajos de restauración. Se espera que estos resultados permitan incorporar la restauración ecológica en los planes de cierre minero en Magallanes, para recuperar estos humedales degradados.

Agradecimientos. Proyecto Bases ambientales jurídicas y comerciales para el desarrollo sustentable de las turberas en la Región de Magallanes que ejecuta la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura a través de INIA-Kampenaiké, con financiamiento del Gobierno Regional (FONDEMA).

233

Effect of training System on Hazelnut (*Corylus avellana*) yield and fruit quality of the cultivars Chilean Barcelona and Tonda di Giffoni

Miguel Ellena, Abel Gonzalez and Paola Sandoval.
Instituto de investigaciones Agropecuarias, INIA-Carillanca.

Abstract

This study was carried out in Imperial county, South of Chile in 2012, 2013 and 2014. The training garden was established in 2007 with the 'Chilean Barcelona' and Tonda di Giffoni cultivar with a single trunk and multi-stem training system. In the results of the research, differences between

training system were shown. Yields from single trunk training system were higher than from multi-stem and some nut characteristic were not better in both cultivar and training system.

Acknowledgment. This work has been supported by Innova-CORFO, INIA and growers associated.

234

Effect of rate nitrogen fertilizar application on yield and nut quality of "Chilean Barcelona" Hazelnut trees.

Miguel Ellena, Abel Gonzalez, Paola Sandoval
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA_Carillanca,
Camino Cajón-Vilcún, Km 10, Temuco Chile.

Abstract

In a juvenile hazelnut orchard c.v Chilean Barcelona, established in Gorbea, Araucania region (South of Chile), a field experiment was set up in order to study the effect of different levels of N on yield and nut quality. One fertilizer trials were conducted in the spring of one year (2013). These involved seven N treatments (0, 40, 80, 120, 160, 200 and 240 Kg/ha). As a preliminary results of this study, it was determined that there were not significant differences between the treatment regarding yields and nut quality. Results also suggested that N recommendation guidelines (90-100 K/ha) might be too high to obtain good yields and nut quality. It was concluded that applying 40-80 K/ha of N during the period of rapid vegetative growth in the spring was sufficient to obtain good production. Preliminary data suggest that N requirements are very low for juvenile plantings. Excessive N is economically wasteful and may become an environmental pollutant. However, more research is required to establish the true N leaching rate from hazelnut c.v Chilean Barcelona orchards in South Chile.

235

Variabilidad de la conductividad hidráulica en función del sistema de labranza y la rotación de cultivos

Ángela Faúndez^{1*}, Diego Díaz¹, Edmundo Acevedo², Oscar Seguel¹, Paola Silva², Javier Cerda¹.

¹Departamento de Ingeniería y Suelos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ²Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: angela.faundez@ug.uchile.cl

Resumen

La variabilidad de la conductividad hidráulica (K) del suelo depende de la continuidad del sistema poroso, el cual se pierde con la labranza, mientras que en cero labranza (NT) permanece estable en el tiempo. El objetivo de este trabajo fue evaluar la variabilidad de la K durante una temporada de cultivo en labranza convencional (CT) y NT. La K no saturada fue medida con un minidisco infiltrómetro (tensiones de -1, -2, -4 y -6 hPa) previo a la labranza, después de la labranza y después de establecido el cultivo, bajo y fuera de la huella del tractor, en dos profundidades (superficial= 0 cm y subsuperficial= 20 cm) y en dos rotaciones (raps-trigo y trigo-trigo). Previo a la labranza, NT tuvo menor rango de K (0,20–0,50 cm h⁻¹ vs 0,28–0,88 cm h⁻¹ de CT) con una menor variabilidad espacial. Posterior a la labranza, la K aumentó en CT (0,55–2,1 cm h⁻¹) y no hubo efecto de la huella del tractor. En ambos sistemas de labranza, raps-trigo tuvo valores mayores de K (1,61–1,73 cm h⁻¹) que trigo-trigo (0,86–1,03 cm h⁻¹) y la K superficial fue menor a la subsuperficial. En la actualidad se continúa midiendo K durante la temporada de desarrollo del cultivo.

236

Efeito da adubação mineral na salinização do solo em cultivo de melancia (*Citrullus lanatus*)

Fernanda Fernandes Pinheiro da Costa^{1*}, Manoel Fernandes da Costa¹, Fábio Freire Oliveira¹, Fábiana Fernandes Pinheiro da Costa¹, Francisco Allan Leandro de Carvalho¹.

¹Departamento de Produção Agropecuária, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano. Rodovia BR 235, Km 22, Projeto Senador Nilo Coelho - N4. Petrolina, Brasil. *email autor correspondiente: fernandha_lg@msn.com

Resumo

Áreas irrigadas são constantemente contaminadas por sal, este é proveniente de três fontes: material de formação dos solos, água rica em sais solúveis e de fertilizantes. Solos salinizados ocorrem mais facilmente em regiões áridas e semiáridas, onde se registra baixa precipitação pluviométrica e alta evapotranspiração. A salinização resulta de processo natural como também provocada pelo homem quando pratica simultaneamente irrigação e fertilização de forma inadequada. Com o objetivo de avaliar o efeito da adubação mineral no solo, foi executado experimento com cultivo de melancia (*Citrullus lanatus*) por meio de delineamento de blocos casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições. Antes do primeiro plantio da cultura foi realizada análise do solo para caracterizar a situação química inicial do solo, e após a colheita de cada um dos três ciclos, realizou-se análise para a determinação do pH, CE, MO, P, K, Na, Ca e Mg e posteriormente submeteu-se a análise estatística obtendo resultado com diferença significativa para pH, P, CE e K. A adubação mineral tem forte influência sobre a salinização de solos em cultivo de melancia.

Agradecimentos. Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano

237

Mapeo preciso de maicillo (*Sorghum halepense*) en cultivos de maíz como aporte al control sitio específico

Pía Arismendi¹, Marcelo Miranda², Horacio Gilibert², Rodrigo Figueroa^{1*}.

¹ Departamento de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Universidad Católica de Chile. Avenida Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile. ² Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Universidad Católica de Chile. Avenida Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: rfe@uc.cl

Resumen

El Maicillo (*Sorghum halepense*) es una maleza que causa graves pérdidas económicas en cultivos de maíz, debido al alto grado de interferencia con éste y a su forma de propagación que dificulta su control. Para identificar con precisión la localización de esta maleza en diferentes estados de desarrollo de cultivos y evaluar la efectividad de control se realizó un análisis geoestadístico obteniendo mapas de alta resolución de cobertura de maicillo. Se realizaron dos muestreos en un cultivo de maíz (3 y 8 hojas/planta), utilizando una red de 125 puntos/ha, de manera de capturar la estructura espacial de cobertura (%) de maicillo. Estadísticas de base y variogramas se utilizaron en la determinación del número óptimo de puntos de muestreo para interpolación espacial utilizando Kriging. Los resultados muestran que con 3 hojas se presenta menor variabilidad espacial en la cobertura de maicillo que con 8 hojas. En la interpolación espacial se determinó que es necesario solo 75 puntos/ha para obtener un mapa preciso de maicillo en ambos muestreos. Los mapas interpolados muestran con detalle que la cobertura de maicillo presenta un patrón en parches en la dirección de los surcos, patrón que sigue presente después de los controles químicos y físicos efectuados.

Agradecimientos. FONDECYT 1110535 de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Universidad de Católica de Chile.

238

Efecto de la incorporación de residuos orgánicos agrícolas y depurativos en las propiedades fisicoquímicas y nutricionales de relaves mineros

Bruna Garretón^{1,2*}, Eduardo Arellano^{1,2}, Rosanna Ginocchio^{1,2}.

¹ Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente, Facultad de Agronomía e Ing. Forestal, P. Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. ² Center of Applied Ecology & Sustainability (CAPES), Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: mbgarret@uc.cl

Resumen

El establecimiento de una cobertura vegetal sobre relaves mineros se presenta como una alternativa costo-efectiva para estabilizar relaves mineros post-operativos. Permite controlar la erosión del relave, mitigando así procesos de contaminación ambiental, y disminuir la biodisponibilidad de metales en el sustrato. Esta cobertura vegetal requiere de condiciones de sustrato adecuadas (físicas, químicas y microbiológicas), las cuales son posibles de desarrollar al aplicar residuos orgánicos como mejoradores de sustrato.

El presente estudio tuvo como objetivo principal evaluar la eficacia en el largo plazo de la incorporación de distintos tipos de residuos orgánicos sobre la calidad de sitio y de sustrato en relaves mineros fitoestabilizados que se encuentran en zonas Mediterráneas semiáridas de la zona centro-norte de Chile. Se evaluó un ensayo experimental de campo sobre un relave de la cuarta región (Ovalle), en el cual se aplicaron 3 tipos de residuos orgánicos (biosólidos, orujos y alperujos), en dos dosis cada uno.

Los resultados preliminares demuestran que la aplicación de los residuos orgánicos mejoró

significativamente los parámetros fisicoquímicos limitantes del sustrato para el establecimiento y desarrollo de la vegetación. Puede concluirse que la fitoestabilización asistida de relaves mineros es una solución técnicamente factible para la valorización de residuos agrícolas y depurativos.

Agradecimientos. Proyecto Innova CORFO 04CR9IXD-01 y FONDEF D10i1249.

239

Aislamiento y selección de rizobacterias promotoras de crecimiento vegetal (PGPR) en trigo (*Triticum aestivum* L.)

Elizabeth Sepúlveda¹, Macarena Gerding^{1*}, Maritza Tapia¹, Rosemarie Wilckens¹ y Ródulo Rodón².

¹Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Av. Vicente Méndez 595, Chillán, Chile. ²BIOAGROTEC EIRL, Chile. *email autor correspondiente: mgerding@udec.cl

Resumen

En la rizósfera existen bacterias que pueden otorgar beneficios para el desarrollo y protección de las plantas, comúnmente llamadas PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*). El objetivo de este trabajo fue aislar y seleccionar rizobacterias asociadas al trigo. Se colectaron muestras de trigo (n= 5) desde distintos sectores de la provincia de Ñuble. A partir de las raíces se aislaron bacterias desde la exo y endorizósfera, las cuales fueron caracterizadas en cuanto a su habilidad de fijar nitrógeno en medio de Burk, de solubilizar fósforo en medio Pikovskaya y de producir ácido indol acético. En seis cepas seleccionadas se evaluó la cantidad de P solubilizado, mediante la inoculación en medio líquido con P no disponible, donde fueron incubadas por tres días para luego medir el contenido de P-Olsen en comparación a un testigo sin inoculación. Los resultados mostraron que de 78 aislados obtenidos, todos sintetizaron AIA en diferentes concentraciones, 19 fijaron N y 31 formaron halo de solubilización de P. De las seis bacterias seleccionadas, cuatro

lograron hacer disponible P en cantidades superiores al testigo sin inoculación ($P \leq 0,05$), fluctuando entre 23 a 29 mg L⁻¹ P-Olsen. Se concluye que existen PGPR asociadas a trigo capaces de producir fitohormonas y de aumentar la disponibilidad de P y N del suelo.

Agradecimientos. Este trabajo fue financiado por el proyecto FIA PYT-2012-00102, "Desarrollo de biofertilizantes y creación de planta piloto de producción".

240

Evaluación de la vulnerabilidad de la vegetación natural de la cuenca del Limari ante el cambio climático a partir de NDVI obtenido de MODIS

Francisco Glade^{1*}, Marcelo Miranda¹, Francisco Meza¹.

¹Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente, Centro interdisciplinario de Cambio Global, Pontificia Universidad Católica de Chile. Av. Vicuña Mackenna 4860, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: feglade@uc.cl

Resumen

La vegetación es uno de los componentes principales para estudiar la vulnerabilidad de la degradación de la tierra debido a las interacciones complejas y retroalimentativas vinculadas al suelo. En las regiones mediterráneas el fenómeno de degradación está asociado a varios factores predisponentes como suelos delgados, poca materia orgánica o aumento en la aridez como también a malas prácticas agrícolas como sobrepastoreo, deforestación o agricultura intensiva. Poder detectar las zonas con vegetación estresada a una escala amplia es de utilidad para identificar los ecosistemas con mayor degradación y así recuperar/rehabilitar los ecosistemas. La teledetección a partir de imágenes satelitales en series de tiempo permite evaluar a una gran escala las tendencias de la vegetación a partir del uso de índices como el NDVI. El análisis de la dinámica de la actividad

fotosintética permite evaluar estas tendencias y así determinar los sectores más vulnerables. En este estudio se analiza las tendencias de la productividad neta potencial de la vegetación natural en la cuenca del Limarí y se asocia a las variables climáticas de temperatura y precipitación para generar un índice de vulnerabilidad de la vegetación natural ante el cambio climático.

Agradecimientos. Proyecto FONDEF D10I1051 de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

241

Identificación de parámetros biológicos que permitan realizar manejos sustentables de musgo *Sphagnum* en turberas

Javiera González-Cruz^{1,2*}, Abraham González, Soledad Quiroz², Guillermo Delano^{1*}.

¹ Escuela de Agronomía, Universidad Santo Tomás. Av. Ejército 146, Santiago-Chile. ² Escuela de Biotecnología, Universidad Santo Tomás. Av. Ejército 146, Santiago-Chile. *email autor correspondiente: javiera.glez@gmail.com, gdelano@santotomas.cl

Resumen

En Chile, las turberas han sido explotadas en forma sostenida durante las últimas décadas ocasionando un gran deterioro al ecosistema. No existen protocolos de manejo que permitan una recolección sustentable del musgo *Sphagnum magellanicum*, recolectándose sin considerar el potencial de regeneración. En el presente estudio se realizó una asociación entre variables de viabilidad y de regeneración del musgo con el objetivo de identificar un parámetro de fácil medición que permita establecer criterios de recolección que consideren la capacidad de regeneración. Para esto se realizó la recolección de musgo en 28 puntos de muestreo en 10 turberas de la Región de los Lagos. Las muestras fueron tomadas con un sacabocado colectando todo el

musgo del perfil en profundidad hasta llegar al horizonte de turba. Estas fueron divididas en secciones de 5 cm para realizar las mediciones de porcentaje de brotación, viabilidad celular (test de tetrazolium) y estado de descomposición VonPost. Se pudo determinar mediante regresiones lineales que el test de viabilidad celular es un parámetro que se asocia a la capacidad de brotación del musgo, al igual que la escala de VonPost. Este último resultó ser un indicador sensible y de fácil uso para los productores que permitiría realizar manejos sustentables en turberas.

242

Efecto de citoquininas sobre la brotación de caulidios de *Sphagnum magellanicum* Brid. provenientes de tres profundidades de corte

Javiera González-Cruz*, Jorge Elgueta, Guillermo Delano*

Escuela de Agronomía, Universidad Santo Tomás. Av. Ejército 146, Santiago-Chile. *email autor correspondiente: javiera.glez@gmail.com, gdelano@santotomas.cl

Resumen

Sphagnum magellanicum es un musgo predominante en las turberas del sur de Chile que ha sido explorado por años debido a su valor comercial. La alta tasa de extracción y la lenta regeneración de éste, han traído como consecuencia el agotamiento del recurso con el riesgo de provocar cambios ambientales irreversibles. Para favorecer la capacidad de regeneración del musgo luego de ser recolectado, en el presente estudio se analizó el efecto de hormonas citoquinínicas sobre la capacidad de brotación de caulidios de musgo. Para esto se evaluó durante 87 días el efecto de tres concentraciones (1, 10 y 100 mg/L) de bencilaminopurina (BAP) y una del producto comercial Promalina® (1mg/L) sobre caulidios recolectados de tres profundidades diferentes (0-30 cm, 30-45 cm y 45-55 cm). Los caulidios fueron cortados en secciones de 5 cm, tratados con la

hormona en solución por 5 minutos, colocados en placa Petri sobre turba húmeda y dejados bajo condiciones controladas de crecimiento. El tiempo de respuesta fue menor en caulidios provenientes de la profundidad de 0-30 cm tratados con 1mg/L de BAP, alcanzando el máximo valor de 83,3% de brotación la sección entre 15-20 cm a los 39 días de tratamiento. La Promalina no promovió la formación de nuevos brotes.

