

SIMIEN

VOLUMEN 75 (1-2) ENERO- JUNIO 2005



SOCIEDAD AGRONÓMICA DE CHILE

SIMIENTE

Fundada el 1 de Octubre de 1942

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

Los trabajos a presentar deben enviarse a:

Editor:

Mac Iver 120, Oficina 36, Santiago-Chile

Casilla 4109, Santiago-Chile

Fono: (56-2) 6384881

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

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

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

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

Suscripción anual para estudiantes de agronomía: \$ 7.500

Número individual: \$ 2.500

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

Número individual: US \$ 15

Referencia bibliográfica SIMIENTE

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

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

Sociedad Agronómica de Chile

Fundada el 28 de agosto de 1910

Mac Iver 120, Oficina 36, Santiago-Chile

Casilla 4109, Santiago-Chile

Fono: (56-2) 6384881

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

Diseño y Diagramación e Impresión:

Innovación Servicios Gráficos

insegraf@terra.cl

Consejo Directivo 2004 - 2005

Presidente: Horst Berger S. Ing. Agr.

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

Tesorero: Alfredo Olivares E. Ing. Agr. Mg. Sc.

Secretaria: María Luisa TApia F. Ing. Agr.

Consejeros:

Rina Acuña P. Ing. Agr.

Elena Dagnino D. Ing. Agr.

Silvia Gálvez A. Ing. Agr.

Ximena López C. Ing. Agr.

Ricardo Marchant S. Ing. Agr.

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

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

Consejero Honorario

Mario Astorga C. Ing. Agr.

SIMIENTE

Representante Legal

Horst Berger S.

Ing. Agr.

Presidente SACH

Directora

Elena Dagnino D. Ing. Agr.

Editora

Ljubica Galletti G. Ing. Agr.

Editores Asociados

Riego, Drenaje y Ciencias del suelo

Edmundo Acevedo H.

Ing. Agr. Ph. D.

Postcosecha y Agroindustria

Horst Berger S., Ing. Agr.

Economía Agraria y Desarrollo Rural

Rolando Chateaufneuf D.

Ing. Agr.

Entomología

Roberto González R.

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

Control de Malezas

Marcelo Kogan A.

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

Fitopatología

Bernardo Latorre G.

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

Fitomejoramiento y Cultivos

René Cortazar S.,

ing. Agr., M.Sc., Ph.D.

Hortalizas y Ornamentales

Aage Krarup H.

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

Fruticultura

Jorge Valenzuela B.,

Ing. Agr. Ph. D.

Producción Animal y Praderas

Claudio Wernli K.

Ing. Agr. Ph. D.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

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

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

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

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

Se recibirán trabajos para publicar en las siguientes secciones:

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

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

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

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

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

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

NORMAS DE ESTILO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Literatura Citada.

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

Ejemplos de citas:

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

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

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

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

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

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

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

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

Pruebas

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

INDICE

TRABAJOS DE INVESTIGACION

COMPORTAMIENTO DE FRUTOS DE TOMATES cv. DRW 5.500 TIPO RACIMO
EN DIFERENTES ATMOSFERAS CONTROLADAS 1

ALMACENAJE DE ALCACHOFA TIPO GREEN GLOBE EN ATMÓSFERA
CONTROLADA 7

NOTA TECNICA 19
EL PROGRAMA DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN CHILE, UN ESFUERZO DE 40
AÑOS PARA MANTENER EXCLUIDA ESTA PLAGA DEL PAIS

55 CONGRESO AGRONOMICO 2004 21
R E S U M E N E S (Continuación)
SANIDAD VEGETAL

CONFERENCIAS 44

SEMINARIOS 45

INDICE DE AUTORES 49

COMPORTAMIENTO DE FRUTOS DE TOMATES cv. DRW TIPO RACIMO EN DIFERENTES ATMOSFERAS CONTROLADAS

Behavior of tomato fruits cv drw cluster type in different controlled atmospheres

HORST BERGER¹, LJUBICA GALLETTI¹, VERONICA MORENO¹, y JOHN FELL²

¹ CEPOC, Facultad Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile; ²Transfresh Co. hberger@uchile.cl

RESUMEN

Con el propósito de lograr un almacenaje mas prolongado de los tomates de racimo cv. DRW 5.500, se cosecharon con un color rojo claro y sometieron a atmósfera controlada bajo dos concentraciones de CO₂ y O₂ además de un testigo en atmósfera normal. Se evaluaron los parámetros de madurez de los frutos, así como también las pudriciones y características sensoriales terminados los períodos de conservación de 15 y 21 días a 13 °C y de postalmacenaje a 20 °C por 2 y 4 días.

Los resultados indican que la combinación 0,03% CO₂ y 3% O₂ fue la que permitió conservar de mejor forma los tomates en cuanto a firmeza, apariencia y menor incidencia de hongos.

ABSTRACT

With the purpose to find out a longer storage period for cluster tomatoes DRW 5.500, they were harvested with a clear red color and subjected to controlled atmosphere, under two CO₂ and O₂ concentrations besides a check in normal atmosphere.

After the conservation for 15 and 21 days at 13 °C, maturity parameters, decay as well as sensorial evaluation were evalua-

ted. In order to simulate a shelf life period, the evaluations were carried out once they lapsed 2 and 4 days in normal atmosphere at 20 °C.

The results indicate that the CO₂ 0.03% and 3% O₂ combination was the one that allowed to conserve in a better way the tomatoes as for the firmness, appearance and smaller incidence of decay.

INTRODUCCIÓN

Entre las hortalizas más cultivadas en Chile se encuentra el tomate, su cultivo se extiende entre las regiones I a X, abarcando cerca de 20.000 has de superficie (ODEPA, 2005).

El tomate alcanza un consumo de 21 kg / hab año por lo que ha tenido un incremento sostenido en superficie y producción junto con un aumento de la demanda para consumo fresco fuera de estación. Su destino principal es el mercado interno siendo las exportaciones históricamente de escasa significación siendo su destino principal Latino América con un 90% del volumen, donde se destaca Argentina.

Las principales limitantes para llegar a mercados externos son las restricciones cuarentenarias y arancelarias de algunos países consumidores, el alto costo de fle-

te y su perecibilidad (Krarup, 1993). Los problemas de calidad de los frutos indujeron a realizar importantes avances en la obtención de variedades de larga vida de postcosecha. Una de estas variedades es el tomate de racimo cv DRW 5.500, al cual se requiere implementar una tecnología de postcosecha que permita conservar los tomates con buena calidad por el mayor tiempo posible. Entre las tecnologías se encuentra el manejo de fruta bajo condiciones de atmósfera controlada (AC) (Berger, 1991). Salveit (1997) y Suslow y Cantwell (2002), señalan que concentraciones de 3 a 5% de O₂ y 2 a 3% de CO₂ son beneficiosas en cuanto retardan la maduración y el desarrollo de pudriciones en los frutos. Por lo expuesto anteriormente surgió esta investigación de postcosecha cuyo objetivo es:

- Evaluar el comportamiento de postcosecha del cultivar DRW 5500 bajo distintas condiciones de atmósfera controlada.