243

La composición del paisaje agrícola y del ensamble de depredadores afecta el control biológico de áfidos en alfalfa

Audrey A. Grez^{1*}, Tania Zaviezo², Mary M. Gardiner³.

¹Facultad Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile. ²Facultad Agronomía e Ing. Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile, Chile. ³Department of Entomology, The Ohio State University, Ohio Agricultural Research and Development Center, Wooster, OH, EEUU. *email autor correspondiente: agrez@uchile.cl

Resumen

El control biológico de plagas puede depender de la comunidad de enemigos naturales en un cultivo y de la composición y configuración del paisaje que lo rodea a distintas escalas espaciales. En este trabajo evaluamos, a través de experimentos de exclusión de depredadores, el rol de coccinélidos nativos y exóticos y de otros depredadores artrópodos, y el rol del paisaje a 250, 500 y 1000 m de radio, sobre el control de poblaciones de *Acyrtosiphon pisum* (Harris) en campos de alfalfa ubicados en dos localidades al sur de Santiago.

Los depredadores disminuyeron significativamente las poblaciones de áfidos en ambas localidades, pero la importancia relativa de depredadores y del paisaje varió según localidad. En la localidad en que los depredadores fueron abundantes, el control biológico fue mayor y se

relacionó positivamente con la abundancia de coccinélidos nativos y sírfidos. En la localidad donde los depredadores fueron poco abundantes, el control biológico fue menor y se relacionó positivamente con la abundancia de hábitats arbóreos y urbanos, y negativamente con el área cubierta por frutales.

Falta por establecer los mecanismos para gestionar un adecuado manejo del paisaje agrícola de manera de fortalecer la conservación de especies nativas y el servicio de control biológico.

Agradecimientos. Financiado por proyectos FONDECYT 1100159 y 1140662

244

Conformación de una colección *in vitro* de germoplasma de papas andinas

Roxana Gutiérrez^{1*}, Ana Sandoval², Constanza Jana¹, Pedro León-Lobos².

¹Laboratorio micropropagación, Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Intihuasi, San Joaquín s/n, La Serena, Chile. ²Banco Base de Semillas, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA, Intihuasi), Camino a Peralillo s/n, Vicuña, Chile. *email autor correspondiente: rgutierrez@inia.cl

Resumen

Germoplasma de *Solanum tuberosum* sp. *andigena* cultivado en el altiplano chileno fue recolectado con el fin de conformar una colección *in vitro* para conservación *ex situ*. Las accesiones recolectadas incluyeron variedades de diversos colores, formas y tamaños, conocidas entre otros nombres locales como "Belena", "Pitohuayaca", "Yema de huevo", "Cóndor", "Manzana roja", "Petrolloca", "Allkapako", "Palqui", "Malcacho", "Luque", "Chiquiza", "Cabra", "Rayada". La introducción de las accesiones a condiciones *in vitro* fue realizada en dos etapas. La primera, a partir de los brotes inducidos de tubérculos mantenidos en condiciones húmedas en ausencia de suelo. De éstos se logró introducir vigorosamente 16

accesiones acondiciones *in vitro*. Una segunda etapa consideró tubérculos cultivados en macetas, los cuales luego de producir una buena cantidad de brotes vegetativos constituyeron fuente de explantes. En esta etapa se lograron introducir otras 23 accesiones al cultivo *in vitro*. La metodología utilizada consideró protocolos de desinfección con hipoclorito de sodio y medios de cultivo de Murashige y Skoog. 1200 explantes fueron establecidos, con muy buena adaptación, logrando una sobrevivencia de 80%. La tasa de multiplicación promedio fue de 5:1. En algunas accesiones de este material nativo se observó el desarrollo de microtuberculos en condiciones *in vitro*.

Agradecimientos. Proyecto Red de Bancos de Germoplasma de INIA, Ministerio de Agricultura.

245

Evaluación de porcentaje de germinación en alcachofa *Cynara cardunculus* var. *scolymus*, mediante rescate de embriones *in vitro*

Roxana Gutiérrez^{1*}, Constanza Jana¹, Víctor Alfaro¹, Cornelio Contreras¹, Gonzalo Ibacache¹.

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias. INIA CRI Intihuasi. Colina San Joaquín sin número La Serena, Chile.
*email autor correspondiente: rgutierrez@inia.cl

Resumen

Embriones de alcachofa de la variedad comercial Imperial Star, una selección clonal (E-326) y una línea de polinización abierta (C1-17), del programa de mejoramiento de alcachofa ejecutado por INIA, fueron establecidos en tres tratamientos de *cultivo in vitro*, con el objetivo de mejorar la germinación de esta especie, que en muchos casos y pese a proporcionar condiciones óptimas para la germinación, resulta ser recalcitrante. Los embriones fueron extraídos de semillas desinfectadas en solución de hipoclorito de sodio 4%, enjuagadas en agua estéril y establecidos en condiciones *in vitro* en los tres tratamientos a) Condición de cámara húmeda, b) Medio de

cultivo Murashige y Skoog 50% con reguladores de crecimiento y c) Medio Murashige y Skoog 50% sólo con sacarosa. Además se estableció un control con semillas completas en cámara húmeda. Todos los tratamientos se mantuvieron a 23°C y luminosidad constante durante 20 días. Se registraron resultados de germinación al décimo día entre 50% a 92% en los tratamientos, en contraste con valores entre 5% y 7% para el control.

Agradecimientos. Programa de mejoramiento genético hortícola para la agroindustria de exportación de Chile. INNOVA-CORFO.

246

Efecto de la propagación *in vitro* sobre la producción comercial e industrial de líneas de selección clonal de alcachofas (*Cynara cardunculus* var. *scolymus*)

Constanza Jana^{1*}, Roxana Gutierrez¹, Cornelio Contreras¹, Víctor Alfaro¹.

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias. INIA CRI Intihuasi. Colina San Joaquín sin número La Serena, Chile
*email autor correspondiente: cjana@inia.cl

Resumen

Con el objeto de evaluar la factibilidad de la técnica de propagación *in vitro* para la producción de plantas de alcachofa, en selecciones clonales de alto rendimiento, dentro de un programa de mejoramiento de esta especie, se evaluó la producción comercial e industrial de cinco líneas clonales de propagación por hijuelos y de propagación *in vitro*, en dos temporadas de producción. La evaluación productiva consistió en la medición del rendimiento comercial y desecho (t/ha). Para la evaluación industrial, se midieron variables utilizadas por la agroindustria de "alcachofin" para selección de variedades: rendimiento industrial (%), ancho de fondo (mm), largo de hojas (mm), presencia de centro morado, compacidad del capítulo, presencia de cintura,

madurez de flores en el fondo del capítulo. Los resultados comparativos en las dos temporadas, muestran variaciones en las variables evaluadas entre sistemas de propagación y entre temporadas de producción. Además se observan diferencias entre las líneas evaluadas. Los resultados sugieren que la variable respuesta en la producción bianual de las líneas clonales de esta especie, puede ser considerada un criterio de selección secundaria dentro de un programa de mejoramiento.

Agradecimientos. Programa de mejoramiento genético hortícola para la agroindustria de exportación de Chile. INNOVA-CORFO.

247

Disposición al uso de monitoreo satelital, como herramienta predial, por estancieros de la Región de Magallanes

Claudia Salinas^{1}, Carla Rosenfeld², Andrea Baez³, Carlos Amntmann¹.*

¹ Escuela de Ciencia y Tecnología en Recursos Agrícolas y Acuícolas, Facultad de Ciencias, Universidad de Magallanes.

Avenida Bulnes 01855, Punta Arenas, Chile. ² Instituto de Medicina Preventiva Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. Campus Isla Teja, Valdivia, Chile. ³ Instituto de Estadística, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Austral de Chile. Campus Isla Teja, Valdivia, Chile. **email autor correspondiente: Claudia Salinas Breskovic: claudia.salinas@umag.cl

Resumen

En Magallanes la innovación tecnológica en el área pecuaria está buscando nuevas formas de medir la producción de forraje a través del tiempo utilizando monitoreo satelital dinámico. El objetivo fue determinar la disposición de los ganaderos a utilizar la tecnología del monitoreo satelital como herramienta de uso predial. El área de estudio correspondió a 150 predios ganaderos de la región de Magallanes. Como metodología se aplicó una encuesta a estancieros y se realizó un análisis descriptivo multivariado en dos etapas,

Análisis de correspondencia múltiple y de Cluster. Como resultado se determinó la existencia de tres grupos: 1) Valoriza la información climática como insumo para tomar decisiones prediales y prevenir situaciones de emergencia, 2) La información de tipo climática no es de gran importancia, 3) El uso de imágenes satelitales no son un aporte para el manejo predial. Si bien los ganaderos tienen conocimiento de la existencia de la tecnología del monitoreo satelital, son pocos los que han recibido asistencia en el tema, lo que restringe el uso de esta tecnología para generar decisiones de manejo en el predio. Finalmente los encuestados están dispuestos a capacitarse en estos pero debe de considerar la fecha del año y el costo de estas.

Agradecimientos. Proyecto FONDEF DO9i1036 “Sistema dinámico de monitoreo de pastizales en Magallanes” de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Magallanes.

248

Método mejorado para el modelamiento de la evapotranspiración

Maximiano Letelier, Francisco Meza.*

Centro de Cambio Global. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. *email autor correspondiente: mrletelier@uc.cl

Resumen

Los modelos que estiman evapotranspiración real a partir de variables locales, no solo sirven para mejorar el manejo del agua (riego) sino también para la validación de modelos basados en percepción remota. El presente trabajo muestra el resultado de tres métodos empíricos para la determinación de la evapotranspiración (Penmann-Monteith, Priestley & Taylor y Hargreaves) sobre un viñedo bajo clima Mediterráneo en Pirque, Región Metropolitana de Santiago, Chile. La técnica micrometeorológica eddy-covariance fue usada para evaluar y validar

cada ecuación. La evapotranspiración potencial obtenida a través de cada método (ET₀) fue ajustada por un coeficiente de cultivo para vides (kc) y un factor de corrección para el contenido de agua en el suelo (Θ_{corr}). Estos dos factores de ajustes, entregan una correcta estimación de la evapotranspiración real (ET_c) (RMSE = 0.2 mm/day), lo que además facilita su cálculo al evitar la calibración local para las variables α y de Priestley & Taylor y Hargreaves respectivamente. Finalmente fue propuesto un modelo para estimación de ET_c, basado en temperatura, radiación neta y contenido de agua en el suelo.

Agradecimientos. Proyecto Fondecyt 1120713: Combination of Weather Information and Remotely sensed data to analyze the variability of Water Footprint at a Basin Scale.

249

Determinación de umbrales de riego mínimos en nogales bajo condición de restricción hídrica en la región de Coquimbo

Giovanni Lobos^{1}, Ariadna Veas¹, Claudio Balbontín¹, Álvaro Portilla¹.*

¹ Centro Regional de Investigación INIA-Intihuasi, Colina San Joaquín s/n, La Serena, Chile. *email autor correspondiente: globos@inia.cl

Resumen

La actual situación hídrica en la Región de Coquimbo ha provocado diversos trastornos en la productividad de los frutales impidiendo aportar los requerimientos hídricos requeridos a cada especie, transformándose en una amenaza para todos los frutales, incluido el nogal que requiere entre 9.000 a 11.000 m³/ha. por temporada. Lo anterior, genera incertidumbre en los productores que desconocen el aporte mínimo de agua que el cultivo del nogal necesita para mantener los estándares de rendimiento y calidad de la nuez. Así es como, la temporada 2013 se implementó en

la Región de Coquimbo tres parcelas experimentales con el objetivo de evaluar la productividad y calidad de la fruta obtenida en nogal cv. Serr bajo tres tasas de riego diferenciadas (100%, 85% y 65% ET_c) y con ello, conocer y determinar la tasa mínima de riego a aplicar sin afectar el rendimiento y calidad de la fruta. Asimismo, mediante el monitoreo de la humedad continua del suelo y la medición del potencial hídrico de los nogales en estudio, corregir la frecuencia y el tiempo de riego según la zona climática y de suelo, lo que optimizará el uso del recurso hídrico de los productores de la zona afectada.

Agradecimientos. Proyecto FIC-R Coquimbo 2013 “Estudio sobre requerimientos hídricos mínimos para mantener los estándares de rendimiento y calidad del cultivo del Nogal, bajo las condiciones de restricción hídrica presentes en la zona productiva de la Región de Coquimbo”

250

Infrared thermal imaging as a tool for identifying water-stress tolerant wheat genotypes under three environmental conditions

Gustavo A. Lobos^{1}, Iván Matus², Sebastián Romero-Bravo¹, José Luis Araus³ and Alejandro Del Pozo¹, Carlos Poblete-Echeverría⁴.*

¹ Centro Mejoramiento y Fenómica, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca, Chile. ² CRI-Quilmapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán, Chile. ³ Unitat de Fisiologia Vegetal, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Barcelona, Spain. ⁴ Centro de Investigación y Transferencia en Riego y Agroclimatología (CITRA) Universidad de Talca, Chile. *email autor correspondiente: globosp@utalca.cl

Abstract

The development of drought tolerant genotypes of wheat and with higher efficiency in use of water is of global interest, due to continuous growth in global population and decrease of

water resources destined to agriculture. To cope with these requirements, it is necessary to use tools that allow breeders to perform a quick and easy screening of a high number of genotypes. Canopy temperature is close related to the water status of the plant, and therefore with the yield potential in harsh environments. In this study, thermal imaging was used to determine canopy temperature of 384 spring wheat genotypes (coming from different breeding centers: Mexico, Uruguay and Chile) under three different water regimes: severe water stress (SWS, rain fed), mild water stress (MWS; one irrigation around booting), and full irrigation (FI; four irrigations: at tillering, flag leaf appearance, heading, and middle grain filling). Also, air temperature and grain yield (GY) was evaluated in each genotype. A high association between canopy temperature and GY was observed at heading under FI ($r^2 = 0.63$), and during grain filling under SWS ($r^2 = 0.57$). Also, the delta T° (canopy T° - air T°) values of genotypes with contrasting GY were analyzed.

Agradecimientos. "Programa de investigación PIEI, Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático de la Universidad de Talca".

251

Variabilidad intraplanta en arándanos de arbusto alto (*V. corymbosum* L.): I. Microclima

Marcelo Valdés, Claudia Moggia, Carolina Bravo, Gustavo A. Lobos*

Centro Mejoramiento y Fenómica, Facultad de Ciencias Agronómicas, Escuela de Agronomía, Universidad de Talca. Avenida Lircay sin número, Talca, Chile. *email autor correspondiente: globosp@utalca.cl

Resumen

Actualmente existen pocos estudios donde se estudie en detalle las características microclimáticas dentro de la canopia, las que son determinantes para entender la variabilidad intraplanta en la calidad de la fruta. Para evaluar

los potenciales efectos del microclima en arándanos, plantas del cultivar Duke y Brigitta se dividieron en tres sectores Oriente (O), Poniente (P) y Superior (S). Con sensores automatizados en línea, para cada sector de la planta, durante toda la temporada se midió: i) radiación (UV, PAR y total); ii) temperatura (T) y humedad relativa (HR) ambiente; y iii) temperatura de hoja y fruto. Además, en ambos lados del camellón, se evaluó temperatura y humedad de suelo. Datos preliminares demuestran que existen diferencias entre las condiciones microclimáticas dentro la planta: i) la acumulación diaria de UV fue superior en la cara O en comparación a la P y S (22032, 17247 y 15898 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, respectivamente); ii) la temperatura de fruto del lado O es mayor hasta las 13 h y la del P hasta las 20 h; y iii) la humedad y temperatura de suelo fueron mayores en el lado O.

Agradecimientos. Esta investigación es financiada por el proyecto FONDECYT N°11130539 de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica y el programa de investigación PIEI (Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático), de la Universidad de Talca.

252

Eficiencia del uso del agua en una lechería del sur de Chile

Josué Martínez-Lagos^{1,2*}, Daniela Leal³, Roberto Hurtado³, Francisco Salazar¹.

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Remehue, Casilla 24-0, Osorno, Chile.