MATERIALES Y METODOS

Tomates del cv. DRW 5.500 tipo racimo cosechados con el color rojo pálido de acuerdo a la tabla de color USDA (1991) fueron caracterizados y luego sometidos a 4 tratamientos, tres de ellos en atmósfera controlada (AC): AC₁ (0,03% CO₂- 3% O₂), AC₂ (3% CO₂- 3% O₂), AC₃ (5% CO₂- 3% O₂) y A (testigo en atmósfera normal). Los frutos para este estudio se mantuvieron a 13 °C y con 80% HR. por períodos de 15 y 21 días que simulaban el transporte hasta el punto de arribo al mercado, más un período de exposición y venta a 20 °C de 2 y 4 días. Se evaluaron los siguientes parámetros: color de la epidermis mediante sistema CIELab, claridad L*, chroma C* y tono h° utilizando colorímetro Minolta CR-300 y complementado con la Carta de colores de

los productores de tomate de la Provincia de Quillota²; la pérdida de peso se determinó con balanza analítica y se expresó en %; la resistencia de la pulpa a la presión (RPP) en kg-f utilizando presionómetro con émbolo de 8 mm y sólidos solubles (SS) en °Brix, mediante refractómetro Reichert termocompensado; Con un potenciómetro Cole Parmer modelo 5669-20 se obtuvo el pH y luego acidez (AT) mediante titulación con NaOH 0.1N hasta pH 8,2-8,3, resultado expresado en % de ácido cítrico que permitió calcular la relación SS/AT. Además se efectuó un recuento de pudriciones expresándolos en % de frutos afectados y finalmente una evaluación sensorial para determinar aceptabilidad y apariencia interna con 24 panelistas no entrenados, utilizando pauta no estructurada 0-15 cm.

Diseño experimental y análisis estadístico:

Se utilizó un diseño completamente aleatorio con 4 tratamientos, siendo la unidad experimental una bandeja de 5 kg y se utilizaron 4 repeticiones. Con los resultados obtenidos se realizó ANDEVA independiente para cada fecha de evaluación y al encontrarse diferencias se utilizó la prueba de rango múltiple SNK al 5%.

²CORFO, PROFO productores de tomates Provincia de Quillota

RESULTADOS

La caracterización inicial de los tomates se encuentra en el Cuadro 1. Tanto los sólidos solubles como la acidez titulable fueron distintos al caso de Amodio *et al.* 2005, cuya caracterización inicial de los tomates fue de 4,2° Brix y 0,8% de acidez titulable.

Cuadro 1. Caracterización inicial de los tomates cv DRW 5.500
Table 1. Tomatoes cv. DRW 5500 initial characterization.

L*	Color		Escala ¹	RPP	SS	AT	pH	SS/AT
	C*	h°						
42,0	28,2	60,4	5,9	9,8	5,3	1,2	4,0	4,4

¹ Carta Colores Productores tomate Provincia de Quillota. CORFO

En las distintas evaluaciones los parámetros de color medidos sobre la epidermis registraron, sólo en el tono (h°), diferencias entre el testigo y los tratamientos que contemplaron AC y ello se vio reflejado también en la medición con la escala subjetiva de color una vez completado el período

en frío y luego de transcurridos dos días a temperatura de 20 °C (Cuadros 2 y 3) detectándose una mayor evolución del color en el testigo al igual que en las investigaciones de Amodio *et al.* (2005) y Gómez y Camelo, (2002).

Cuadro 2. Valores de tono h° en la epidermis de tomates cv DRW 5.500 según tratamiento y tiempo de almacenaje

Table 2. Values of epidermal color tone h° of tomatoes cv. DRW 5500 according to treatments and storage lengths.

Tratamiento	DÍA 15	Día 15+2	Día 15+4	Día 21	Día 21+2	Día 21+4
A						
0,03% CO2-21% O2	42,1 a	39,4 b	38,8 b	39,6 b	40,0 b	40,8 b
AC 1						
0,03% CO2-3% O2	48,4 a	44,3 a	42,2 a	49,0 a	46,3 a	42,5 a
AC 2						
3% CO2-3% O2	54,8 a	46,5 a	43,3 a	49,7 a	46,1 a	44,0 a
AC 3						
5% CO2-3% O2	50,3 a	45,8 a	42,6 a	53,8 a	45,6 a	43,4 a

Letras distintas en cada columna indica diferencias significativas $p \leq 0,05$

Cuadro 3. Valores de color según escala subjetiva 1-8 en los distintos tratamientos y tiempos de almacenaje

Table 3. Values of color according to a subjective scale, from 1 to 8, on treatments and storage lengths.

Tratamiento	DÍA 15	Día 15+2	Día 15+4	Día 21	Día 21+2	Día 21+4
A						
0,03% CO ₂ - 21% O ₂	7,9 a	7,9 a	8,0 a	7,4 a	7,6 a	7,8 a
AC 1						
0,03% CO ₂ - 3% O ₂	6,6 b	7,1 b	7,3 a	6,4 b	6,7 b	7,6 a
AC 2						
3% CO ₂ - 3% O ₂	6,2 b	6,6 b	7,3 a	6,5 b	6,6 b	7,3 b
AC 3						
5% CO ₂ - 3% O ₂	6,2 b	7,0 b	7,2 a	6,1 b	6,7 b	7,2 b

Letras distintas en cada columna indica diferencias significativas $p \leq 0,05$

La pérdida de peso aumentó a través del tiempo alcanzando un 5% en el testigo a los dos días posteriores del almacenaje por 21 días, mientras los tratamientos de AC fluctuaron entre 3,3 y 4,3%. Con dos días más a temperatura ambiente la pérdida de peso fluctuó entre 4 y 5,3% sin detectarse diferencias entre los tratamientos.

En resistencia de la pulpa a la presión se manifestó un mayor ablandamiento en el testigo en las evaluaciones realizadas a los dos días posteriores al almacenaje de 15 días, mientras en el testigo se observaba 2,3 kg-f, los tratamientos en AC presen-

taban valores de 3 kg-f. A los cuatro días los valores fueron de 1,5 y entre 2,3- 3,1 kg-f respectivamente. Luego de 21 días los valores fueron similares entre los tomates conservados en atmósfera normal y los provenientes de atmósfera controlada (Cuadro 4). Tanto los sólidos solubles como el pH no fueron influenciados por los tratamientos y fluctuaron entre 4,7-5,4 y 4,1-4,6 respectivamente, coincidiendo con Amodio *et al.* 2005, quienes concluyen que el efecto de la AC influye sólo en la firmeza y desarrollo de color de los frutos del tomate.

Cuadro 4. Firmeza (kg-f) en los distintos tratamientos y tiempos de almacenaje
Table 4. Firmness (kg-f) of treatments and different storage lengths.

Tratamiento	DÍA 15	Día 15+2	Día 15+4	Día 21	Día 21+2	Día 21+4
A						
0,03% CO ₂ - 21% O ₂	2,9 a	2,3 b	1,5 b	2,7 a	2,1 b	1,5 a
AC 1						
0,03% CO ₂ - 3% O ₂	3,1 a	3,1 a	2,3 a	2,7 a	2,1 b	1,5 a
AC 2						
3% CO ₂ - 3% O ₂	3,3 a	3,2 a	2,7 a	2,7 a	2,8 a	1,5 a
AC 3						
5% CO ₂ - 3% O ₂	3,4 a	3,1 a	3,1 a	3,1 a	2,7 a	1,7 a

Letras distintas en cada columna indica diferencias significativas $p \leq 0,05$

Por otra parte se observó una disminución en acidez titulable en el testigo con respecto a los frutos sometidos a AC a partir de los

4 días después de 15 días de conservación (Cuadro 5) lo que no se presentó en la investigación realizada por Amodio *et al.* 2005.

Cuadro 5. Acidez titulable (% ácido cítrico) en los distintos tratamientos y tiempos de almacenaje
Table 5. Titratable acidity (citric acid) after treatments and storage lengths.

Tratamiento	DÍA 15	Día 15+2	Día 15+4	Día 21	Día 21+2	Día 21+4
A						
0,03% CO ₂ - 21% O ₂	0,7 a	0,7 a	0,6 b	0,7 a	0,5 b	0,5 b
AC 1						
0,03% CO ₂ - 3% O ₂	0,7 a	0,7 a	0,8 a	0,8 a	0,7 a	0,7 a
AC 2						
3% CO ₂ - 3% O ₂	0,7 a	0,8 a	0,8 a	0,7 a	0,7 a	0,6 a
AC 3						
5% CO ₂ - 3% O ₂	0,6 a	0,7 a	0,8 a	0,8 a	0,7 a	0,6 a

Letras distintas en cada columna indica diferencias significativas $p \leq 0,05$

De los resultados obtenidos se desprende que el tratamiento AC1 (0,03% CO₂- 3% O₂), reduce la proliferación de pudriciones (Fig. 1), sin embargo cabe señalar que la presencia de hongos aún siendo la más baja para este tratamiento, sólo se man-

tiene a un nivel comercial hasta los 15 días más dos días a temperatura ambiente (2,2%). Este mismo tratamiento (AC1) mantiene la mejor aceptabilidad hasta la evaluación 21+4. Desórdenes fisiológicos no se observaron durante el estudio.

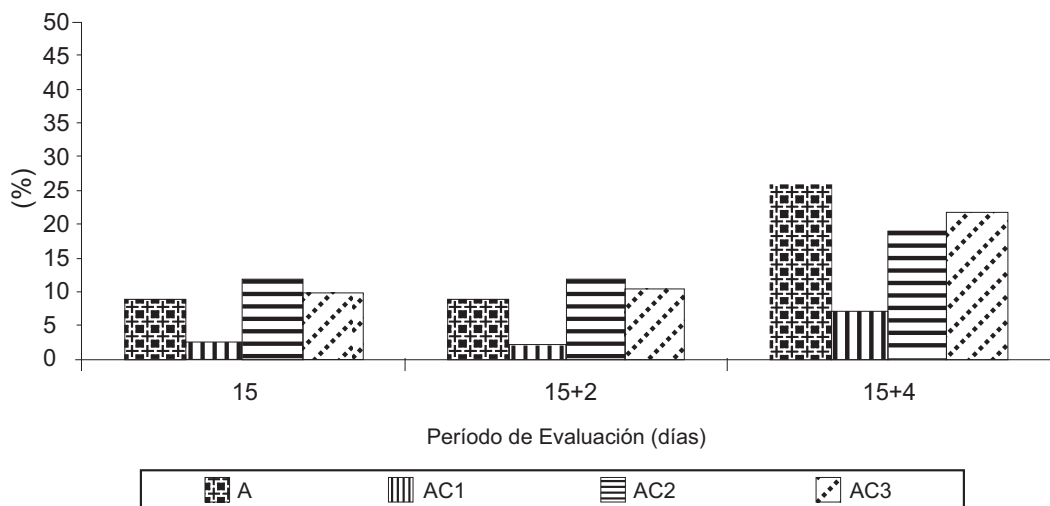


Figura 1. Porcentaje de frutos afectados por pudrición en los distintos tratamientos
 Figure 1. Percentage of affected fruits with decay after treatments.

CONCLUSIONES

Los tomates DRW 5500 se favorecen con el uso de la AC en concentraciones 0,03% y 3% de CO₂ y O₂ respectivamente, por la reducción en la incidencia de pudriciones. Manteniendo la concentración de O₂ en un 3%, la menor concentración de CO₂ es la más apropiada. A los niveles de CO₂ y O₂ utilizados los parámetros de madurez y organolépticos se mantienen en un umbral de aceptabilidad hasta 21 días de almacenaje.

REFERENCIAS

AMODIO, M. L.; RINALDI, R. y COLELLI, G. 2005. Effects of controlled atmosphere and treatment with methylcyclopropene (1-MCP) of ripening attributes of tomatoes. *Acta Horticulturae* 682:737- 742

BERGER, H. 1991. La atmósfera modificada y controlada. *Agroeconómico* 8 (1): 33 – 36

GOMEZ, P y CAMELO, A. 2002. Calidad postcosecha de tomates almacenados en atmósferas controladas. *Horticultura Brasileira* 20(1): 38.43

KRARUP, C. 1993. Avances tecnológicos en tomate. *Chile Agrícola* 18 (185): 72 – 76

ODEPA. 2005. www.odepa.cl leído 20 de marzo de 2005

SALVEIT, M. 1997. A summary of CA and MA requirements and recommendations for harvested vegetables. *Proceeding CA, 97. Vol. 4: Vegetables and Ornamentals. Postharvest Hort. Series 18.* UC, Davis.

SUSLOW, T and CANTWELL, M. 2002. Tomate: Recomendaciones para mantener la calidad postcosecha. <http://ucdavis.edu/Produce/Producefacts/Espanol/tomate.shtml>.

USDA. 1991. United standards for grades of fresh tomatoes. *Agricultural Marketing Service.* p 13.

ALMACENAJE DE ALCACHOFA TIPO GREEN GLOBE EN ATMÓSFERA CONTROLADA

Controlled atmosphere on storage of green globe artichokes

LJUBICA GALLETI G., HORST BERGER S. y VERONICA LUNA A.

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

RESUMEN

El volumen creciente de exportación de alcachofas tipo Green Globe y la importancia de llegar a mercados internacionales con un producto en excelentes condiciones, determinan la necesidad de precisar un sistema adecuado de conservación durante el transporte.

Dado que el almacenaje en condición de atmósfera controlada es promovido ampliamente, pero no establece las condiciones atmosféricas apropiadas al tipo de producto, se estudió el efecto de dicho sistema.

El ensayo ratificó que el uso de atmósfera controlada es benéfico, por reducción de la pérdida porcentual de peso. Características como diámetro, altura, color externo, longitud de vilano y color violáceo interno, no fueron afectadas significativamente. La evaluación sensorial de aceptabilidad permitió establecer que el testigo absoluto (almacenado en atmósfera convencional), es rechazado significativamente.

Entre las características de calidad evaluadas, no hubo diferencias significativas en amargor, sabor, apariencia, textura e intensidad de color.

Palabras clave: *Cynara scolymus*, postcosecha, calidad.

ABSTRACT

The increasing exportation volume of Green Globe artichokes with the necessi-

ty of a high quality product delivered to foreign markets, require the use of an adequate conservation system to preserve the product during its transportation. Since the controlled atmosphere storage system is well promoted, but there are not appropriate atmospheric conditions established for this kind of product, the effects of the system were studied.

The test confirmed that a reduction in percentage weight loss is achieved if a controlled atmosphere system is used. Characteristics as diameter, height, external colour, pappus height and internal violet colour, were not significantly affected.

The sensorial test for acceptability established the significant rejection of the absolute control (storied in normal atmosphere).

Among the quality characteristics assessed, no significant differences were found for bitterness, taste, appearance, texture and colour intensity. Only a slight increase on the fiberness values was detected, which relates to the dehydration observed.

Keywords: *Cynara scolymus*, postharvest, quality.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de alcachofa (*Cynara scolymus* L.) en Chile, comprende 3.102 hectáreas al año agrícola 1999/2000, concentradas en las regiones Cuarta, Quinta y Metropolitana. La superficie ha variado escasamente en la última década, con 2.767 hectáreas en la temporada 1989/90 (ODEPA, 2005).