² Doctorado en Medio Ambiente, Departamento de Edafología y Química Agrícola, Universidad de Santiago de Compostela, Campus sur. SC 15782, España. ³ Ingeniería Civil Industrial, Universidad San Sebastián, Lago Panguipulli 1390, Puerto Montt, Chile. *email autor correspondiente: josue.lagos@inia.cl

Resumen

El uso eficiente del agua en lecherías puede tener beneficios para el medio ambiente y para la economía de los productores, ya que ayuda a la protección de fuentes de agua, disminuye el volumen de efluentes y los costos de operación. Se realizó un estudio donde se evaluó sistemáticamente durante un mes el uso del agua en los procesos productivos de la lechería de INIA-Remehue, Osorno (226 vacas en ordeña, 2 ordeñas/día). La cuantificación por actividad se realizó por medio de un flujometro, de acuerdo al tiempo y a la rutina de lavado de equipos e instalaciones. Los resultados indicaron que del total de agua utilizada ($670 \text{ m}^3/\text{mes}$), 40% es empleada por las placas de enfriamiento de leche y 51% es utilizada para lavado de patios e instalaciones. El lavado del equipo de ordeña y estanque de leche representan el resto del consumo. El 87% de los efluentes van directamente al pozo purinero. Aproximadamente se usan 106 L de agua/vaca/día, equivalentes a 5,8 L de agua/L de leche. El estudio permitió determinar que actualmente solo se recicla el 16% del agua, evidenciando la necesidad de implementar medidas para mejorar la eficiencia de uso del recurso en el proceso productivo.

253

Influencias de la vegetación en la estimación de la humedad de la superficie a partir de un método sinérgico óptico-microondas pasivo

Cristian Mattar y Andrés Santamaría-Artigas.*

Laboratorio para el Análisis de la Biósfera (LAB), Departamento de Cs. Ambientales y RNR, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. *email autor correspondiente: cmattar@uchile.cl

Resumen

La humedad del suelo es una de las variables más importantes en el balance de agua y energía de la superficie. Este parámetro puede ser estimado a partir de técnicas remotas que operan en banda-L

(1.4 Ghz) y de modelos de inversión. Diversas técnicas han utilizado la energía captada en este rango electromagnético para estimar la humedad del suelo a partir de métodos semi-empíricos combinando la temperatura de suelo con la temperatura medida en el rango de los 1.4 GHz. Estos métodos semi-empíricos no han sido adaptados a superficies cubiertas con vegetación ya que han sido desarrollados sobre suelos desnudos o con cobertura de vegetación escasa. Debido a esto, la importancia de desarrollar métodos semi-empíricos que incorporen parámetros de vegetación como el vigor o la estructura foliar son necesarios para una mejora en la estimación del contenido volumétrico de agua en el suelo. En el presente trabajo se analizan un método semi-empírico para la estimación de la humedad de la superficie comparando la influencia del vigor de vegetación a través del Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) y el índice de área foliar (IAF). Para esto, se utilizando datos de humedad del suelo entre 0-7 cm entregados por el proyecto ERA-interim, datos de temperatura de brillo en banda-L medidos por el sensor Soil Moisture and Ocean Salinity (SMOS) y datos de temperatura, NDVI e IAF entregados por los productos del sensor Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS). Esto se desarrolló para toda el área de Chile que comprende las latitudes 30 a 45°S, calibrando y validando los algoritmos semi-empíricos entre los años 2010, 2011 y 2012 respectivamente. Los resultados muestran que el uso de un indicador de vegetación mejora la relación de los métodos semi-empíricos para la estimación de la humedad de la superficie. En promedio el coeficiente de determinación es superior a un 15% entre la utilización de un indicador de vegetación derivado por MODIS y la no utilización de este. En la validación de este algoritmo, la utilización de indicadores de vegetación como NDVI y LAI presentaron una mejora de un 2% en promedio en comparación a la no utilización de estos índices. Los resultados muestran la importancia de la

utilización de los métodos semi-empíricos y la contribución de los indicadores de vegetación en la estimación de la humedad de la superficie.

Agradecimientos. Proyecto Fondecyt Iniciación-11130359.

254

Aplicación de un nuevo modelo de cultivos para estimar la demanda agrícola de agua de la cuenca del Limarí

*Pablo Merino**, *Francisco Meza*.

Centro de Cambio Global. Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackena 4860, Macul, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: pimerino@uc.cl

Resumen

El presente estudio evalúa la incorporación de un nuevo método para estimar la demanda hídrica de la superficie agrícola existente en la cuenca del Limarí, Chile. El modelo, fue construido usando el sistema WEAP (Water Evaluation And Planning) utilizando información histórica (1971-2000) para la calibración hidrológica de las sub cuencas aportantes. El nuevo método de demanda hídrica PGM (Plant Growth Model), es un modelo de cultivos que considera los cambios en la concentración de CO₂ atmosférico para la evaluación de escenarios futuros, y que utiliza para el cálculo de evapotranspiración, la ecuación de Penman-Monteith. Este fue calibrado con información agroclimática histórica (1984-2000).

El objetivo de utilizar este nuevo método acoplado a WEAP es comprender y representar las dinámicas presentes en la cuenca respecto al balance hídrico de esta, considerando que el uso de agua de riego es consuntivo, y que la eficiencia de riego a nivel nacional, no supera el 35%. Además, el desarrollo de este tipo de herramientas permite evaluar posibles escenarios de cambios en la hidrología como consecuencia del cambio climático, y con ello poder evaluar los efectos sobre la producción agrícola considerando

la estructura actual de la cuenca en cuanto a su matriz de cultivos y tecnologías de riego.

Agradecimientos. Proyecto FONDEF D10i1051: Sistema de soporte a la toma de decisiones para reducir la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en agricultura de riego.

255

Evaluación del efecto de la poda y las enmiendas de suelo sobre la respuesta del palto a la sequía en la Región de Coquimbo

Diego Olivares^{1*}, *Oscar Seguel*³, *Britt Wallberg*¹, *Victor Muñoz*¹, *Francisco Alfaro*¹, *Camilo Ramonet*¹, *Nicolás Franck*^{1,2}.

¹Laboratorio de Adaptación de las Plantas a la Aridez (APA), Centro de Estudios de Zonas Áridas (CEZA). Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

² Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ³ Departamento de Ingeniería y Suelos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente:

olivarescarrion.diego@gmail.com

Resumen

El objetivo del presente estudio fue analizar las respuestas fisiológicas de paltos var. "Hass" (*Persea americana* Mill) sometidos a sequía extrema (interrupción del riego) desde fines de enero hasta julio de 2014, bajo manejos agronómicos de defoliación (poda de rebaje) y la incorporación de enmiendas al suelo (estiércol de cabra y ácido húmico). Se aplicó un diseño completamente aleatorio con estructura factorial en un huerto de palto ubicado en la comuna de Ovalle, Región de Coquimbo. Fueron evaluados los efectos sobre las propiedades físicas del suelo, a distintas profundidades, y en las variables fisiológicas de intercambio gaseoso y potencial hídrico, durante el periodo de desecamiento del suelo una vez suspendido en su totalidad el riego. A nivel de

suelo, ambas enmiendas aumentaron la cantidad de poros de drenaje rápido, tanto en superficie como en profundidad, mientras el estiércol generó un aumento del agua aprovechable en superficie y el ácido húmico lo hizo en profundidad. A nivel fisiológico se encontraron diferencias entre las plantas podadas y las no podadas, siendo estas últimas las que obtuvieron valores de potencial xilemático más negativos y menores niveles de intercambio gaseoso a medio día solar.

Agradecimientos. Proyecto FIC-R 2012 “Estrategia de manejo agronómico de especies frutales en sequía” del Fondo de Innovación Para la Competitividad (FIC). Gobierno Regional de Coquimbo.

256

Monitorización del consumo de agua del suelo, mediante sondas capacitivas EnviroScan y TDR 100, en durazneros variedad Carson

Jaime Navarrete, Rodrigo Callejas, Helen Osorio.*

Departamento de Producción Agrícola, Área Fruticultura, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago Chile. *e-mail autor correspondiente: jny.uchilecrea@gmail.com

Resumen

La evaluación objetiva del contenido de agua del suelo en huertos frutales se ha convertido en una tarea fundamental para mejorar la competitividad del cultivo y la eficiencia de uso de este recurso. El objetivo de este estudio fue monitorizar la humedad del suelo y la absorción de agua de la planta utilizando dos tipos de sondas capacitivas, EnviroScan y TDR 100. Para esto, y durante dos años, se estableció un ensayo en la comuna de Rengo (Región del Libertador General Bernardo O’Higgins) en un huerto de durazneros (*Prunus persica* (L.) Batsch) variedad Carson, cultivado sobre un suelo franco. Se seleccionaron 10 plantas adultas, en plena producción, donde se monitorizó el contenido de agua (mm) a distintas

profundidades (15, 35, 55 y 85 cm) usando la sonda EnviroScan, complementándolo con evaluaciones del contenido volumétrico de agua (%), en calicatas, con el equipo TDR100. Adicionalmente, se evaluaron parámetros productivos. Sin afectar los rendimientos y calidad de la fruta, se programó el riego de acuerdo a los datos entregados por ambas sondas, logrando un ahorro de agua de riego, así como de energía eléctrica, validando estas tecnologías como herramientas para la gestión del riego en frutales.

Agradecimientos. Financiamiento gracias a la ejecución del Proyecto FIC-R 2011 Región de O’Higgins “Mejoramiento de la competitividad en la fruticultura a través del uso eficiente del agua de riego y energía eléctrica”.

257

Efectos combinado de salinidad y adición de nutrientes sobre el crecimiento de plántulas de quínoa (*Chenopodium quinoa* Willd).

Johana Navarro^{1}, Daniela Cortés¹, Enrique A. Martínez², Pedro León-Lobos^{1,2}.*

¹ Banco Base de Semillas, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA, Intihuasi), Camino a Peralillo s/n. Vicuña, Chile. ² Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), La Serena, Chile. *email autor correspondiente: navarrohonoros@gmail.com

Resumen

Suelos afectados por sales y sodio están ampliamente distribuidos en el mundo, concentrándose especialmente en zonas áridas y semiáridas abiertas a la agricultura intensiva. Los suelos del Norte de Chile se caracterizan por presentar problemas de salinidad, limitando el crecimiento y desarrollo de la mayoría de los cultivos. Por esto la importancia de encontrar especies tolerantes a la salinidad como la quínoa. El objetivo del trabajo fue determinar el efecto de la combinación nutrientes/salinidad en el

crecimiento aéreo y radicular, presencia de plántulas normales y hojas verdaderas de diez accesiones de quínoa provenientes de distintas zonas del país. El gradiente de salinidad utilizado varió entre 0 y 0,4 M de NaCl, adicionando nutrientes (NPK MS-407). Los resultados mostraron que elevadas concentraciones salinas reducen drásticamente el crecimiento radicular e hipocotilar para todas las accesiones. La adición de nutrientes mejoró significativamente la longitud de ambas estructuras, destacando R-49 y Palmilla para sus tres salinidades, mientras que UdeC9 y BO-25 presentaron una menor longitud radicular. La adición de nutrientes favoreció la presencia de plántulas normales y hojas verdaderas, sin embargo esta última estructura sólo se expresó con dicha adición, siendo restrictiva para 0,4M. Sobresaliendo las accesiones R-49, Palmilla y Javi para ambas estructuras.

Agradecimientos. Proyectos Innova Chile-CORFO 04CR9PAD04, FONDECYT 1060281. TWAS-ICGEB. Proyecto Red de Bancos de Germoplasma, INIA.

258

Efecto de la Materia Orgánica sobre la Difusividad de Gases en el Suelo

José Neira^{1*}, Mauricio Ortiz¹, Luis Morales², Oscar Seguel³, Edmundo Acevedo⁴.

¹ Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF) Conicyt-Regional R08I1001, Casilla 13, Rengo. Chile.

² Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables.

³ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Ingeniería y Suelos. Casilla 1004, Santiago. ⁴ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Laboratorio de Relación Suelo-Agua- Planta. Casilla 1004, Santiago. *email autor correspondiente: jneira@ceaf.cl

Resumen

El movimiento de gases en el suelo es un proceso condicionado por la estructura y la matriz porosa de éste; diversos estudios han concluido que estructuras más estables favorecen la difusión de gases. La materia orgánica del suelo (MOS) mejora la estructuración y modifica la matriz porosa del suelo, sin embargo existen pocos antecedentes de su efecto sobre el movimiento de gases, por lo que el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la MOS sobre la difusividad de gases en el suelo ($D_p D_0^{-1}$). A partir de muestras de suelo colectadas en la zona central de Chile (rangos de MOS de 1 a 5,5%) se determinó la estabilidad estructural de micro y macroagregados, la distribución del tamaño de poros y la difusividad a distintos contenidos de agua. Los resultados muestran que suelos bien estructurados y con altos contenidos de MOS no presentan los mayores niveles de poros de drenaje rápido (PDR, >50 μm), presentando una alta difusividad con un alto espacio poroso lleno de aire (ϵ); sin embargo, suelos menos estructurados y con menor contenido de MOS, presentan una alta proporción de PDR, pudiendo alcanzar valores de difusividad similares a suelos bien estructurados a un menor ϵ .

259

Determinación de parámetros técnicos en la recolección, postcosecha y procesamiento del musgo *Sphagnum magellanicum*

Christel Oberpaur^{1*}, Aurelio Torres¹, Guillermo Délano¹.

¹ Escuela de Agronomía, Universidad Santo Tomás. Ejército 146, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: coberpaur@santotomas.cl

Resumen

La demanda por musgo *Sphagnum* ha crecido en forma relevante en los mercados internacionales, lo que ha incentivado malas prácticas de manejo por parte de los recolectores del recurso. El

proceso productivo está poco investigado, por lo que es imprescindible conocer los estándares técnicos involucrados, que permitan proponer planes de manejo adecuados. El objetivo fue caracterizar y determinar los estándares técnicos de manejo y producción del recurso en las etapas de recolección, postcosecha y procesamiento. Las mediciones, entrevistas y encuestas se efectuaron a 7 recolectores de las provincias de Llanquihue y Chiloé, y a 3 empresas exportadoras de musgo *Sphagnum* seco que incluían el proceso de secado en sus procesos en 2012 y 2013, en la Región de los Lagos, Chile. En la etapa de colecta existen tres métodos y dos variables relevantes que afectan el rendimiento, estas son el periodo de rezago de la turbera entre una colecta y la siguiente y la técnica de recolección aplicada. En el proceso de secado la principal variable es la carga por área de secador. En el proceso industrial el tamaño del fardo determina el rendimiento por jornada hombre. La recolección ocupa un 70% de la mano de obra total del proceso productivo.

Agradecimientos. Proyecto FIC -15, código BIP 30115214-0 financiado por el Gobierno Regional de Los Lagos.

260

Producción de Liliun con Agua Residual Urbana en u Sistema Aeropónico Recirculante

Jorge Olave^{1*}, Leonardo Vera¹, Christian Santander¹,
Mónica Galarce¹.

¹Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos – Universidad Arturo Prat. Vivar 493, Iquique, Región de Tarapacá, Chile. *email autor correspondiente: jorge.olave@ciderh.cl

Resumen

El reuso de agua residual urbana permite diversificar la matriz del agua. El 01/10/2013 se iniciaron estudios para el aprovechamiento de los efluentes de la planta de tratamiento de aguas residuales de la comuna de Alto Hospicio, en reuso para riego agrícola. Se utilizó un cultivo

aeropónico recirculante, monitoreo de pH y CE del agua ajustada iónicamente, y caudalímetro. Se evaluaron 30 plantas de las variedades de Liliun Tresor y Litouwen, sembrados a una densidad de 34,7 plantas/m² y 10 flores en florero para cada variedad. El ciclo de cultivo hasta la antesis fue 70 y 72 días, con 4 y 3 botones por planta y flores con largos de vara de 45 y 51 cm para las variedades Tresor y Litouwen. El consumo de agua fue de 0,42 litros planta⁻¹ día. Las variedades Tresor y Litouwen sintetizaron 2,32 y 0,99 µM/gr de peso fresco de Prolina; en cambio, las dos variedades presentaron una relación NRI/NRE < 1. La vida en florero fue de 9 días para Litouwen y 7 días para Tresor. Se obtuvo respuesta favorable a la producción de flores de Liliun al cultivo aeropónico recirculante con agua residual urbana tratada que se optimizará reduciendo la salinidad del efluente.

Agradecimientos. Proyecto CIDERH: CÓDIGO R09I1001 Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos. Programa Regional CONICYT y a la Empresa Aguas del Altiplano de Tarapacá.

261

Aumento de la eficiencia de uso del agua de riego mediante sondas de capacitancia en distintas especies frutales de la VI Región de Chile

Helen Osorio^{1*}, Rodrigo Callejas¹, Jaime Navarrete¹.

¹Departamento de Producción Agrícola, Área Fruticultura, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago Chile. *e-mail autor correspondiente: hoc.uchilecrea@gmail.com

Resumen

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), el 70% del agua dulce a nivel mundial es utilizada por la agricultura, lo que sumado a la menor disponibilidad del recurso, obliga a implementar técnicas que permitan un uso

racional y eficiente del agua de riego. En el país la decisión de cuánto y cuándo regar durante la temporada se realiza generalmente en forma subjetiva. Así, se planteó el objetivo de implementar tecnologías FDR y TDR destinadas a reducir el uso de agua de riego, sin afectar los rendimientos. Para esto, durante la temporada 2012-2013, se establecieron ensayos en distintas comunas de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, seleccionando en dos predios por especie, 10 plantas adultas en plena producción de cerezos, ciruelo europeo, durazneros, manzanos y uva de mesa, a las que se les modificó la frecuencia de riego utilizando la sonda EnviroScan y el software Irrimax, complementado con evaluaciones discontinuas en calicata usando la sonda TDR100 e información climática provenientes de estaciones meteorológicas estatales o privadas. Los resultados indicaron que es factible reducir entre 17,4 y 50,2% el uso de agua de riego en estos frutales, incrementando la EUA.

Agradecimientos. Financiamiento gracias a la ejecución del Proyecto FIC-R 2011 Región de O'Higgins "Mejoramiento de la competitividad en la fruticultura a través del uso eficiente del agua de riego y energía eléctrica".

262

Descripción de la calidad del polen y de la polinización en diferentes estados florales de copihue (*Lapageria rosea* R. et P.)

Patricia Peñaloza^{1*} y Claudia Arias¹.

¹ Laboratorio de Semillas. Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso. San Francisco s/n, La Palma, Quillota, Chile. *email autor correspondiente: ppenaloz@ucv.cl

Resumen

Hay escasos antecedentes respecto la flor y la propagación sexual del copihue. En la presente investigación los objetivos fueron (a) Evaluar la

calidad del polen y (b) Describir la polinización y fecundación en diferentes estados florales. Se extrajeron flores de copihue rojo (floración junio y julio de 2014), desde plantas cultivadas en condiciones no controladas, en la comuna de La Calera. Se describieron cinco estados florales: F1 (sin apertura floral y estambres sin dehiscencia), F2 (inicio de apertura floral y estambres sin dehiscencia), F3 (apertura floral media y estambres sin dehiscencia), F4 (apertura floral máxima y estambres sin dehiscencia) y F5 (apertura máxima floral y estambres con dehiscencia parcial). Se analizó el polen *in vitro* con sales de tetrazolium y fluorescein diacetato. En los pistilos se describió la presencia de polen en la superficie estigmática, el movimiento de los tubos polínicos y la fecundación de los óvulos, con fluorescencia. El polen presentó diferencias significativas ($p \leq 0,05$; $n = 10$) entre los estados florales, la mayor calidad se determinó en F4 y F5. Respecto la polinización en F3, F4 y F5 se observó polen en la superficie estigmática y tubos polínicos por el estilo. Sólo en el estado F5 hubo óvulos fecundados.

263

Fertilización con Silicio al maíz e interacciones con Aluminio y Fósforo en un suelo volcánico

Jaime Morales C., Dante Pinochet T.*

Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Centro de Investigación en Suelos Volcánicos (CISVO). Edificio Federico Saelzer. Campus Isla Teja, Valdivia, Chile. *email autor correspondiente: dpinoche@uach.cl

Resumen

Se adicionó silicio como fuente fertilizante en dos niveles de fósforo (10 y 20 ppm P-Olsen) en un trumao de la serie Valdivia, ligeramente ácido con pH 5,3 y un contenido de Al intercambiable de 0,25 cmol/kg. Las dosis de Si fueron correspondientes a 0, 86 y 164 kg SiO₂/ha adicionado como silicato de Mg. El cultivo a evaluar fue maíz forrajero, híbrido precoz

Chatillon, sembrado el 29 de octubre y cosechado entre el 28 de febrero y 8 de marzo. Bajo las condiciones de estudio, existió una clara respuesta a la fertilidad fosforada del suelo, la que se manifestó incluso en una mayor precocidad a la cosecha por el nivel de fósforo. El Si no afectó el rendimiento del maíz tanto a nivel alto o a nivel bajo de P, ni en la condición de acidez evaluada. Sin embargo, a nivel foliar se manifiesta un aumento del Si, en conjunto con la mayoría de los macronutrientes. El nivel de Al en el tejido foliar se mantuvo constante y bajo en tallos y granos, aumentando solo en hojas, donde alcanza concentraciones 10 veces mayores por gramo de Si absorbido, sugiriendo que podría tener un efecto protector de la toxicidad de Al, impidiendo su traspaso al grano.

Agradecimientos. Convenio IIAS-Exportadora Enlasa.

264

Comportamiento del olivo (*Olea europaea* L.) bajo riego deficitario controlado en un suelo Typic Xeropsamments en la Región del Bío-Bío

Celerino Quezada^{1*}, Soledad Retamal¹, Fernando González¹.

¹ Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Avda Vicente Méndez 595, Chillán. ² Ingeniero Agrónomo, Fomento Productivo Celulosa Arauco y Constitución SA. *email autor correspondiente: cequezad@udec.cl

Resumen

El riego deficitario controlado (RDC) es una estrategia para mejorar la eficiencia de uso del agua en zonas con recursos hídricos limitados. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de distintos regímenes de RDC en olivo cv. Arbequina sobre parámetros fisiológicos y productivos bajo riego por goteo en un suelo Typic Xeropsamments (Serie Arenales) durante la temporada 2012-2013. Los tratamientos fueron: T₁

(100%-50% ETc); T₂ (100%-25% ETc); T₃ (50%- 0% ETc); T₄ (0%-100% ETc) en las fases I-II y II-III del crecimiento del fruto, respectivamente. Se evaluó volumen de agua aplicada, potencial matricial del agua en el suelo, temperatura de la hoja y largo de brotes. A la cosecha: peso del fruto, número de frutos en 100 g, diámetro del fruto, rendimiento y contenido graso del fruto. La mejor estrategia de RDC en olivo fue T₃ con 50% ETc en la fase I-II y 0% ETc en la fase II-III con un ahorro de agua del 61%. La fase II del crecimiento del fruto fue la más sensible a las restricciones hídricas, afectando largo de brotes y rendimiento de frutos. Déficits hídricos severos en la fase II-III del crecimiento del fruto mejoraron el contenido graso del fruto alcanzando a 20,35%. El RDC permite importantes ahorros de agua si afectan significativamente el rendimiento de frutos. Sin embargo, esta estrategia debe evaluarse en años consecutivos ya que la restricción hídrica durante una fase fenológica puede afectar procesos de diferenciación floral y acumulación de reservas.

265

Evaluación del riego deficitario controlado en Rosa mosqueta (*Rosa canina* L.) en la Región del Bío-Bío

Celerino Quezada^{1*}, Sebastián Rillón¹, Ricardo Venegas¹.

¹ Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Avda Vicente Méndez 595, Chillán. ² Ingeniero Agrónomo, Soc. Agrícola y Forestal Casino Ltda., Chillan Viejo. *email autor correspondiente: cequezad@udec.cl

Resumen

El agua es el factor más limitante en zonas de secano siendo necesario introducir rubros con bajos requerimientos hídricos. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del riego deficitario controlado (RDC) en Rosa mosqueta (*Rosa canina* L.) en componentes de rendimiento y calidad industrial en un suelo Acuic Palexeralfs

bajo riego por goteo, en la comuna de Chillán Viejo, Región del Bío-Bío. El diseño experimental fue completamente al azar con cinco tratamientos que consistieron en déficits hídricos alternados en los periodos de floración, cuajado del fruto, crecimiento inicial del fruto, crecimiento final del fruto, maduración y un testigo con riego durante toda la temporada. Se evaluó volumen de agua aplicada, contenido de agua del suelo, temperatura de la hoja, componentes de rendimiento, calidad industrial, sólidos solubles y eficiencia de uso del agua. Los resultados obtenidos demostraron que el RDC afectó significativamente los componentes de rendimiento y calidad industrial. El periodo fenológico más crítico al déficit hídrico fue el crecimiento inicial del fruto. El mayor rendimiento industrial (cascarilla) se obtuvo restringiendo el riego en los periodos de floración, crecimiento final del fruto y madurez., obteniendo 2.91 kg de fruto fresco por kg de cascarilla. Los requerimientos hídricos fueron bajos (186 a 426 m³/ha y corresponden a un riego suplementario al aporte pluviométrico (182 m³/ha), por lo cual puede ser una buena alternativa en suelos franco arcillosos del Secano Interior.

266

Introducción y establecimiento de *Trioxys pallidus* (Hym., Aphidiidae) en Choapa, como agente de control biológico del pulgón del nogal

Carlos Quiroz^{1*}, Felipe Luengo¹, Patricia Larraín¹, Paulina Bermúdez², Fernando Rodríguez².

¹ Centro Regional de Investigación INIA-Intihuasi, Colina San Joaquín s/n, La Serena, Chile. ² Centro Regional de Investigación INIA-La Cruz, Chorrillos N°86, La Cruz, Chile. *email autor correspondiente: cquiroz@inia.cl

Resumen

El pulgón del nogal, *Chromaphis juglandicola* (Hem., Aphididae), fue detectado por primera vez en Choapa en la temporada 2010-2011, causando preocupación en los productores de nueces del

valle, dada la aparición de focos en altas poblaciones. Es una especie que coloniza en ves de las hojas produciendo gran cantidad de mielecilla, manchando frutos e interceptando la fotosíntesis. Poblaciones de 15 individuos por folíolo pueden reducir la calidad de la nuez y el rendimiento. En Chillepín (31°53'S, 70°48'W), sector alto del valle del río Choapa, se hicieron las primeras liberaciones de *T. pallidus* en febrero de 2013. Es un microhimenóptero altamente específico, parasitoide del pulgón del nogal.

Se produjo un rápido establecimiento del parasitoide, encontrándose los primeros pulgones momificados un mes después de la liberación, llegando a haber un 20% de parasitismo a fines de esa temporada. En la temporada siguiente aparecieron los primeros ejemplares parasitados en diciembre de 2013, aumentando sostenidamente el porcentaje de individuos muertos por esta causa, el que llegó a 70% a fines de febrero, manteniéndose en el rango entre 50 y 70% de parasitismo hasta fines de la temporada. Pulgones parasitados se encontraron en huertos de nogales de localidades como Cuncumén, Llimpo y Panguesillo, en un radio de 15-20 Km desde el sitio de liberación, demostrando la alta capacidad de dispersión de la avispa, ya establecida en todo el sector alto del Choapa.

Agradecimientos. Proyecto PDT Corfo-INIA Difusión y Transferencia en manejo integrado de plagas en huertos de nogales para productores del Choapa.

267

Evaluación del efecto de la fertilización en el crecimiento inicial de *Poa flabellata*

Sergio Radic^{1*}, Gabriel Miranda¹, Fabián Aichele¹.

¹ Escuela de Ciencia y Tecnología en Recursos Agrícolas y Acuícolas, Facultad de Ciencias, Universidad de Magallanes. Avenida Bulnes 01855, Punta Arenas, Chile. *email autor correspondiente: sergio.radic@umag.cl

Resumen

Uno de los problemas más importante en el sector agropecuario de la Región de Magallanes es la degradación de las praderas, por esta razón se hace interesante evaluar especies nativas que puedan adaptarse a las diferentes condiciones edafo-climáticas de la región, ya que les confiere una ventaja agronómica respecto a las introducidas. *Poa flabellata*, planta perenne de la región, puede adaptarse a estos ambientes y crecer más de un metro de altura, pero no tiene la capacidad de competir adecuadamente desde semilla, por lo que necesita de una etapa de almacigo para su germinación y desarrollo inicial. Por este motivo, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización sobre plántulas de *Poa flabellata* en su primera etapa de desarrollo, previo a su trasplante en terreno. El experimento se desarrollo en invernadero, en maceteros de un litro y durante 45 días, con un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones y cinco tratamientos (4 dosis de fertilización más un control sin fertilizar). Los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas entre tratamientos para producción de materia seca y altura, pero existió una tendencia a mayor crecimiento de plantas con una mayor dosis de fertilización.

Agradecimientos. Proyecto CORFO13IDL1-25488 "Producción y evaluación de germoplasma nativo para su uso en áreas degradadas de la Región de Magallanes".

268

Efecto de las características del suelo sobre la densidad de tallos de alfalfa en la Región de Magallanes

Sergio Radic^{1*} y Brattian Estefo¹.

¹ Escuela de Ciencia y Tecnología en Recursos Agrícolas y Acuícolas, Facultad de Ciencias, Universidad de Magallanes. Avenida Bulnes 01855, Punta Arenas, Chile. *email autor correspondiente: sergio.radic@umag.cl

Resumen

La alfalfa (*Medicago sativa* L.) representa una de las mejores alternativas como especie forrajera, para zonas de transición y estepa en la región de Magallanes. No obstante, es posible encontrar variabilidad en la producción de materia seca en una misma siembra. Para determinar qué características del suelo afectan la densidad de tallos de alfalfa, se realizó un experimento con un diseño de bloques al azar, donde cada predio (tres en total) fue utilizado como un bloque. Dentro de cada bloque, se definieron tres tratamientos según la densidad de tallos de alfalfa (densidad baja, media y alta). Para cada tratamiento se realizaron cuatro sub muestras, en cada sub muestra se tomaron muestras de suelo para evaluar sus características químicas, de textura y otras para densidad aparente y humedad de suelo. Además de esto, se evaluó la profundidad efectiva de suelo. Se realizó un análisis de varianza para los resultados obtenidos y no se encontró diferencias significativas entre tratamientos de densidad de tallos para la concentración de nutrientes, densidad aparente, humedad de suelo y textura. Sin embargo, se encontraron diferencias altamente significativas entre tratamientos para profundidad efectiva de suelo.

Agradecimientos. Proyecto FONDEF D09I1036 "Sistema dinámico de monitoreo de pastizales en Magallanes".

269

Efecto del déficit hídrico controlado sobre la fisiología y rendimiento del palto en la Región de Coquimbo

Camilo Ramonet¹, Oscar Seguel³, Francisco Alfaro¹, Nicolás Franck^{1,2*}.

¹ Laboratorio de Adaptación de las Plantas a la Aridez (APA), Centro de Estudios de Zonas Áridas (CEZA). Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

² Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa

11315, La Pintana, Santiago, Chile. ³ Departamento de Ingeniería y Suelos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: c.ramonet@live.com

Resumen

Los sucesivos eventos de sequía en la Región de Coquimbo han forzado a los agricultores a considerar manejos de déficit hídrico, sin saber con ello el impacto que tendrán estos manejos sobre sus huertos. El presente ensayo buscó evaluar el efecto del déficit hídrico controlado (DHC), aplicado en distintos períodos, sobre la fisiología del palto var. "Hass". Se consideraron 6 períodos con restricción de 50% del riego, contrastados con un control sin restricción. El diseño fue completamente aleatorizado y cada periodo tuvo una duración de dos meses. Para los dos primeros períodos, se observó que el potencial hídrico xilemático de las plantas bajo DHC decayó progresivamente, conforme avanzaba el período de déficit, alcanzando valores de -1,3 MPa, mientras las plantas control presentaron valores de -0,7 MPa. El DHC redujo la fotosíntesis y conductancia en torno a un 40% con valores promedio de $8,5 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ y $0,16 \text{ mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, respectivamente. Al analizar los datos de fotosíntesis y la conductancia estomática de todos los tratamientos y fechas en conjunto se observó una fuerte correlación positiva entre ellas. Una vez repuesto el riego, las plantas recuperaron los valores de las variables fisiológicas del control.