En ese período la participación en la producción en las temporadas agrícolas fluctuó entre un 1,62% (temporada 87/88), y 2,31% temporada 89/90), del total de hortalizas y flores. Entre los años 1988 y 1994, su participación creció en un 25% y la producción aumentó en un 96%. (ODEPA, 1993 y 1995).

Pese a que su exportación no constituye una actividad tradicional, en la temporada 94/95 esta se ha duplicado, alcanzando a 185 toneladas. El interés por el producto radica en la factibilidad de llegar al hemisferio norte, hacia mercados exigentes en calidad (ODEPA, 1996).

Una de las variedades más aceptadas por los importadores, es el tipo Green Globe, descrito por su color verde claro, cabeza grande, forma subesférica, con escamas gruesas y carnosas, sin espinas y brácteas sin manchas y apretadas. (Anónimo, 1989). La exportación de alcachofas se inició en la temporada 1988, con un volumen de 66.007 kilogramos, destinados a Estados Unidos y, en menor grado, a Alemania Federal y Francia. Durante el año 2005 las exportaciones se centraron en América Latina, Argentina y México (ODEPA, 2005)

En estos mercados, los mejores precios se obtienen en el período septiembrediciembre, meses en que es posible llegar por vía marítima. Dado que el transporte aéreo es de alto costo y que la duración de postcosecha del producto lo permite, aparece como opción única la exportación de alcachofa por barco, bajo condiciones de refrigeración con alta humedad ambiental. Se ha visto que el uso de la atmósfera controlada como complemento a la refrigeración ha contribuido a aumentar la vida de postcosecha de los productos, unido a ello, los avances tecnológicos han llevado el empleo de estas técnicas a la conservación y al transporte.

Dado que existe interés por este producto, sorprende la escasa información sobre su manejo en postcosecha, agregándose a ello que los estudios internacionales se han

efectuado sobre variedades no adecuadas para los requerimientos de los mercados de destino.

Objetivo: El objetivo de esta investigación fue la evaluación de dos niveles de CO₂ y O₂ (2,5-5,0 y 6,0-12,0% respectivamente) comparado con la conservación bajo sistema de atmósfera tradicional.

MATERIALES Y MÉTODO

La investigación se realizó con inflorescencias laterales de alcachofas (*Cynara scolymus* L.), tipo Green Globe, provenientes de una plantación comercial situada en Melipilla, Región Metropolitana

Se cosechó manualmente cortando con un cuchillo dejando un pedúnculo de 2 cm de longitud, Se trasladaron a una Planta empacadora donde se hidrofriaron con solución de hipoclorito de sodio (200 ppm), a una temperatura de 2 °C, de modo que el centro de las alcachofas alcanzara unos 3 a 4 °C. Se dejaron escurrir almacenadas en cámara a 0 °C, para luego pasar a la línea de selección y se embolsó a una temperatura ambiental de 10 °C.

Luego, se trasladaron al Laboratorio del Centro de Estudios Postcosecha (CEPOC) de la Universidad de Chile donde se efectuó la caracterización inicial del material sobre 50 unidades: peso con balanza de precisión Sartorius (g); diámetro ecuatorial con pie de metro (cm); altura desde la zona de corte del pedúnculo (de dos cm de largo), utilizando pie de metro (cm) y color externo de la inflorescencia, evaluado en la zona ecuatorial de la cabezuela, mediante uso de abanico Nickerson basado en Tabla Munsell. Además cada unidad se cortó longitudinalmente y se midió: desarrollo de vilano, usando pie de metro y color violáceo interno, usando tabla Nickerson.

Se efectuaron cuatro tratamientos los que se mantuvieron a 2 °C (Cuadro 1). Se registró diariamente las concentraciones de ga-

ses mediante el uso de un cromatógrafo de gases modelo SRI 8610, para ello, con una jeringa de gases se extrajo una muestra de

aire. Toda alteración en los niveles de O₂ y/o CO₂ fue corregida mediante adición o extracción del gas correspondiente.

Cuadro 1. Concentraciones de CO₂, O₂ y humedad relativa de cada tratamiento
Table 1. CO₂, O₂ concentrations and relative humidity of treatments.

Tratamientos	HR %	% CO ₂	% O ₂
T-1	95	2,50	5,00
T-2	95	6,00	12,00
T-3 (testigo controlado)	95	0,03	20,95
T-4 (testigo absoluto)	variable	0,03	20,95

Para tener una relación de la pérdida de peso experimentada en almacenamiento se pesó cinco unidades marcadas al azar, por cada repetición.

Las alcachofas se conservaron por 23 (salida 1) y 30 días (salida 2) en las condiciones señaladas en el Cuadro 1, una vez finalizado ese período, se mantuvo las alcachofas durante dos días en atmósfera normal a 2° C. y 95% HR. Luego como un período simulado de exposición y venta (psev) se mantuvo a 18° C por 3 días, completándose así un período total de 28 (psev 1) y 35 días (psev 2), respectivamente, al cabo del cual se analizó instrumental y sensorialmente.

Al término de los 23 y 30 días se evaluó el peso y el color externo de las alcachofas marcadas previamente. Luego del período simulado de exposición y venta, se midió los mismos parámetros considerados en forma previa al almacenaje: peso, coloración externa, altura desde la zona de corte, diámetro ecuatorial, desarrollo de vilano y coloración violácea interna. Además se observó y registró porcentualmente la presencia de pudriciones.

La evaluación sensorial se realizó en el Laboratorio de Análisis Sensorial, Depar-

tamento de Agroindustria y Enología En el análisis organoléptico, se evaluó aceptabilidad de las alcachofas cocidas. A los panelistas se le presentó un cuarto de unidad, receptáculo y brácteas, cocida por 20 minutos en olla a presión. La nota de calificación, según la pauta descrita en el anexo 1, consideró en conjunto las brácteas y el receptáculo. La aceptabilidad se estableció según el método de la Escala Hedónica (anexo 1), realizándose con 12 panelistas entrenados y 12 no entrenados.

DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, con cuatro tratamientos. Cada tratamiento constó de cinco repeticiones de doce unidades cada una, considerándose cada caja como una unidad experimental. Se analizó en forma independiente cada salida.

La pérdida de peso se expresó como el promedio de la variación porcentual respecto del valor inicial y fue analizada previa transformación a grados Bliss. Las características de color externo, altura máxima

desde la zona de corte, diámetro máximo ecuatorial, desarrollo de vilano y color violáceo interno, fueron analizadas como promedio en cada tratamiento.

Las variaciones para todos los casos se estudiaron por análisis de varianza, (ANDEVA) para un nivel de significación del 5%. Para casos en los cuales resultó diferencias significativas, ellas fueron separadas mediante la prueba de rango múltiple de Duncan.

Para calidad y aceptabilidad, los resultados se analizaron estadísticamente por ANDEVA y Test de rango múltiple de Duncan.

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Caracterización previa al almacenaje

El cuadro 2 presenta promedios y coeficientes de variación de: peso fresco, diámetro ecuatorial, altura desde la zona de corte y desarrollo de vilano, sobre una muestra de 50 unidades escogidas al azar. Es importante destacar que en el caso de desarrollo de vilano, el coeficiente de variación determina la necesidad a futuro de consignar un mayor número de unidades en la muestra.

Cuadro 2. Promedios y coeficientes de variación previos al estudio

Table 2. Average and variation coefficient previous study

Parámetro	Promedio	cv
Peso fresco (g)	182,87	6,34
Diámetro ecuatorial (cm)	7,15	3,18
Altura desde la zona de corte (cm)	10,55	5,96
Desarrollo de vilano (cm)	0,42	50,24

En cuanto a coloración externa, la totalidad de las unidades exhibió color 2,5 GY 7/10 (yellow green strong o verde amarillento brillante), el cual se distribuye uniformemente en su superficie ex-

puesta, sin visualizarse zonas de distinto color.

Respecto de color violáceo interno, la frecuencia de unidades que presentan los distintos tonos se presenta en el cuadro 3.

Cuadro 3. Frecuencia de tono violáceo interno.
Table 3. Internal violet color frequency.

Color	Tonalidad	Unidades	Porcentaje
-----	ausente	8	16
10 P 8/5- 10 P 7/7	rosado-púrpura pálido, púrpura moderado	16	32
10 P 6/9	púrpura-rojizo claro	7	14
10 P 5/10-10 P 4/10	púrpura-rojizo brillante	16	32
10 P 3/9	púrpura-rojizo intenso	3	6

Evaluaciones luego del almacenaje.

Pérdida de peso: El cuadro 4 muestra la variación de peso para un período de 23 y 30 días.

Se pudo determinar que el testigo absoluto, en uno y otro caso, se diferenció significativamente de los otros tratamientos, los cuales, entre sí, no presentaron diferencias. Los resultados obtenidos y su evaluación confirman que la mantención de un nivel

uniforme de elevada humedad relativa, permite disminuir la tasa metabólica y respiratoria, con una consecuente menor pérdida de peso. En efecto, el testigo absoluto (almacenado en atmósfera convencional), mostró un comportamiento deficiente en comparación con el testigo controlado.

La prolongación del almacenaje afecta más la pérdida de peso, en el tratamiento cuya humedad relativa no fue controlada, pues su pérdida porcentual de peso fue superior

Cuadro 4. Variación de peso en alcachofas sometidas durante distintos períodos a condiciones de atmósfera controlada y convencional (%).

Table 4. Artichokes weight percentage variation during several submitted periods under controlled atmosphere and normal refrigeration.

Tratamiento		Pérdida de peso ¹ (%)	
CO ₂	O ₂	23 días a 2 °C (salida 1)	30 días a 2 °C (salida 2)
2,5%	5%	2,94a	4,02a
6 %	12%	3,60a	3,51a
testigo controlado		3,14a	4,25a
testigo absoluto		9,09b	13,98b

¹Tratamientos señalados con una misma letra dentro de la columna no difieren significativamente (P 0,05).

a la de los otros tratamientos, afectando la turgencia y aspecto externo por la mayor apertura de brácteas, como producto de la deshidratación.

En el caso del testigo absoluto, aun cuando no se realizó análisis estadístico entre fechas, un almacenaje más largo (30 días), determinó una pérdida de peso muy superior a la merma resultante a los 23 días. Para el tratamiento 1 y el testigo controlado, ésta fue también notable. Únicamente en el tratamiento 2 (6% CO₂ y 12% O₂), la variación porcentual en ambas evaluaciones fue semejante, a pesar de la prolongación del almacenaje, el tratamiento no fue afectado en un mayor porcentaje.

Color externo: Todos los tratamientos de ambas salidas presentaron un color más opaco (2.5 GY 6/8) que el color descrito en la caracterización del material original (2.5 GY 7/10). Los distintos tratamientos no se distinguen entre si respecto de esta característica durante el almacenaje de 23 y 30 días.

Respecto de color externo, Miccolis y Saltveit (1988) indican que para ese período de almacenaje, este se conserva mejor

en condiciones de humedad relativa controlada que bajo cualquier tratamiento de atmósfera modificada o controlada. Asimismo, manifiestan que las distintas concentraciones de O₂ no le afectan significativamente en presencia de un 2,5 ó 5% de CO₂. Estas concentraciones son similares a las probadas en este ensayo, lo que explica la ausencia de observaciones al respecto.

Se destaca el efecto del almacenaje en frío sobre el color externo; dado que este parámetro señala cambios detrimentales y no hubo una pérdida manifiesta de color verde.

Evaluaciones luego del período de almacenaje más el simulado de exposición y venta a 18 °C .

Peso: En el Cuadro 5, se advierte en la primera columna la pérdida de peso desarrollada respecto del peso posterior al almacenaje en atmósfera controlada y convencional, y en la segunda la posterior a los cinco días de los cuales dos días fueron en cámara fría (2 °C), y tres a temperatura de 18 °C, simulando un período de exposición y venta.

Cuadro 5. Pérdida de peso en alcachofas sometidas a los distintos tratamientos (%)
Table 5. **Weight loose of artichokes submitted under different treatments.**

	% Pérdida de peso ¹		% Pérdida de peso en pse ²	
	salida 1 ³	salida 2 ³	psev 1 ³	psev 2 ³
T-1	4,52a	7,12a	1,59a	3,08a
T-2	5,58a	7,11a	1,91a	3,60a
T-3	5,37a	7,37a	2,19a	3,13a
T-4	11,84b	19,31b	2,74b	5,49b

¹ Calculada respecto del peso inicial y el registrado al fin del ensayo.

² Calculada respecto del peso registrado a salida de almacenaje en atmósfera controlada y convencional, y el registrado al fin del ensayo.

³ Tratamientos señalados con letras distintas dentro de la columna difieren significativamente (P0,05).

En la primera salida la mayor pérdida de peso, se observó en las alcachofas del testigo absoluto, cuya merma alcanza al 11,8%, respecto del peso inicial. Sólo éste tratamiento se diferenció significativamente de los demás.

Los menores índices de pérdida de peso por deshidratación del testigo controlado evaluado en la primera salida, confirman el efecto benéfico de la mantención de un nivel uniforme de humedad relativa para desacelerar los procesos que continúan su desarrollo en el producto cosechado y así prolongar su vida útil.

Por otra parte, es posible que el uso de atmósfera controlada sumada al cambio ambiental al salir de almacenaje, produzca un desequilibrio en el metabolismo, acelerándolo con una consecuente mayor pérdida de peso. En efecto, para el testigo absoluto en la primera salida, estos días significaron una pérdida del 23% del total perdido durante el ensayo; no obstante, los otros tres tratamientos elevaron este porcentaje a más del 35%, todos ellos.

De igual modo, entre los tratamientos evaluados en la segunda salida, la pérdida de peso permitió establecer diferencias significativas, pues el testigo absoluto (significativamente diferente de los tres restantes), alcanzó al 19,3%, mientras que en los demás tratamientos fue cercana al 7%.

Al igual que en la primera salida, es notable la gran pérdida de peso desarrollada en este período, que para el testigo absoluto fue de 28%; testigo controlado y tratamiento 1 (2,5% CO₂ y 5% O₂), de 42%, y tratamiento 2 (6% CO₂ y 12% O₂) de 51%.

Se ratifica el trastorno causado por cambios en la condición ambiental, dada la similitud en ambas evaluaciones del comportamiento del testigo absoluto, tratamiento al cual nunca se limitó sus procesos metabólicos. Fue más notable en los tratamientos a los cuales se modificó la atmósfera en cuanto a concentración de gases. Los tratamientos 1 y 2 en la primera salida perdieron proporcionalmente menos peso que el testigo controlado, cuya

concentración de gases se mantuvo igual a la atmosférica. Sin embargo, cinco días más de almacenaje no afectaron al testigo controlado como a los tratamientos 1 y 2, los que vieron afectada su tasa metabólica con el cambio y sufrieron mayor deshidratación.

En consecuencia, el tiempo que un producto sea sometido a almacenaje en atmósfera controlada afecta su comportamiento posterior al almacenaje y ese efecto depende de la concentración de gases a que el producto haya sido sometido.