Agradecimientos. Proyecto FIC-R 2012 "Estrategia de manejo agronómico de especies frutales en sequía" del Fondo de Innovación Para la Competitividad (FIC). Gobierno Regional de Coquimbo.

270

Prospección de los efectos del plateado del manzano (*Chondrostereum purpureum*) sobre aspectos fisiológicos de la planta

Marisol Reyes^{1*}, Daina Grinbergs², Andrés France².

¹ Centro Regional de Investigación Raihuen, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Km 4 Camino a Parral, Cauquenes, Chile. ² Centro Regional de Investigación Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Avenida Vicente Méndez 515, Chillán, Chile. *email autor correspondiente: mreyes@inia.cl

Resumen

El manzano, segundo frutal en importancia para la agricultura chilena, ha experimentado diversos cambios en su cultivo: nuevas variedades, alta densidad, sistemas de producción de plantas, etc. Algunos de estos elementos han facilitado que enfermedades de la madera tengan un aumento importante. Entre éstas destaca el Plateado, que se ha diseminado con mayor facilidad, debido a los sistemas de propagación y manejo, y a la falta de síntomas visibles en etapas tempranas de infección. A esto se suma el desconocimiento de su ciclo biológico, períodos críticos de infección, falta de un sistema de detección no destructivo y falta de cuantificación de los efectos sobre la planta, a niveles productivos y fisiológicos del árbol.

Con el objeto de conocer los efectos de la enfermedad en la fisiología de la planta, actualmente se está desarrollando una investigación tendiente a determinar estos aspectos, evaluándose los efectos sobre la producción y calidad, y variables fisiológicas como potencial hídrico, intercambio gaseoso, fluorescencia y niveles de clorofila. Resultados preliminares han determinado que habría efecto de la enfermedad sobre disminución del potencial hídrico, contenido de clorofila y en menor medida sobre la fluorescencia. También se observó un efecto detrimental en la producción y contenido de nutrientes de la fruta.

271

Variabilidad fenológica en vides para mesa

Marisol Reyes^{1*}, Arturo Lavín².

¹ Centro Regional de Investigación Raihuen, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Km 4 Camino a Parral, Cauquenes, Chile. ² Consultor Privado. Claudina Urrutia 679, Cauquenes, Chile. *email autor correspondiente: mreyes@inia.cl

Resumen

El cambio climático impone a la agricultura escenarios que presentan nuevos desafíos. La producción de uva de mesa en Chile, se ha visto particularmente afectada por la escasez de agua en las zonas tradicionales de cultivo. Esta situación hace necesario explorar nuevas zonas y evaluar el comportamiento de las vides bajo esas condiciones. Así, el establecimiento de la diversidad fenológica de una colección de vides, implantada en Cauquenes, en la región del Maule, permitió determinar la variabilidad fenológica de dicha colección. El estudio comprendió nueve temporadas y se realizó sobre 54 variedades de vid para mesa. Semanalmente se registró el estado fenológico de cada variedad de acuerdo a la escala de Coombe (1995), el que fue relacionado con los Grados Días Acumulados (GDA), los que fueron obtenidos desde la Estación meteorológica ubicada en el mismo sitio.

El análisis permitió determinar los GDA necesarios para alcanzar los principales estados fenológicos. Además, junto a otros registros, se calculó la acumulación total de GDA, Horas frío y otros antecedentes climáticos.

Los datos permitieron establecer que para brotación se registraron variaciones entre 23 y 74 GDA, a Pinta entre 997 y 1221, y a Madurez desde 1204 hasta 1593 GDA.

272

Herramienta visual para el análisis de datos de la sonda Hydra Probe orientada a dar soporte en la toma de decisiones de riego y manejo de sales

Maximiliano Rioseco^{1*}, Rodrigo Callejas¹, Cristián Kremer².

¹ Departamento de Producción Agrícola, Área Fruticultura, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago Chile.

² Departamento de Ingeniería y Suelos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago Chile. *e-mail autor correspondiente: mrioseco@u.uchile.cl

Resumen

La continuidad de una agricultura exitosa en la Región de Atacama depende de un manejo preciso del escaso recurso en que se está convirtiendo el agua de riego. Esto se traduce en la necesidad de saber con exactitud cuándo y cuánto regar. Mediante la sonda de capacitancia Hydra Probe, es posible cuantificar el contenido de agua del suelo en tiempo real, permitiendo determinar tiempo y frecuencia de riego en función del stock hídrico. Utilizando los datos de dos instalaciones con estas sondas, se desarrolló un software para facilitar la visualización y análisis de éstos con el objetivo de transformar los datos en información relevante que facilite la toma de decisiones para la gestión del riego. El software desarrollado, Hydra Plot, permitió visualizar los datos de las sondas en el tiempo y facilitó la extracción de información más allá de los mismos valores numéricos capturados por los instrumentos, además de caracterizar la capacidad de la sonda Hydra Probe de medir el agua del suelo bajo presencia de sales.

Agradecimientos. Financiamiento gracias a la ejecución del Proyecto UCHILECREA FIC-R 2012 ATACAMA.

273

Respuestas de la vid pisquera a enmiendas de suelos y defoliación en postcosecha bajo un estrés hídrico tardío severo

Felipe Rivera^{2*}, Oscar Seguel³, Francisco Alfaro¹, Britt Wallberg¹, Víctor Muñoz¹, Nicolás Franck^{1,2}.

¹Laboratorio de Adaptación de las Plantas a la Aridez (APA), Centro de Estudios de Zonas Áridas (CEZA). Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

² Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ³ Departamento de Ingeniería y Suelos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente:

felipeduardo.ro@gmail.com

Resumen

El objetivo del estudio fue analizar las propiedades físicas del suelo, las respuestas fisiológicas y los componentes del rendimiento en vides, sometidas a una sequía absoluta (interrupción del riego) durante el periodo de poscosecha, bajo manejos agronómicos de defoliación y enmienda de suelo. El ensayo se realizó en un parronal de uva pisquera, ubicado en Vicuña, Región de Coquimbo. El diseño fue completamente aleatorio con estructura factorial, resultando un total de 6 tratamientos: T1: Sin enmienda y sin defoliación; T2: Ácido Húmico, sin defoliación; T3: Estiércol de cabra, sin defoliación; T4: Sin enmienda y con defoliación; T5: Ácido Húmico, con defoliación y T6: Estiércol, con defoliación. Se obtuvieron diferencias significativas a nivel de suelo en los poros gruesos en los tratamientos con ácido húmico, obteniendo los mejores resultados en cuanto a aireación. A nivel de planta, en su desempeño fisiológico, los tratamientos T5 y T6 presentaron los valores menos negativos de potencial xilemático, tolerando de mejor forma la sequía. En cuanto a los componentes del rendimiento, no se obtuvieron diferencias significativas. La metodología utilizada permite seleccionar a los tratamientos T5 y T6 para generar protocolos de

manejos agronómicos para vides en condiciones de sequía tardía en zonas áridas y semiáridas.

Agradecimientos. Proyecto FIC-R 2012 “Estrategia de manejo agronómico de especies frutales en sequía” del Fondo de Innovación Para la Competitividad (FIC). Gobierno Regional de Coquimbo.

274

Influencia del incremento de temperatura y densidad del racimo sobre la relación entre sólidos solubles totales y acidez total en la variedad Inigrabe-one

Camila Montano¹, Carolina Salazar-Parra^{1*}, Maritza Matteo¹, Manuel Pinto¹.

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA La Platina, Santa Rosa 11610, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: carolina.salazar@inia.cl

Resumen

Inigrabe-one, una variedad de uva de mesa patentada por INIA, fue sometida durante la temporada 2013-2014 a diferentes manejos de follaje (incrementando la PAR mediante deshojado) y diferentes arreglos de racimo. Los resultados obtenidos mostraron que el deshojado intenso incremento el 90% de la radiación recibida provocando, a su vez, un incremento de la temperatura. Este incremento de la PAR y la temperatura produjo que la acumulación de SST (sólidos solubles totales) fuera más rápida en los racimos con menor número de bayas, no obstante estos racimos presentaron un incremento de la acidez total (AT) y menor pH. Se realizó una regresión lineal (RL) entre los SST y la AT, con el fin de encontrar diferencias entre la relación de los parámetros. En la RL se observó que el incremento de la PAR parece estar relacionado directamente con la acumulación de SST. Así, los racimos más expuestos incrementaron un 43,7% más SST por unidad de AT. Si bien, el incremento de la PAR, aumento los SST, provocó bayas más

acidias y presentó problemas de quemaduras en algunas bayas del racimo. Este trabajo, pretende ser la base para identificar la PAR óptima a la que se deben mantener los racimos de esta variedad para incrementar su calidad y evitar efectos adversos del exceso de radiación.

Agradecimientos. Laboratorio de Fisiología Vegetal de INIA-La Platina, Proyecto Escalamiento comercial y desarrollo de paquetes tecnológicos para optimizar la competitividad de variedades chilenas de uva de mesa obtenidas por INIA. INNOVA CORFO.

275

190. Efecto de época de riego suplementario en una población silvestre de Copao (*Eulychnia acida* Phil.)

Angélica Salvatierra G.^{1*}, Alfonso Osorio U.¹, Lucía Martínez G.¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias. INIA CRI Intihuasi. Colina San Joaquín S/N, La Serena, Chile. *email autor correspondiente: asalvatierra@inia.cl

Resumen

Copao, es una cactácea endémica de Atacama y Coquimbo, cuya producción se favorece con riego suplementario. Anteriormente, se determinó que 1900 m³ /ha/año, distribuidos durante la temporada entre yemas a cosecha, aumentó la producción. Durante 2012-2014, en una superficie de aproximadamente 1 ha de población silvestre en La Coipa (30°29' 46" S; 71°05' 01" O), con una densidad de 370 plantas ha⁻¹, se seleccionaron 72 individuos adultos (promedio 3 m de altura) en estado reproductivo y se evaluó el efecto del riego suplementario, sobre el rendimiento, aplicado en tres períodos fenológicos: desde yema floral a floración; desde yema floral a inicio cosecha; desde floración a cosecha. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con 8 repeticiones. Se registró humedad de suelo, precipitaciones y,

los componentes de rendimiento, número y tamaño de frutos. Se utilizó ANDEVA y test de Duncan para establecer las diferencias entre medias. Los resultados indican que en temporada de sequía, las plantas responden al riego, aumentando el tamaño y número de frutos con respecto a testigos. Sin embargo, el rendimiento no se ve afectado por riego suplementario aplicado en las distintas etapas fenológicas cuando ocurrió una lluvia temprana en la temporada 2013.

Agradecimientos. Desarrollo de bases agronómicas y productivas para agregar valor al recurso copao como producto agrícola regional. 11BPC-9960. INNOVA CORFO y, a Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA).

276

Cálculo de la huella de carbono en el cultivo de papa en condiciones de alto rendimiento del Sur de Chile

Patricio Saldaña*, Julio Kalazich.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Carretera panamericana sur km 8 Norte, Osorno, Chile.

*email autor correspondiente: patricio.sandana@inia.cl

Resumen

La creciente preocupación del impacto ambiental de las actividades agrícolas ha estimulado el desarrollo de metodologías y herramientas para estimar las emisiones de CO₂ de los distintos sistemas productivos. El objetivo de este estudio fue estimar la huella de carbono (HC) del cultivo de papa de alto rendimiento con la herramienta Cool-Farm Tool-Potato.

Se realizó un experimento de campo con el cultivar Puyehue-INIA. Los tratamientos resultaron de la combinación factorial de 2 fechas de plantación (8 Octubre y 8 de noviembre), 4 niveles de fertilización nitrogenada (0, 75, 150 y 250 kg N ha⁻¹) y 4 niveles de fertilización fosforada (0, 150, 300 y 450 kg P₂O₅ ha⁻¹). El

diseño fue de parcelas sub-subdivididas. Se determinó el rendimiento y se calculó la HC ($\text{kg CO}_2 \text{ t}^{-1}$) con la herramienta de cálculo The Cool-Farm Tool-Potato, considerando todas las labores culturales.

Los rendimientos totales fluctuaron entre 36 y 90 t ha^{-1} y fueron afectados ($P < 0.01$) por la fecha de plantación, la dosis de P y la interacción de estos factores. En promedio las emisiones totales de CO_2 fluctuaron entre 22 y 130 $\text{kg CO}_2 \text{ t}^{-1}$. La variación estuvo relacionada ($R^2=0.90$; $P < 0.01$) con las emisiones por concepto de fertilización. Este estudio ofrece una línea de referencia de la HC mínima potencial del cultivo de papa.

Agradecimientos. Investigación financiada por Proyecto FIA-Consorcio Tecnológico de la Papa.

277

Inducción de callo embriogénico en tomate

Ma. Antonieta Santander¹, Constanza Rivas¹, Carlos Muñoz¹, Ricardo Pertuzé^{1*}.

¹ Laboratorio Cultivo de Tejidos, Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11.315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: rpertuze@uchile.cl

Resumen

El tomate (*Solanum lycopersicum*) es una de las hortalizas más cultivadas a nivel mundial. Su importancia tanto para consumo fresco como para uso agroindustrial crea la necesidad de utilizar herramientas biotecnológicas para su mejoramiento. En base a esto, se generó un protocolo de obtención de callo embriogénico, a partir de semillas germinadas *in vitro*. Las semillas fueron esterilizadas superficialmente y posteriormente sembradas en medio Murashige & Skoog (MS) sin hormonas. Las semillas *in vitro* se mantuvieron durante 10 días en cámara de crecimiento con fotoperiodo de 16/8 h luz/oscuridad a $21 \pm 1^\circ\text{C}$. Luego, se desprendieron

los cotiledones dejando una pequeña porción de hipocotilo, además de trozos de 1 cm de hipocotilo, para posteriormente ser puestos en placas Petri de forma completamente aleatoria. Para el ensayo se utilizaron tres combinaciones hormonales: T₁ 3,5 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ de BAP y 0,5 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ IAA; T₂ 1 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ de BAP y 2 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 2,4-D, y T₃ 1 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ de BAP y 0,1 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ANA. A los 7 días los trozos de hipocotilo formaron callo en la zona del corte con T₁. La formación de callo aumenta a los 15 días, observándose abundante formación de brotes a los 21 días.

Agradecimientos. Proyecto Fondef CA13I10004.

278

Establecimiento *in vitro* y aclimatación de *Physalis peruviana* L.

Karen Mathias¹, Judith Carrasco² y Peter Seemann^{2*}.

¹ Escuela de Graduados, ² Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia, Chile. *email autor correspondiente: pseemann@uach.cl

Resumen

Physalis peruviana L. es una especie frutal de la Familia Solanaceae, originaria de los Andes peruano-ecuatorianos, de relativamente reciente introducción y cultivo en Chile. Conocida como capulí, uchuva, uvilla, aguaymanto o golden berry, es una planta de tipo herbáceo a semi-arbustivo, erecta y perenne, cuyo fruto es una baya carnosa de sabor agridulce. Se comercializa generalmente fresco, para ser consumido como tal o procesado, constituyendo una excelente fuente de vitaminas A, C y sales minerales. Su propagación comúnmente es por semilla, pero para conservar las características genotípicas se emplea el estaquillado y la propagación *in vitro*. Con el fin de establecer el cultivo *in vitro* de esta especie, se realizaron pruebas de germinación en placas Petri y bajo condiciones asépticas (medio MS con los suplementos habituales), con o sin

adición de reguladores de crecimiento, para continuar con la regeneración *in vitro* y posterior aclimatación *ex vitro* de la especie. Los resultados permiten concluir que se trata de una especie de fácil regeneración, lográndose sobre un 90% de germinación bajo ambas condiciones. La organogénesis posterior no requiere de medios complejos ni adición de auxinas o citoquininas exógenas, lográndose un buen desarrollo de brotes y raíces, que permiten aclimatar las plántulas en sustrato de arena y vermiculita (1:1), sin gran pérdida post-trasplante.