Color externo: El registro de color externo fue de 2,5 GY 6/8, para todas las alcachofas, no se determinó diferencias significativas entre tratamientos en las dos evaluaciones.

En la primera salida no hubo variación notable. El cambio de color verde se expresó sólo en el período simulado de exposición y venta de la segunda salida, la cual permitió desarrollo progresivo de vetas color amarillo tenue (7,5 Y 7/9), en los tratamientos con control de humedad, en el testigo absoluto dichas vetas se observaron más frecuentemente y con mayor variación de tonalidad, más claras y brillantes (7,5 Y 9/8 y 7,5 Y 8/12).

En algunas unidades de T¹ y T², se desarrolló color violáceo (5 P 3/9), en la base externa de las brácteas inferiores.

En general hubo pérdida de color verde en todos los tratamientos, especialmente el absoluto; el deterioro fue ligero y uniforme, y se manifestó al fin del período simulado de exposición y venta.

El proceso de cambio de color fue afectado por el almacenaje en frío, en cuanto a que disminuyó su velocidad, complementado por la modificación de atmósfera, con incidencia en los procesos metabólicos que conllevan pérdidas de color.

Altura desde la zona de corte: Todos los valores consignados están en el rango descrito en la caracterización original, semejantes al promedio de ella.

Este parámetro no resalta efectos de las condiciones de almacenaje sobre el producto. Al parecer, la deshidratación y pérdida de turgencia se manifiestan en características fácilmente perceptibles, como apertura de brácteas, es decir, en aquellas zonas más expuestas al medio.

No obstante, las unidades de la segunda evaluación consignan valores menores, lo que indica una pérdida de humedad progresiva.

Diámetro ecuatorial: En ambas salidas, no se detectó diferencias entre tratamientos. La primera evaluación muestra los diámetros promedio en el rango que caracteriza el material original; en cambio en la segunda evaluación (psev), muestran casi medio centímetro más, denotando un detrimento por apertura de brácteas y pérdida de turgencia de éstas, lo que marca un deterioro

perceptible con el almacenaje a temperatura ambiente.

Desarrollo de vilano: El Cuadro 6 presenta los promedios registrados y sus coeficientes de variación.

En ambas salidas, sin ser significativamente diferente, el testigo controlado supera a los demás y duplica el valor consignado en el material original. Es mayor el desarrollo de vilano de las unidades de la segunda evaluación, especialmente en este (1,15 cm) y el testigo absoluto (0,99 cm).

En contraposición, Miccolis y Saltveit (1988), señalan que el desarrollo de vilano no difiere con tratamientos de atmósfera controlada respecto de atmósfera convencional, así como indican que la concentración elevada de CO₂ no promueve el crecimiento de este.

Cuadro 6. Promedios y coeficientes de variación de desarrollo de vilano en cuatro tratamientos.

Table 6 Average and variation coefficients of papus size of four treatments.

Tratamiento		Altura promedio (cm) ¹		Coeficiente de variación	
CO ₂	O ₂	salida 1	salida 2	salida 1	salida 2
5%	2,5%	0,68 ^a	0,74 ^a	0,24	0,27
12%	6 %	0,72 ^a	0,89 ^a	0,38	0,29
testigo controlado		0,76 ^a	1,15 ^a	0,40	0,18
testigo absoluto		0,65 ^a	0,99 ^a	0,23	0,23

¹Tratamientos señalados con la misma letra dentro de la columna no difieren significativamente (P 0,05).

La superación de los máximos de longitud de vilano permitidos en exportación (1 cm), en el caso de los testigos controlado y absoluto evaluados en la segunda salida, permite señalar que para períodos

prolongados de almacenaje, es benéfico la modificación de atmósfera y, más aun, su control con el objeto de actuar directamente sobre los procesos respiratorios y metabólicos.

Color violáceo interno: En la primera salida, el color violáceo interno registrado fue un matiz más oscuro que el característico inicial del material, en tanto que la segunda mantuvo el original. Sin embargo, en ambos casos los tratamientos 3 y 4 se inclinaron por tonos más oscuros.

El desarrollo de color violáceo interno fue parejo entre los tratamientos y se inclinó por tonos oscuros, especialmente T-3 y T-4. Varió el tono respecto del inicio del tratamiento, puesto que el característico del material presentó un tono más claro (10 P), que el de término del ensayo (7,5 P).

En la segunda evaluación, el color violáceo interno desarrollado fue similar entre los tratamientos y, nuevamente, algo más intenso en T-3 y T-4. Si bien el tono alcanzado

es inferior al registrado en la primera salida, el matiz y la intensidad son mayores que la consignada en la caracterización del material original. El cambio de color violáceo interno fue notorio respecto del color que caracterizó al material del ensayo, variando en cuanto a matiz, tono e intensidad, especialmente en los tratamientos 3 y 4, evaluados en las dos oportunidades.

Hongos patógenos: Al fin del ensayo se observó daño causado por hongos, en manchas color marrón claro. En la primera salida no superó el 5% de unidades afectadas y cubrió menos del 1% de la superficie expuesta. En la segunda salida, hubo detrimento de la condición fitosanitaria y aspecto general. El porcentaje de daño se presenta en el Cuadro 9.

Cuadro 7. **Porcentaje de unidades dañadas por hongos patógenos al término del ensayo.**
Table 7. **Percentage of damaged units by pathogens at the end of the study.**

Tratamiento		Porcentaje de daño	
CO ₂	O ₂	salida 1	salida 2
2,5%	5%	0,0	31,7
6 %	12%	3,3	18,3
testigo controlado		5,0	51,7
testigo absoluto		5,0	75,0

El aspecto general de las unidades de los cuatro tratamientos fue muy bueno en la primera evaluación, al término del almacenaje bajo atmósfera controlada, así como a salidas de cámara fría, situación

sostenida durante el período simulado de exposición y venta, aun cuando fue posible advertir un deterioro mayor en las unidades pertenecientes al tratamiento 4.

Evaluación sensorial

Aceptabilidad: El Cuadro 8 muestra los promedios de cada tratamiento, conside-

rando el panel completo (24 personas), los 12 evaluadores no entrenados y 12 evaluadores entrenados.

Cuadro 8. Promedios de aceptabilidad de tratamientos.Table 8 **Acceptability average of the treatments.**

Tratamientos	Panel de evaluación			
		24 evaluadores	evaluadores no entrenados	evaluadores entrenados
Primera salida 1	T-1	6,7a	6,9a	6,5a
	T-2	6,3a	6,2a	6,4a
	T-3	7,1a	7,0a	7,2a
	T-4	5,9a	6,2a	5,6a
Segunda salida 1	T-1	6,9a	7,2a	6,3a
	T-2	6,7a	6,8a	6,3a
	T-3	6,7a	7,3a	5,0a
	T-4	4,8b	5,0b	4,3a

¹Tratamientos señalados con la misma letra dentro de la columna no difieren significativamente ($P < 0,05$) en cada fecha de evaluación.

No existen diferencias significativas entre los cuatro tratamientos evaluados en la primera salida, cuyos promedios caen en la zona de aceptabilidad del producto, es decir, entre 5,5 y 9,0.

Al observar lo evaluado por cada grupo, panel completo, no entrenados y entrenados, el testigo absoluto consigna un resultado inferior, y el testigo controlado logra los mayores resultados inmediatamente seguido por el tratamiento 1.

Distinto es el caso para la segunda salida, en que se establece diferencias significativas entre el testigo absoluto, indiferente a rechazado y los otros tratamientos que son aceptados.

Los jueces no entrenados mantienen lo registrado por el panel en conjunto.

Lo consignado por los evaluadores determina que no hay diferencias significativas entre los tratamientos, pese que el testigo controlado cae en la zona de indiferencia y el testigo absoluto es rechazado, continuando en la zona de aceptabilidad los tratamientos 1 y 2.

La figura 1 muestra porcentajes de aceptabilidad, rechazo e indiferencia de cada tratamiento en ambas salidas. En la primera salida, el mayor porcentaje de indiferencia fue el tratamiento 2 (6% CO₂ y 12% O₂) con un 12,5%; el tratamiento 1 (2,5% CO₂ y 5% O₂) y el testigo absoluto (T-4), registraron un porcentaje similar de 4,1%. Sólo el testigo controlado (T-3), no presentó porcentaje de indiferencia.

El tratamiento con menor rechazo fue el 2

con un 8,3%. El tratamiento 1 y el testigo controlado alcanzaron un valor de 12,5%. El testigo absoluto fue el más rechazado con un 33,3%. La mayor aceptabilidad fue la del testigo controlado con un 87,5%. Los tratamientos 1 y 2 presentaron un porcentaje de aceptabilidad de 83,4 y 79,2% respectivamente. El testigo absoluto presenta la aceptabilidad más baja con un 62,5% y es, como ya se mencionó, el que presenta mayor porcentaje de rechazo.

En la segunda salida, los tratamientos considerados más indiferentes fueron el 2 y el testigo controlado con un 12,5% cada uno; el testigo absoluto fue menos indiferente (4,2%). Sólo en el tratamiento 1 no se consiguió porcentaje de indiferencia.

El testigo absoluto rechazado con 58,3%; el tratamiento 1 y el testigo controlado fueron rechazados en un 12,5% y el tratamiento 2 presentó el menor porcentaje de rechazo con un 8,3%.

El tratamiento 1 fue aceptado con un 87,5%; los tratamientos 2 y testigo controlado le siguen con 79,1 y 75% respectivamente. El menos aceptado fue el testigo absoluto con un 37,5%, tratamiento que, como ya se dijo, fue a su vez el más rechazado.

Se debe mencionar que los panelistas no entrenados tienden a catalogar en forma benevolente los productos, consignándose valores más altos que los de jueces entrenados, quienes mantienen los resultados que consideran el panel completo.

No obstante, todos los tratamientos alcanzan valores altos de aceptabilidad, excepto el testigo absoluto en la segunda evaluación, el cual cae en la zona de indiferencia. Puede inferirse que la falta de control sobre la humedad relativa en el almacenaje en el testigo absoluto no permite resguardar las características organolépticas necesarias para ser aceptado por un consumidor exigente; por otro lado, se deduce el efecto benéfico de la modificación atmosférica y de su control en almacenajes prolongados, en cuanto a la disminución de los procesos deteriorativos.

CONCLUSIONES

Las evaluaciones confirman que un nivel uniforme de elevada humedad relativa, permite disminuir la deshidratación con o sin atmósfera controlada.

Un alto nivel de humedad relativa por su parte incrementa el desarrollo de patógenos.

Las distintas composiciones gaseosas utilizadas no influyen significativamente sobre diámetro ecuatorial, altura desde la zona de corte, color externo, desarrollo de vilano y coloración violácea interna.

En cuanto a aceptabilidad, la mayor aceptación se da en los tratamientos almacenados bajo una condición estable de humedad relativa, el testigo absoluto es el más rechazado, por lo que se deduce el beneficio al control de la atmósfera, recomendándose estudios de precisión que consideren períodos de almacenaje prolongados y con control de patógenos en postcosecha.

LITERATURA CITADA

- ANÓNIMO. 1989. Exportación de alcachofas; evaluación económica y sus posibilidades de exportación. Chile Hortofrutícola. (14):41-48.
- ARPAIA, M. 1988. Atmósferas modificadas y atmósferas controladas para el almacenamiento de productos hortofrutícolas. Fundación Chile, Informativo Agroeconómico (4):15-22.
- BERGER, H. 1988. La alcachofa (*Cynara scolymus* L.): su manejo durante la cosecha y postcosecha. Revista Antumapu. (1):36-39.
- BERGER, H. 1989. El color en la postcosecha de frutas y hortalizas. In: El color en alimentos. Medidas instrumentales. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Departamento de Agroindustria y Tecnología de Alimentos. 1989. Publicaciones Misceláneas Agrícolas

(31). Santiago.
 BERGER, H. 1990. Acondicionamiento de frutas y hortalizas: aplicaciones de productos químicos y encerado. In: Tecnologías de apoyo a la exportación de frutas y hortalizas en Chile. Publicaciones Misceláneas Agrícolas (29): 49-55 Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Centro de estudios de postcosecha. Santiago.
 CORFO, CHILE. 1987-a. Alcachofas, antecedentes agronómicos. Santiago. 100 p.
 KRARUP, C. 1985. Uso de atmósferas modificadas en hortalizas. El Campesino. Santiago. Chile. (6): 18-23.
 MICCOLIS, V.; SALTVEIT, M. 1988. Influence of temperature and controlled atmosphere on storage of "Green Globe" artichoke buds. Hortscience 23 (4): 736-741.
 MONTEALEGRE, J. 1990. Enfermedades de postcosecha de importancia en hortalizas de exportación. In: Tecnologías de apoyo a la exportación de frutas y hortalizas en Chile. Publicaciones Misceláneas Agrícolas (29): 85-95. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Centro de estudios de postcosecha. Santiago.
 ODEPA. 1988. Boletín de comercio exterior del sector silvoagropecuario. Ministerio de Agricultura. Santiago. Chile.
 ODEPA. 1993. Boletín de comercio exterior del sector silvoagropecuario. Ministerio de Agricultura. Santiago. Chile.
 ODEPA. 1995. Cifras de presentación de la agricultura chilena. Ministerio de Agricultura. Santiago. Chile.
 ODEPA. 1996. Cifras de presentación de la agricultura chilena. Ministerio de Agricultura. Santiago. Chile.
 ODEPA. 2005. Boletín de comercio exterior del sector silvoagropecuario. Ministerio de Agricultura. Santiago. Chile.
 PUGA, F. 1988. Comportamiento de alcachofa chilena (*Cynara scolymus* L.) en postcosecha en relación con el largo del pedúnculo y distintos tipos de envase. Tesis Ing. Agr. Universidad de Chile. Facultad

de Ciencias Agrarias y Forestales. 79 p.
 RYALL, A.; LIPTON, W. 1979. Handling transportation and storage of fruits and vegetables. vol 1 Avi Publishing Company, Inc 597 p.
 SÁENZ, C. 1989. Importancia de las medidas de color en alimentos. In: El color en alimentos. Medidas instrumentales. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Departamento de Agroindustria y Tecnología de Alimentos. 1989. Publicaciones misceláneas agrícolas (31). Santiago.
 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE. 1988. Hortalizas. Perfil de mercado internacional; investigación para la introducción de nuevas especies y variedades. CORFO. Santiago. 62 p.

ANEXO 1

Pauta de valores para evaluación sensorial

Aceptabilidad

Me gusta extremadamente	9
Me gusta mucho	8
Me gusta medianamente	7
Me gusta algo	6
No me gusta ni me disgusta	5
Me disgusta algo	4
Me disgusta poco	3
Me disgusta mucho	2
Me disgusta extremadamente	1

NOTA TÉCNICA

EL PROGRAMA DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN CHILE, UN ESFUERZO DE 40 AÑOS PARA MANTENER EXCLUIDA ESTA PLAGA DEL PAÍS

GABRIEL OLALQUIAGA F¹. (†), CARLOS LOBOS, A². Y INGEBORG ROSENBAUM K².