279

Adquisición de cobre en soluciones nutritivas y suelos por parte de *Acacia caven*

Iván Selles^{1*}, Rosanna Ginocchio².

¹ Doctorado en Ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias, Campus Sur, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal & Center of Applied Ecology & Sustainability (CAPES), Pontificia Universidad Católica de Chile. Av. Vicuña Mackenna 4860 Macul, Santiago. *email autor correspondiente: iselles@uc.cl

Resumen

La adquisición de nutrientes por parte de las plantas se ha modelado exitosamente utilizando el modelo mecanicista de Claassen y Barber, el cual considera el transporte del nutriente en el suelo y la absorción por parte de las raíces. La cinética de absorción se ajusta a la cinética de Michaelis-Menten, la que se calcula utilizando la afinidad (Km) y absorción máxima (I_{max}) del nutriente por parte de las raíces. Esta cinética es específica para cada especie química del nutriente. En el caso del Cu, la principal especie química biodisponible es el Cu^{+2} . La determinación de la cinética de absorción de Cu por plantas de *Acacia caven* en medios hidropónicos determinada por medio de la concentración total de Cu arrojó valores de Km de $8,7 \times 10^5 \text{ pmol cm}^{-3}$ e I_{max} de $0,34 \text{ pmol cm}^{-2}$

s^{-1} . El valor de Km utilizando la actividad de Cu^{+2} , Km es $4,4 \times 10^7 \text{ pmol cm}^{-3}$. En suelos, donde la especiación del Cu en solución es más variable, los valores de la cinética de adquisición determinados por la actividad de Cu^{+2} explican la adquisición observada, confirmando que la principal especie biodisponible de Cu en el suelo es el Cu^{+2} . No hay efectos relevantes debidos al transporte del Cu en el suelo.

280

Problemas asociados a parámetros de capacidad e intensidad de suelos en sistemas de producción de maíz en Chile Central

Carla Silva^{1*}, Nicolás Riveras¹, Osvaldo Salazar¹, Oscar Seguel¹.

¹ Departamento de Ingeniería y Suelos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: carlasilva@ug.uchile.cl

Resumen

La Región de O'Higgins concentra el 40% de la producción nacional de maíz, lo que genera deterioro de la estructura del suelo por labranza intensiva. En el presente trabajo se caracterizaron parámetros físicos de dos suelos (franco arenoso y franco arcilloso) bajo producción de maíz con sistema de labranza convencional. Se caracterizó la resistencia a la penetración (RP), densidad aparente (Da), hidrofobia (R) y conductividad hidráulica (K) bajo y fuera de la huella del tractor, en superficie y bajo de la zona de labranza. En el suelo franco arenoso (7,4% arcilla), la RP varió de 0,2 a 2 MPa en superficie y de 0,6 a 2,4 MPa en el pie de arado, pero esta diferencia no se tradujo en variaciones de la Da ni del índice de repelencia R; la K varió entre 0,6 y 18 cm h^{-1} , siendo mayor en profundidad debido a que la labranza interrumpe la continuidad porosa. En el suelo franco arcilloso (32,6% de arcilla) la RP varió de 0,9 a 2,1 MPa en superficie y de 1,5 a 2,7 MPa en el pie de arado,

generando diferencias en la Da en sitios de alta versus baja resistencia, en superficie versus profundidad y dentro versus fuera de la huella del tractor. La naturaleza del suelo franco arcilloso promovió una mayor variabilidad de la K, lo que refleja su dependencia de los procesos de estructuración para su adecuada funcionalidad física.

281

Efecto del aumento de temperatura en el rendimiento de papa

Alejandro Tolaba^{1*}, Carolina Lizana².

¹ Escuela de graduados, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Campus Isla Teja s/n, Valdivia, Chile. ² Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Campus Isla Teja s/n, Valdivia, Chile. *email autor correspondiente: a.tolaba@gmail.com

Resumen

En los últimos 100 años se ha registrado un aumento promedio de 0.7 °C en la temperatura media global, mientras hacia el 2100 se esperan aumentos entre 2.4 y 3.4°C, dependiendo del escenario de emisión de gases con efecto invernadero. Un aumento de la temperatura afectará en forma diferencial a los cultivos. Proyecciones basadas en modelos de simulación, en papa, han mostrado reducciones del rendimiento en regiones cálidas y nulos o positivos efectos en regiones frías de Europa. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de altas temperaturas en el rendimiento de papa en condiciones de campo. Se aplicaron dos tratamientos, aumentando la temperatura a inicios (T₁) y mediados (T₂) del llenado de los tubérculos en 4°C. Se evaluaron tres variedades comerciales de papa (Desireé, Karu y Yagana) y dos variedades nativas de Chiloé (Chona Negra y Bruja). En Bruja, el rendimiento se redujo en 25 y 42% para los tratamientos T₁ y T₂ respectivamente; Desireé no presentó cambios significativos en el

rendimiento, mientras en Karú y Yagana el rendimiento aumentó cuando la temperatura fue aumentada a inicios del llenado de los tubérculos. Los rendimientos fueron asociados con cambios en la biomasa total y el número de tubérculos inducidos. A pesar de que se detectó un aumento del porcentaje de calibres bajos de papa y un aumento del porcentaje de tubérculos deformes en los tratamientos de alta temperatura, el rendimiento no fue negativamente afectado en 4 de las 5 variedades evaluadas. Concluimos que el cultivo de la papa no será significativamente afectado por altas temperaturas per se en ambientes como el sur de Chile, sin embargo su interacción con otros factores abióticos (estrés hídrico) o bióticos, asociados a aumentos de temperatura, debe ser evaluado.

Agradecimientos. Proyecto Fondecyt 11110500.

282

Fluctuación poblacional del áfido *Melanaphis Donacis* (Passerini) (Hemiptera: Aphididae) y su efecto sobre el rendimiento de *Arundo Donax* (L.)

Nicole Undurraga^{1*}, Gabriela Lankin¹, Máximo Alonso².

¹ Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ² Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: nundurraga@ug.uchile.cl

Resumen

El desarrollo de fuentes de energía renovable, particularmente de cultivos energéticos como la caña común, *Arundo donax*, abre nuevas necesidades de investigación en fitosanidad, ya que el mercado no impone restricciones en cuanto a residuos de plaguicidas. Es fundamental que la producción de biomasa para energía, sea rentable

y ambientalmente sustentable. Con el fin de aportar al conocimiento para el cultivo de *A. donax* en la Región Metropolitana, se estudió el cambio en abundancia durante un año (2013) de la población del principal artrópodo asociado a este cultivo, el áfido *Melanaphis donacis*, y el efecto de la presencia de éste en el rendimiento de materia seca (MS) de plantas cultivadas de esta especie con distintos grados de protección sanitaria (insecticidas). El áfido estuvo presente durante todo el año en el cultivo sin protección, siendo especialmente abundante en primavera-verano, con una densidad promedio máxima de 243 áfidos/planta. No hubo diferencias significativas en rendimiento de MS a distintos grados de infestación, lo que sugiere que a estas densidades poblacionales el control de *M. donacis* no sería necesario. Además se observó un gran número de enemigos naturales, especialmente coccinélidos y sírfidos, que ayudarían a mantener las poblaciones de áfidos bajo niveles dañinos.

Agradecimientos. Proyecto Desarrollo de Cultivos Energéticos, Consorcio Tecnológico BIOCOSMA

283

Modelación de condiciones microclimáticas necesarias para la esporulación de *Peronospora sparsa* causal del Mildeo Velloso de la Rosa

Velásquez, K.^{1*} y Filgueira, J.^{1*}

¹ Grupo de Investigación en Fitopatología Molecular, Programa de Biología Aplicada, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Militar Nueva Granada. Cajicá. Colombia. *email autor correspondiente: katherinvepe@gmail.com, Juan.filgueira@unimilitar.edu.co

Resumen

La enfermedad del mildew velloso producida por el parásito *Peronospora sparsa* Berkeley, ocasiona anualmente hasta un 10% de pérdidas en la producción de rosa comercial en Colombia. En conjunto con estudios e información previa

obtenida acerca de la biología del parásito y la respuesta del hospedero, se creó un modelo matemático predictivo, basado en condiciones microclimáticas. El cual funciona como una respuesta eficaz y económica ante el alto porcentaje de pérdidas ocasionadas por el fitopatogénico y se constituye como un aporte al desarrollo sostenible de la floricultura colombiana. Este modelo predice posibles eventos de esporulación por parte del patógeno. En él, se utilizaron 373 registros que incluían tanto condiciones climáticas como la presencia/ausencia de la enfermedad, los cuales fueron obtenidos de un cultivo ubicado en la sabana de Bogotá. Los datos obtenidos fueron útiles para realizar pruebas *in silico* y determinar la viabilidad del modelo por medio de pruebas estadísticas, dando como resultado que el modelo de predicción creado se ajusta a los datos del sistema biológico real.

284

Efectos de la aplicación de lodos residuales sobre la conductividad hidráulica en suelos de la región de Tarapacá

Sergio Videla^{1*}, Margarita Briceño², Ana Riquelme¹, Lucas Milla².

¹ Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad de Arturo Prat. Av. Arturo Prat 2120, Iquique, Chile.

² Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Arturo Prat. Av. Arturo Prat 2120, Iquique, Chile. *email autor correspondiente: videla.sergio@gmail.com

Resumen

Los suelos de la región de Tarapacá, clasificados como Aridisoles, con textura arenosa, salinos (CE >4), bajo contenido de materia orgánica (MO, 1%), son desfavorables para realizar agricultura. No obstante, es posible mejorar su estructura adicionando enmiendas orgánicas, siendo una fuente alternativa la aplicación de lodos residuales en beneficio de las propiedades físicas del suelo (conductividad hidráulica, Ksat). El

objetivo del estudio consideró la evaluación del efecto de la aplicación de lodos residuales sobre la Ksat. Se seleccionaron tres suelos: Canchones (Cs), La Tirana (LT) y Alto Hospicio (AH), no sometidos a fertilización (15 a 20 cm de profundidad), tamizados a <2mm. Como fuente de MO se utilizó lodo proveniente de la planta de tratamiento de aguas servidas de Pozo Almonte y guano de cabra (GC) utilizado en la Provincia del Tamarugal. Se realizaron estudios en columnas de suelo incorporando los lodos en forma homogénea según los siguientes tratamientos: testigo, Suelo+Lodo, Suelo+GC (equivalente a la recuperación del 2% de MO); para la medición de Ksat se utilizó el método de método de Flujo de carga constante, basándose en la metodología descrita por Darcy en 1856, considerando el uso de agua destilada. Los resultados muestran que LT y AH tienen valores de Ksat similares independientemente del tratamiento aplicado (<0,05 cm/min). Para Cs+Lodo, la Ksat fue inferior a todos los tratamientos producto del taponamiento de poros.

Agradecimientos. Los autores agradecen a la Beca UNAP-GORE, FIC-R región de Tarapacá y a la Vicerrectoría de Investigación, Innovación y Postgrado de la Universidad Arturo Prat. M. Briceño agradece a FONDECYT 11060265.

285

Evaluación del efecto de la poda y las enmiendas al suelo sobre la respuesta del olivo al déficit hídrico absoluto

Américo Pereira^{1*}, *Andree Aravena*¹, *Francisco Alfaro*¹, *Britt Wallberg*¹, *Oscar Seguel*³, *Nicolás Franck*^{1,2}.

¹Laboratorio de Adaptación de las Plantas a la Aridez (APA), Centro de Estudios de Zonas Áridas (CEZA). Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

² Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ³ Departamento de

Ingeniería y Suelos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: americo.pl91@gmail.com,

Resumen

Debido a las sequías de los últimos años en la Región de Coquimbo, los agricultores se han visto obligados a desarrollar manejos que permitan asegurar la sobrevivencia de sus frutales. Con ese objetivo se evaluó el efecto sobre las variables fisiológicas de los factores poda (dos niveles: sin poda y con poda) y enmienda de suelo (tres niveles: sin enmienda, ácido húmico y compost) al aplicar una sequía absoluta (ausencia total de riego), durante dos años, a un huerto de olivos. Se evaluaron propiedades físicas de suelo (densidad aparente, distribución de tamaño de poros, estabilidad de agregados) y variables fisiológicas del cultivo (fotosíntesis y conductancia estomática). Durante el primer año, las enmiendas disminuyeron la densidad aparente, con un incremento en los poros gruesos y en la retención de agua del suelo; esto se tradujo en una reducción del estrés, evaluado a través del potencial hídrico de los brotes. Durante el segundo año de sequía la poda fue el factor relevante, disminuyendo el estrés de las plantas al disminuir el área evapotranspirativa. Finalmente, el ácido húmico durante los dos años mejoró la estabilidad estructural, lo cual sería una estrategia para aumentar el almacenamiento de las escasas lluvias invernales.

Agradecimientos. Proyecto FIC-R 2012 "Estrategia de manejo agronómico de especies frutales en sequía" del Fondo de Innovación Para la Competitividad (FIC). Gobierno Regional de Coquimbo.

286

Productividad del agua en maíz grano bajo dos métodos de riego por surcos

Alejandro Antúnez¹, Marcelo Vidal², Sofía Felmer², Roberto Morales², Sebastián Yarad^{3*}.

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

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias - INIA Rayentué, Salamanca s/n, Choapinos, Rengo, Chile. ³ Tesista Escuela de Agronomía - Universidad Mayor, Facultad Ciencias Silvoagropecuarias, Camino La Pirámide 5750, Huechuraba, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: sebastian.yarad@gmail.com

Resumen

El estudio se desarrolló en Las Arañas, Chépica Región de O'Higgins, en un suelo franco arcilloso y tuvo como objetivo determinar la productividad agronómica del agua y la productividad del agua aplicada en maíz bajo dos sistemas de riego: T0 Riego por surcos convencional y T1 Riego por surcos mediante pulsos. Se registró el rendimiento de maíz en grano corregido a 14,5% de humedad, y en campo se evaluaron todos los eventos de riego, determinando la altura de agua total aplicada y la ETc del cultivo del maíz estimada a partir del programa FAO Cropwat 8.0.

Plantas regadas bajo surcos convencional registraron una productividad del agua aplicada de 0,71 Kg m⁻³, mientras que plantas regadas mediante pulsos alcanzaron 1,85 Kg m⁻³. La productividad del uso del agua fue mayor en el tratamiento de riego por surcos mediante pulsos con un valor de 4,08 Kg de grano por m⁻³ evapotranspirado, mientras que en el tratamiento de riego convencional fue de 3,35 Kg de grano por m⁻³ evapotranspirado. De esta manera, se concluye que la técnica del riego por pulsos permite alcanzar una mayor productividad agronómica del agua y productividad del agua aplicada que el riego por surcos convencional en maíz grano.

Agradecimientos. Al Gobierno Regional de O'Higgins, que financia la ejecución del Proyecto FIC "Mejoramiento de la competitividad del maíz. Mediante la implementación del riego por pulsos ("surge irrigation"), en la Región de O'Higgins".

287

Respuesta de la fenología del granado cv. Wonderful a diferentes condiciones climáticas en Chile

Denisse Zamorano^{1,2*}, Juan Carlos Arias², Nicolás Franck^{1,2}.

¹ Laboratorio de Adaptación de Plantas a la Aridez (APA), Centro de Estudios de Zonas Áridas (CEZA), Universidad de Chile. Km 45, Ruta D-43, Coquimbo, Chile. ² Facultad de Cs. Agronómicas, Universidad de Chile. Av. Santa Rosa 11315, La Pintana, Región Metropolitana, Chile. *email autor correspondiente: denissezamoranomerin@uchile.cl

Resumen

La floración en granados es escalonada su fecha de ocurrencia y duración está significativamente influenciada por la condición climática (localidad) en la que se encuentra el huerto. Este hecho define las oportunidades de comercialización de la fruta (precocidad, rendimiento potencial, calidad, precio) y, por consiguiente, la aptitud agroclimática de cada zona para este cultivo. En este estudio se caracterizó la fenología de granados cv. Wonderful en cinco localidades de Chile: Algarrobal, Diaguitas y Vicuña en la región de Coquimbo, Curacaví en la región Metropolitana, y Copiapó en la región de Atacama, y se modeló la dinámica de aparición diaria de estructuras reproductivas (botones florales, flores abiertas y frutos cuajados), en base al número de estructuras observadas en terreno. Se evidenció una mayor precocidad en Algarrobal y Diaguitas, localidades con similares condiciones climáticas cuya floración y fructificación se adelantaron, respectivamente, 19 y 12 días; y 14 y 8 días con respecto a la media de todas las localidades. Este hecho permite cosechar antes en

la temporada, en un momento en que hay poca oferta de granadas en el mercado y mayores precios de comercialización. La duración de las feno-fases se correlacionó negativamente con la temperatura.

Agradecimientos. Proyecto InnovaChile CORFO código 11BPC10035.

288

Detección del estrés hídrico de vides (cv. Carménère) mediante el uso de termómetros infrarrojos

Mauricio Zúñiga¹, Carlos Poblete-Echeverría^{1}, Daniel Sepúlveda-Reyes¹, Samuel Ortega-Farías¹.*

¹ Centro de Investigación y Transferencia en Riego y Agroclimatología (CITRA), Universidad de Talca, Avenida Lircay S/N, Talca, Chile. *email autor correspondiente: cpoblete@utalca.cl

Resumen

La práctica del riego deficitario controlado (RDC), es una herramienta utilizada por los viticultores tanto para sobrellevar la creciente disminución de los recursos hídricos como para lograr una mejora en la calidad final de las bayas. En este aspecto, es necesario mantener un estricto control del nivel del estrés al cual se están sometiendo las vides con el fin de evitar niveles excesivos que puedan resultar en un efecto negativo en términos de calidad y rendimiento. Sin embargo, las técnicas actuales de monitoreo del estrés hídrico se basan principalmente en la medición de manera periódica de las vides utilizando herramientas como cámaras de presión o porómetros, las que demandan una gran cantidad de tiempo y una intensa labor en terreno. El cierre estomático provocado por el aumento del estrés hídrico, incide directamente en un aumento de la temperatura de los tejidos vegetales, por lo cual sería posible cuantificar el nivel de estrés hídrico a través de la medición de la temperatura del dosel. Por lo tanto, con el fin de evaluar el uso de

termómetros infrarrojos como herramientas para la detección del estrés hídrico en vides, se realizó un ensayo en un viñedo comercial de la región del Maule, donde se comparó las mediciones de la temperatura de vides en dos tratamientos i) full riego y ii) bajo estrés hídrico versus el potencial hídrico de xilema. Los resultados señalan una correlación con un r^2 de 0.85 lo que indica que es posible el uso de estos termómetros para la detección del estrés hídrico en vides.

Agradecimientos. Proyecto FONDECYT N°11130601, Programa A2C2 Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático de la Universidad de Talca y Conicyt Programa de formación de Capital avanzado.

289

Asociación de hortalizas en módulos con diferentes tipos de cobertura para Agricultura Urbana en Arica, XV Región

Roberto Ríos¹, Claudia Silva^{2}.*

¹ Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Tarapacá. San Miguel de Azapa, km 12 s/n, Arica, XV Región, Chile. ² Escuela de Ciencias Agrícolas, Universidad de Viña del Mar, Agua Santa 1055, Sector Rodelillo, Viña del Mar, V Región, Chile. *email autor correspondiente: csilva@uvm.cl

Resumen

La agricultura urbana en Chile no forma parte de los planes reguladores, no obstante, genera ingresos complementarios por la venta de los excedentes de los huertos y de la pequeña producción pecuaria; enriquece la dieta familiar, permite la planificación participativa del territorio, estimulando la generación de áreas verdes en las ciudades, fomentando el uso sostenible de los recursos naturales, respetando las tradiciones locales y promoviendo la equidad de género. Se diseñaron para esta investigación dos módulos construidos con material reciclado, considerando dos tipos de cobertura diferenciada, generando cuatro tratamientos: dos diseños (cúpula

piramidal perfecta y cúpula oblicua), con dos tipos de cobertura: homogénea (malla antivectores) y mixta (malla antivectores y polietileno). Para todos los modelos se consideró la misma asociación de tres hortalizas cultivadas en un m², con idéntico manejo de producción limpia, evaluándose precocidad y rendimiento de las especies cultivadas bajo cada tratamiento. La diferencia de parámetros ambientales proporcionada por las condiciones de protección (malla antivectores y mixto) y la diferencia de volumen interno entre módulos, permitió obtener datos mensurables para comparar rendimientos productivos entre sí, evaluándose su factibilidad técnica como económica en zonas urbanas y periurbanas con similares características climatológicas a las del lugar de investigación.

Agradecimientos. Los autores desean agradecer al proyecto FOSIS "Programa de apoyo de actividades productivas para familias que viven en el sector de polimetales N°15-601501-00057-", la colaboración para la realización de la investigación.

290

Eficiencia en el control del riego en vides de mesa del Valle de Copiapó a través del uso de seguimiento telemétrico de la operación del cabezal de riego y del contenido de agua en el suelo

Julio Haberland^{1*}, *Rodrigo Gálvez*¹ y *Marcela Benavente*¹.

¹Departamento de Ingeniería y Suelos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: jhaberla@gmail.com

Resumen

La creciente competencia por los escasos recursos hídricos disponibles exige cada día un mayor control de la eficiencia en su uso, en especial en la agricultura de regadío que consume alrededor del

70% del total del agua existente en la región de Atacama. Ello implica mantener la máxima eficiencia de aplicación de los equipos de riego y optimizar los criterios de programación de riego. En el marco del proyecto AGUA COPIAPÓ (PYT FIA 2010-0179), se instalaron dos unidades pilotos de control telemétrico, en tiempo real, de cabezal de riego y contenido de agua en el suelo, en dos equipos de riego correspondientes a 2 huertos comerciales de uva de mesa de la provincia de Copiapó. Para esto se instalaron manómetros, caudalímetro, se intervino el tablero eléctrico. Adicionalmente se seleccionó 1 sector de riego representativo del equipo de riego y se instaló en él una sonda capacitiva de medición de contenido de agua en el suelo a 4 profundidades y un caudalímetro en la línea de riego. A partir de este seguimiento se determinaron ineficiencias entre un 40% y 64% en los equipos de riego y en los criterios de control de los riegos en ambos equipos evaluados.

291

Efecto de la aplicación de distintas dosis de Poliácrilato de Potasio (PAK) en la capacidad de retención de humedad en el suelo

Cristian Kremer^{1,2}, *Julio Haberland*^{1,2*}, *Giannina Sandoval*^{1,2}, *Diego Márquez*^{1,2}, *Gustavo Alfaro*¹, *Catalina Schmidt*¹, *Mario Soto*¹ y *Lorna Vega*¹.

¹Departamento de Ingeniería y Suelos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. ²Grupo de Estudios del Agua-GEA- Universidad de Chile. *email autor correspondiente: agua.copiapo@gmail.com

Resumen

El poliácrilato de potasio (PAK) es un polímero que incorporado al suelo mejora la capacidad de retención de agua, sin embargo se desconoce su comportamiento en distintas condiciones de suelo, con objetivo de responder a esa interrogante se probaron 3 dosis de PAK en macetas con distinta clase textural; franco, arcilloso y arenoso. Los

tratamientos aplicados fueron: T0 sin aplicación; T1: $1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$; T2: $2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ (dosis recomendada) y T3: $3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, con cuatro repeticiones por tratamiento. Se determinó el efecto de las dosis de PAK en la retención de agua del suelo, mediante curvas características y el impacto sobre el potencial hídrico xilemático (ψ_x). Al comparar las curvas características de suelo de los distintos tratamientos se encontró que en suelos de textura fina no se aprecia diferencia entre los tratamientos, en tanto que en suelos de textura media a gruesa existe diferencia desde la menor dosis aplicada. El efecto de las distintas dosis de PAK en el ψ_x fue distinto según la clase textural; en suelo arenoso, todos los tratamientos con aplicación de PAK generaron respuesta distinta al T0, sin presentar diferencias significativas entre sí ($\alpha=0,05$). En suelo arcilloso el T2 presentó la mejor respuesta de ψ_x , mientras que T1 y T3 no presentaron diferencias después del sexto día desde el riego. Finalmente en suelo franco no se aprecian diferencias significativas en el ψ_x según los distintos tratamientos. Por tanto la aplicación de PAK resulta más efectiva en suelos de textura gruesa, mejorando la capacidad de retención de agua y con esto una mejor respuesta del estado hídrico de las plantas en ausencia de riego.

Agradecimientos. Proyecto FIA PYT2012-0214, Gobierno Regional Región O'Higgins Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile

292

Implementation and Evaluation of New Training Systems for Pedestrian Sweet Cherry Orchards (*Prunus avium* L.) in Chile

Marlene Ayala*, Román Toro.

Departamento de Fruticultura y Enología, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Av. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: mayalaz@uc.cl

Abstract

In Chile, traditional sweet cherry (*Prunus avium* L.) orchards have been left behind due to the need to increase yield, facilitate management and reduce costs. Information about new training systems that facilitate field labors (e.g.: harvest, pruning and thinning) and optimize work efficiency is scarce. An experimental orchard with five training systems (treatments; TRs) was established in Rancagua, Chile, in 2012. TRs included: TR₁ = Tall Spindle Axis (TSA), TR₂ = Upright Fruiting Offshoots (UFO), TR₃ = Kym Green Bush (KGB), TR₄=V-trellis and TR₅ = Y-Trellis. The study hypothesized that at least one of TRs evaluated might perform well, improving labor efficiency and helping management in sweet cherry orchards in the Central Valley of Chile. Currently, the training systems are being evaluated in terms of vegetative and reproductive growth, considering the technical protocols developed by their creators. Preliminary assessments for each training system and its advantages and disadvantages under Chilean conditions, will be discussed.

Acknowledgments. Gobierno Regional de O'Higgins y su Concejo Regional (Proyecto Cod. IDI 30112354). Agrícola San Francisco Lo Garcés.Viveros Rancagua S.A.

293

Anagryini (Hymenoptera, Chalcidoidea, Encyrtidae) asociados a Pseudococcidae en la Región Metropolitana, Chile

Isabel Del Real^{1*}, Sharon Rodríguez².

¹Laboratorio de Zoología y Etología, Escuela de Agronomía, Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias, Universidad Mayor. Camino La Pirámide 5750, Huechuraba, Santiago, Chile.

² Instituto de Entomología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. Av. José Pedro Alessandri 774, Ñuñoa, Santiago, Chile. *email autor correspondiente: isabel.delrealv@mayor.cl

Resumen

La familia Encyrtidae comprende avispas parasitoides utilizadas con éxito en el control biológico de plagas agrícolas y forestales. Dentro de Encyrtidae se ubica la tribu Anagyrini que incluye más de 200 especies, en general asociadas a pseudocóccidos plaga (Hemiptera: Pseudococcidae), de las cuales sólo 5 se han registrado para Chile formando parte de los géneros *Anagyrus*, *Leptomastix* y *Leptomastidea*. Se describen principalmente relacionadas a chanchitos blancos en huertos frutales, sin embargo se han identificado calcidoídeos presentes en sistemas urbanos parasitando pseudocóccidos sobre plantas introducidas. Con el objetivo de estudiar la riqueza de Anagyrini y su potencial como enemigos naturales, se colectaron individuos parasitados de *Pseudococcus viburni* y *P. longispinus* desde *Viburnum tinus* y se establecieron crianzas de laboratorio. A través de preparaciones microscópicas de los parasitoides emergidos se construyó una matriz de caracteres morfológicos considerando forma de antenas, venación alar, cantidad y disposición de setas en el escutelo, reticulación en frontovértex y forma de la genitalia. Fueron identificadas las especies mediante el uso de claves taxonómicas, estableciéndose un número mayor de Anagyrini presentes en Chile que las descritas en literatura.

ÍNDICE DE AUTORES

-A-

Aballay, E.	20, 27, 127	Arancibia, G.	128
Acevedo, E.	16, 17, 18, 119, 140, 152	Arancibia, V.	38, 72, 82, 83
Acevedo-Opazo, P.	135	Araneda, M.	9
Acuña C.	101	Araus, J.	147
Acuña R.	92	Aravena, A.	166
Acuña, G.	61	Araya, C.	128
Acuña, I.	42	Araya, M.	11, 21, 22, 26, 83
Agosin, E.	13	Arce, P.	21
Aguilar, L.	88	Arcos, Y.	56
Aguilera, L.	59	Arellano, E.	70, 141
Aguirre, P.	43	Arellano, F.	129
Agurto, M.	21	Arenas, J.	65
Aichele, F.	156	Arenas-Miranda, A.	56
Alfaro, F.	25, 81, 84, 150, 157, 160, 166	Arévalo, M.	32
Alfaro, G.	169	Arias, C.	154
Alfaro, M.	126, 127	Arias, J.	129
Alfaro, V.	136, 145	Arias, J.C.	167
Aliste, K.	46, 49	Arismendi, M.	48
Alister, C.	11, 21, 22, 26, 44, 83	Arismendi, P.	141
Alister, S.	23, 25, 57	Armijo, G.	21
Allan Leandro de Carvalho, F.	82, 100, 140	Aros, D.	130
Allende, A.	54, 74	Aros, P.	112
Allende, G.	127	Arratia, J.	112
Almarza, P.	23	Arribillaga, D.	138
Alonso, M.	164	Artacho, P.	120, 122
Altamira, A.	24	Astrosa, S.	83
Amntmann, C.	146	Auger, J.	9
Andaur, V.	62	Ávila, A.	112
Andersen, R.	46	Ávila, D.	61
Andrade, N.	24	Ayala, M.	170
Antúnez, A.	128, 167	Ayuso, M.	96, 102
Aparicio, R.	83		
Arancibia, A.	93		

-B-

Báez, A.	146
Baeza, A.	25
Baeza, B.	46

Baginsky, C.	18, 23, 25, 26, 42, 44, 57, 66, 68	Callejas, R.	14, 46, 77, 115, 128, 134, 151, 153, 159
Bahamondes, D.	71	Campos, D.	85
Balbontín, C.	117, 147	Campos, I.	117
Barahona, V.	129	Campos, J.	82, 129
Barra, L.	131	Campos, S.	134
Barraza, A.	23	Canelo, V.	50
Barraza, D.	59	Cañete-Salinas, P.	135
Barrera, A.	93	Cárdenas, D.	84, 106
Barrera, C.	136	Carevic, F.	65
Basantes, T.	43	Caroca, R.	52
Bautista-Baños, S.	109	Carrasco, J.	121, 162
Becerra, C.	97	Carvajal, A.	126
Becerra, K.	21, 26	Casanova, J.	74
Becerra, V.	27	Castellaro, G.	28
Benavente, M.	169	Castillo, B.	135
Benavides, C.	71	Castro, M.	32
Benítez, J.	131	Castro, P.	16, 45, 56
Berger, H.	92	Cattan, P.	10
Bermúdez, P.	156	Cavalcanti, J.	100
Blanco, A.	87	Cayul, I.	11
Bonomelli, C.	120, 132	Cazzuffi, C.	69
Bórquez, S.	132, 133	Celis, E.	68, 75
Boza, S.	70	Cerda, C.	94
Bravo, C.	13, 91, 93, 148	Cerda, J.	140
Briceño, M.	131, 165	Céspedes, N.	126
Burgos, E.	27	Chacón, A.	62
Burgos, G.	32, 72	Chacón-López, A.	107, 109
Bustamante, A.	84, 96	Chahin, M.	89, 95
Bustos-López, C.	10	Chaín, G.	32
-C-		Chait, E.	32, 89, 95
Cabeza, R.	28	Char, C.	96
Cáceres, D.	98	Chiffelle, I.	54, 104
Cáceres-Mella, A.	94, 133	Chilian, J.	29, 136
Caicedo, F.	43	Chirinos, R.	85
Calderón-Orellana, A.	115	Coelho-Silva, B.	26
Calera, A.	117	Concha, C.	35
Caligaria, P.	123	Concha, M.	32
		Contreras, A.	89

Contreras, C.	136, 145	-E-	
Contreras, S.	33, 54	Elgueta, J.	143
Cordobez, G.	33, 54	Ellena, M.	139
Cornejo, P.	51	Escalona, V.	3, 84, 88, 89,90, 96, 104, 106
Corradini, F.	57	Escanilla, P.	28
Corrales, M.	106	Escárate, P.	87
Correa, M.	10	Escobar, A.	13, 81, 123
Correa, P.	20	Espinoza, J.	112
Cortés, D.	68, 137, 151	Espinoza, M.	13
Cortés, M.	47, 70	Estay, C.	88
Covarrubias, J.	30	Estefo, B.	157
Crawfor, K.	15	Esterio, M.	9
Cuaran, J.	43	Estrada, F.	13, 81, 123
Cuevas, A.	108		
Cuevas, J.	74	-F-	
-D-		Fabry, A.	103
De la Rivera, S.	59	Farias, A.	32
De Val, C.	125	Faúndez, A.	140
Defilippi, B.	85, 96, 97, 98, 102	Faúndez, C.	116
Del Pozo, A.	36, 129, 147	Felmer, S.	128, 167
Del Real, I.	170	Fernandes da Costa, F.	140
Délano, G.	112, 143, 152	Fernandes da Costa, M.	140
Delatorre-Herrera, J.	30, 65	Fernandes Pinheiro da Costa, F.	82, 100, 140
Delfino I.	30	Ferreyra, R.	97
Devotto, L.	138	Fichet, T.	58
Díaz, D.	66, 140	Figueroa, R.	33, 34, 141
Díaz, F.	90	Figueroa, V.	26
Díaz, J.	31	Filgueira, J.	165
Díaz, L.	32	Finizio, A.	10
Díaz, M.	37, 98	Flores, K	90
Domínguez, E.	64, 138	Folch, C.	34, 42
Domínguez, M.	67	Fonseca, D.	112
Donoso, F.	102	France, A.	158
Donoso, G.	77, 127	Franck, N.	14, 15, 81, 84, 103, 124, 150, 157, 160, 166, 167
Donoso, R.	112	Fredes, C.	39
D'orlemont, V.	130	Freire Oliveira, F.	140
Doussoulin, H.	24	Fuentealba, C.	85
Doussoulin, M.	129		
Durán, K.	123		

Fuentes, L.	19, 106	Grove, M.	34
Fuentes, M.	74	Gudenshwager, O.	102
Fuenzalida, J.	108	Guevara, A.	25
Furnaro, A.	126	Gutiérrez, G.	24, 27
		Gutiérrez, N.	50
-G-		Gutiérrez, R.	144, 145
Galarce, M.	153	Gutiérrez-Martínez, P.	107, 109
Galáz, A.	41	Guzmán, F.	70
Galdámez, R.	31		
Gallardo, M.	55	-H-	
Galleguillos, M.	36, 116	Haberland, J.	169
Gálvez, L.	85	Handford, M.	56
Gálvez, R.	169	Hardy, C.	14
Gambardella, M.	41	Henríquez, L.	17
García, R.	35	Hernández, J.	36
Gardiner, M.	144	Hernández, M.	74
Garretón, B.	141	Hernández, O.	91, 105
Garrido, M.	18	Hinojosa, A.	84, 89, 106
Garrido, S.	110	Hirzel, J.	77
Gastó, J.	70	Hube, S.	127
Gerding, M.	129, 142	Huenchuleo, C.	79
Gil, P.	123	Hurtado, R.	148
Gilabert, H.	141		
Ginoccio, R.	39, 141, 163	-I-	
Glade, F.	142	Ibacache, A.	36
Godoy, P.	71	Ibacache, G.	136, 145
González, A.	139, 143	Ibáñez, M.	59
González, B.	28	Ilabaca, C.	99
González, F.	155	Infante, R.	37, 98
González, G.	35, 101		
González, J.	73, 76, 112	-J-	
González, M.	98	Jana, C.	66, 136, 144, 145
González, P.	61	Jara, C.	99
González, R.	1, 35	Jatobáe Silva, L.	82
González, V.	104	Jenkin, B.	15
González-Agüero, M.	102	Jiménez, N.	54
González-Cruz, J.	143	Joannon, V.	56
González-Talice, J.	123	Jofré, L.	59
Grez, A.	11, 144	Jorquera, C.	59
Grinbergs, D.	158		

-K-		Luengo, F.	9, 39, 156
Kalazich, J.	34, 42, 122, 161	Luque, B.	45
Kasahara, I.	88	Lutts, S.	19
Kehr, E.	112		
Kern, W.	37, 54, 74, 78, 86, 104	-M-	
Kogan, M.	11, 21, 22, 26, 83	Madariaga, R.	12
Krausz, C.	59	Malausa, T.	10
Kremer, C.	159, 169	Maldonado, I.	74
Küllmer, C.	92	Maldonado, L.	71
		Mansur, L.	24
-L-		Manterola, H.	128
Lagos, Y.	69	Marabolí, A.	122
Lampine, B.	15	Marchant, I.	108
Lanino, M.	47	Marcos, S.	82, 100
Lankin, G.	27, 127, 129, 164	Mardones, L.	16
Lara, H.	18	Márquez De la Plata, V.	109
Larraín, P.	9, 39, 156	Márquez, D.	169
Larrea-Wachtendorff, D.	82	Martin, M.	39, 52
Lavín, A.	159	Martínez, E.	137, 151
Leal, D.	148	Martínez, J.P.	19
Leal, Y.	112	Martínez, L.	66, 161
Leiva, A.	33	Martínez-Lagos, J.	62, 78, 148
Leiva, D.	38	Mártiz, J.	41
Lemus, G.	49	Mathias, K.	162
León, L.	111	Mattar, C.	10, 116, 149
León-Lobos, P.	137, 144, 151	Matteo, M.	160
Letelier, M.	146	Matus, I.	36, 40, 147
Lillo-Saavedra, M.	116	Mauro, C.	9
Linares, R.	101	Mc Elrone, A.	115
Lisboa, K.	29, 136	Mc Leod, C.	40
Lizana, A.	88	Medel, J.	120
Lizana, C.	18, 19, 54, 164	Medel, M.	103
Lobos, G.	13, 36, 81, 91, 93, 100, 101	Mena, G.	50
Lobos, G.	117, 123, 147, 148	Méndez, C.	90
Lobos, P.	123	Méndez, F.	104
Lombaert E.	10	Meneses, K.	16
Loyola, N.	101	Mera, M.	32
Luchsinger, L.	88, 106	Merino, C.	53
		Merino, P.	150
		Metcal, S.	15

Meza, C.	41	Navarro, E.	15, 84
Meza, D.	119	Navarro, J.	137, 151
Meza, F.	62, 63, 64, 75, 118, 119, 142, 146, 150	Navarro, P.	32
Michaud, A.	120	Neale, C.	117
Milla, L.	131, 165	Neira, J.	152
Millanao, M.	37	Núñez, G.	39
Miranda, G.	156	Núñez, J.	125
Miranda, M.	70, 141, 142	-O-	
Moggia, C.	91, 93, 100, 101, 148	Oberpaur, C.	112, 152
Molina, L.	40	Obrequé, E.	93, 94
Molina, R.	102	Odi, M.	117
Montano, C.	160	Oertel, M.	64
Montañola, M.	41	Ojeda, A.	40
Montenegro, G.	39	Olaeta, J.	85
Mora, J.	41	Olate, E.	24
Morales, C.	96	Olave, J.	51, 153
Morales, G.	25	Olivares, A.	86
Morales, J.	154	Olivares, D.	96, 97, 102, 150
Morales, L.	14, 68, 74, 152	Olivera-Guerra, L.	116
Morales, M.	23, 43, 125	Olivero, R.	71
Morales, R.	128, 167	Opazo, M.	16, 17
Morales-Moraga, D.	118	Orellana, C.	28
Moreno, M.	121	Orena, S.	42, 117
Morgan, A.	102	Ortega-Farias, M.	168
Muñoz, C.	26, 56, 162	Ortíz, D.	68, 75
Muñoz, M.	34, 42	Ortíz, M.	43, 125, 152
Muñoz, R.	43	O'Ryan, F.	52, 53
Muñoz, V.	14, 84, 102, 103, 124, 150, 160	Osorio, A.	161
Muñoz-Araya, M.	42	Osorio, H.	115, 151, 153
Muñoz-Escobar, C.	138	Osorio, M.	71
Muschkin, A.	25	Ovalle, C.	129
-N-		Oyarzo, P.	62, 75, 119
Naguil, A.	58	Oyarzún, D.	88, 104
Nájera, F.	135	Ozinica, L.	33
Naranjo, P.	87, 108	-P-	
Narváes-Bastías, J.	94	Paillán, H.	110
Navarrete, J.	115, 151, 153	Palero, F.	10
		Parada, J.	73, 76, 77, 136

Param, N.	87	Quiroz, C.	9, 39, 156
Pardo, F.	136	Quiroz, S.	143
Paredes, M.	27, 29, 73, 76, 77, 127, 136	Quitral, V.	37, 54, 86, 104
Pastenes, C.	30, 42, 50, 133		
Pavéz, S.	44, 57	-R-	
Pedreros, A.	17, 40, 44, 51	Radic, S.	156, 157
Pedreschi, R.	85	Radrigán, C.	93
Peña, F.	44	Rajveer, D.	15
Peña, G.	78	Ramírez, C.	86
Peñaloza, P.	45, 154	Ramírez, J.	81, 110
Peña-Neira, A.	94	Ramonet, C.	150, 157
Peppi, C.	45	Ramos, L.	18
Pereira, A.	166	Ramos-Guerrero, A.	109
Pérez, C.	46, 49, 63, 116	Readi, T.	86
Peréz, J.	129	Reginato, G.	16, 37, 45, 48, 56
Pertuzé, R.	58, 130, 162	Retamal, S.	155
Pezo, C.	45	Retamales, C.	30
Pino, M.	40	Reyes, M.	46, 49, 158, 159
Pino, P.	46	Ribalta-Pizarro, C.	50
Pinochet, D.	122, 154	Rillón, S.	155
Pinot, V.	17	Ríos, R.	168
Pinto, J.	9	Rioseco, M.	77, 128, 134, 159
Pinto, M.	160	Riquelme, A.	131, 165
Pizarro, M.	46, 49	Riquelme, C.	48
Plaza, J.	89, 95	Riquelme, G.	71
Poblete, C.	117	Riquelme, J.	77
Poblete, D.	63	Rivas, C.	130, 162
Poblete, I.	47, 67	Rivera, F.	160
Poblete-Echeverría, C.	81, 117, 123, 147, 168	Riveras, N.	163
Portilla, A.	147	Roac, J.	15
Prat, L.	13	Robert, P.	84
Pro, M.	74	Robledo, P.	96, 97, 102
Prodan, S.	20	Robles, P.	22
Prohens, F.	46	Rodón, R.	142
		Rodríguez, F.	156
-Q-		Rodríguez, J.	78, 132, 133
Quevedo, M.	67	Rodríguez, S.	170
Quezada, C.	111, 155	Rojas, A.	61, 99
		Rojas, J.	30
		Rojo, C.	27

Rojo, F.	15	Santibáñez C.	109, 110
Rojo, L.	30	Santibáñez, F.	5
Román, E.	19	Sazo, L.	52, 53
Romero, F.	11	Schlechter, R.	21
Romero, J.	99	Schmidt, C.	169
Romero, N.	83	Schulze, J.	28
Romero, P.	102	Schwartz, M.	37, 54, 74, 86, 104
Romero, S.	81	Schwember, A.	54
Romero-Bravo, S.	13, 123, 147	Seemann, P.	162
Rosenfeld, C.	146	Seguel, I.	32, 89, 95
Rubio, P.	46	Seguel, O.	119, 120, 124, 140, 150, 152, 157, 160, 163, 166
Ruf, K.	40	Sellés, G.	125
Ruiz, C.	63	Selles, I.	163
Ruiz, K.	50, 67	Sepúlveda, A.	111
Ruiz, R.	128	Sepúlveda, B.	83
-S-		Sepúlveda, E.	142
Saavedra, J.	21, 22, 83	Sepúlveda, G.	41, 48, 58
Saavedra, M.	63	Sepúlveda, H.	52, 53
Sacarías, I.	37	Sepúlveda, M.	37, 54, 86, 104
Sáenz, C.	103	Sepúlveda, T.	55
Salazar, F.	62, 88, 148	Sepúlveda-Reyes, D.	168
Salazar, M.	14, 77	Shapland, T.	115
Salazar, O.	135, 163	Shinya, P.	37, 98
Salazar-Parra, C.	160	Shrinivas, U.	15
Saldaña, P.	122, 161	Sierra, C.	119, 136
Salinas, C.	146	Silva R., H.	23, 25, 66, 68
Salinas, F.	41	Silva, C.	163
Sallato, B.	132	Silva, Claudia	168
Salvatierra, A.	66, 161	Silva, H.	13, 44, 50, 57, 67
San Martín, C.	112	Silva, I.	74
Sánchez, A.	17	Silva, P.	16, 17, 18, 26, 36, 119, 140
Sánchez, M.	30	Silveira, A.	88, 104, 106
Sandoval, A.	144	Simpson, R.	86, 106
Sandoval, G.	169	Snyder, R.	115
Sandoval, P.	139	Soto, J.	66
Santamaría-Artigas, A.	149	Soto, M.	169
Santana, D.	51	Stange, C.	56
Santander, C.	51, 153	Sylva, E.	9
Santander, M.	130, 162		

-T-		Vásquez, C.	110
Tacuba, A.	72	Vásquez, F.	124
Talamilla, M.	14, 84, 124	Veas, A.	147
Talep, R.	16, 45, 56	Vega, A.	61
Tapia, F.	38, 72, 82, 83	Vega, B.	46
Tapia, M.	142	Vega, D.	64, 138
Tapia, M.L.	19, 57, 89, 90	Vega, L.	169
Tapia, Y.	120, 135	Velásquez, K.	165
Tejerina, L.	98	Velásquez-Estrada, R.	107, 109
Tello, D.	66	Veloza, N.	33
Tello, I.	59	Venegas, C.	24
ThaPaw, K.	115	Venegas, D.	106
Ticona, S.	51	Venegas, R.	155
Toapanta, D.	138	Vera, C.	12
Tobalaba, A.	164	Vera, L.	153
Tolaba, J.	18	Vergara, P.	131
Toro, R.	170	Vergara, W.	119
Torres, A.	152	Vial, T.	92
Torres, C.	91, 105, 111	Vidal, C.	51
Torres, E.	96, 97, 102	Vidal, M.	128, 167
Torres, T.	55	Videla, S.	165
Tropa, S.	78	Villalobos, L.	50, 133
		Villalobos, P.	79
-U-		Vio, F.	37, 54, 86, 104
Undurraga, N.	164	Vistoso, E.	58
Undurraga, P.	85		
-V-		-W-	
Vaca, I.	43	Wallberg, B.	81, 84, 124, 150, 160, 166
Valdenegro, M.	86, 106	Wilckens, R.	142
Valderrama, F.	136	Williams, L.	115
Valdés, M.	13, 91, 93, 148	Winkler, A.	34, 42
Valdés-Gómez, C.	135		
Valenzuela, C.	57	-X-	
Valenzuela, J.	97	Xoca-Orozco, L.	107
Valenzuela, M.	35		
Valero, N.	66	-Y-	
Valle, S.	121	Yáñez, M.	59
Vargas, R.	126	Yarad, S.	167
Varnero, M.	109	Yuri, J.	111

-Z-

Zacarías, I.	54, 86, 104
Zaffora, J.	26
Zambrano, F.	116
Zamorano, D.	15, 167
Zamudio, M.	98, 102
Zapata, N.	17, 44, 51
Zavala, D.	58
Zavier, T.	11
Zaviezo, T.	10, 144
Zeballos, F.	121
Zegers, G.	70
Zlatar, J.	38, 72, 82, 83
Zoffoli, J.	87, 90, 108
Zolezzi, M.	71
Zúñiga, M.	59, 81, 168
Zurita, J.	125

Auspiciadores/Patrocinadores



Santiago, 27 al 29 de octubre de 2014