¹Q.E.P.D, ²SAG. Av. Bulnes 140, Santiago, Chile. Casilla 4088.
carlos.lobos@sag.gob.cl , ingeborg.rosenbaum@sag.gob.cl

En Chile no existen especies de moscas de la fruta (Díptera: Tephritidae) de importancia económica, las que se incluyen en los géneros *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitidis*, *Dacus* y *Toxotrypana*. La mosca del Mediterráneo (*Ceratitidis capitata* (Wied.)), fue detectada por primera vez en el país en el año 1963, fecha desde la cual el Organismo Nacional de Protección Fitosanitaria (ONPF) del país, ha realizado esfuerzos permanentes de erradicación y exclusión de ésta y otras especies de mosca de la fruta de importancia económica mundial, lo cual, mirado con una perspectiva actual, representa un trabajo continuo, de 40 años, cumpliendo y manteniendo el objetivo inicial de evitar el establecimiento de estos insectos en el territorio nacional.

Con el propósito que esta exclusión sea sostenida en forma permanente en el tiempo, se requiere desarrollar, entre otras acciones: (a) el manejo de un programa de moscas de la fruta basado en sólidos fundamentos científico - técnicos; (b) involucrar en este programa, a todo el territorio del país en donde pueda sobrevivir el insecto, no únicamente aquellas áreas de plantaciones frutales comerciales, y (c) realizar una coordinación apropiada entre los entes interesados en el tema (del Estado y privados).

Si agregamos a lo anterior el hecho de que algunas especies de moscas de la fruta tienen la capacidad de adaptarse a nuevos ecosistemas y plantas hospedantes en la medida que invade nuevos territorios y, que varias de ellas se encuentran presen-

tes (por ejemplo *Ceratitidis capitata*, *Anastrepha* spp) en las áreas (países) vecinas, que rodean al área de exclusión: la mantención de este estatus fitosanitario, se torna mucho más compleja.

Los fundamentos en que se basa el programa de moscas de la fruta en Chile son los siguientes:

a) Manejo de un Sistema Nacional de Detección de Moscas de la Fruta, basado en el uso de trampas específicas (cerca de 9500), lo que se complementa con un muestreo de frutos hospedantes. Este Sistema opera entre las Regiones I y XI, incluida la Región Metropolitana (18° LS a los 42° LS).

b) Aplicación de un Plan de emergencia de mosca de la fruta, el que se activa al momento de detectarse un ingreso de la plaga en territorio chileno. Este Plan, específica las acciones de detección y control que se debe realizar luego de cada captura, y es evaluado y aprobado periódicamente por los ONPF de los países que compran fruta fresca chilena.

c) Mantención de un sistema de cuarentena externa con Controles fronterizos (en 12 aeropuertos, 34 pasos terrestres y 28 puertos marítimos), donde se inspecciona, con propósitos de resguardo fito y zoo sanitario en general, embalajes, cargas y otros productos que ingresen al país, susceptibles de transportar plagas y enfermedades.

Actualmente, la única área en Chile, en que se encuentra la plaga mosca del Mediterráneo es la provincia de Arica, I Región, en donde el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) mantiene un programa de control y erradicación, utilizando la Técnica del Insecto Estéril (TIE), liberándose millones de machos estériles del insecto, de la cepa de sexado genético termosensible (tsl), lo que se complementa con tratamientos de control químico y mecánico.

También se ha registrado capturas aisladas de mosca del Mediterráneo en el área libre de la plaga (ejemplo: área urbana de la ciudad de Santiago, en la Región Metropolitana), las que se han enfrentado en forma inmediata con la aplicación del Plan de Emergencia del proyecto, lográndose su erradicación en todas las oportunidades. Asimismo, el SAG dispone de la tecnología para identificar el ADN mitocondrial (haplotipos) de los ejemplares de Mosca del Mediterráneo capturados, que permite definir probables lugares de origen. De acuerdo a sus resultados, ha sido posible ratificar la característica de capturas aisladas de las detecciones ocurridas en el área libre, al tener los ejemplares, en muchos casos, haplotipos diferentes.

A pesar de lo señalado anteriormente, Chile sigue ostentando la clasificación de país

libre de la plaga, por los principales mercados compradores de frutas y hortalizas frescas del mundo.

Como complemento al programa de mosca de la fruta, el SAG ha establecido convenios bilaterales en estas materias con las ONPF de Perú y Argentina, y próximamente se espera concretar uno con Bolivia, buscando realizar un esfuerzo común en la lucha contra esta plaga en el ámbito regional, y disminuir la presión de ingreso pasivo de la plaga (a través de fruta infestada en los equipajes) del insecto a territorio nacional.

De los resultados obtenidos por el programa de moscas de la fruta del SAG, se puede señalar que desde su primera detección en territorio chileno, se ha podido mantener excluida del país a esta plaga, con la excepción de la provincia de Arica en la I Región. Lo anterior, tiene efectos directos y concretos en la industria hortofrutícola nacional, tanto para sus productos de mercado interno, y en forma especial, para el mercado externo, contribuyendo en forma significativa al auge de las exportaciones hortofrutícolas chilenas, las que en la temporada 2001/2002 llegaron a 1,8 millones de toneladas de frutas y hortalizas frescas, con un ingreso al país de sobre 1.500 millones de dólares.

55 CONGRESO AGRONÓMICO 2004

Organizado por la Facultad de Ciencias Agrarias de la
Universidad Austral de Chile

Valdivia, 19-22 Octubre de 2004

RESUMENES (Continuación)

SANIDAD VEGETAL

191

DORMANCIA Y REQUERIMIENTOS DE LUZ PARA GERMINACIÓN DE *Alisma plantago-aquatica*, *Cyperus difformis* y *Schoenoplectus mucronatus*

FIGUEROA, R., MUÑOZ, M. y KOGAN, M.

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

E-mail: rfe@puc.cl, mamunozz@puc.cl, mkogan@puc.cl

Con el objeto de determinar la presencia de dormancia y los requerimientos de luz para la germinación de tres especies de malezas del cultivo del arroz se realizaron trabajos en cámara de germinación. Las semillas se obtuvieron de muestreos aleatorios en cosechas de arrozales comerciales realizados en Parral (VII Región) en Abril de 2004. Las semillas fueron mantenidas a 20 ± 5 °C por dos meses. Semillas de las tres especies se sembraron en placas Petri sobre papel filtro con una lámina de 5 mm de agua destilada y mantenidas en cámara de germinación (25/15 °C). Tratamientos de escarificación se evaluaron sólo en *A. plantago-aquatica*, y consistieron en H₂SO₄ (1,5 y 3 min), corte, y lijado de semillas. Las semillas de todas las especies fueron sometidas a tres regímenes lumínicos (200 μ M/s/cm²) durante 21 días: 12 horas de luz (HL); 7 días en oscuridad seguidos de 14 días con 12 HL, y 14 días en oscuridad

seguidos de 7 días con 12 HL. Cada dos días se determinó el porcentaje de germinación. Todos los tratamientos incluyeron cuatro repeticiones y controles sin escarificar. Semillas de *C. difformis* y *S. mucronatus* no presentaron dormancia y germinaron (90 y 98%, respectivamente) siendo foto-dependientes. Las semillas de *A. plantago-aquatica* presentaron dormancia y los mayores niveles de germinación (> 50%) se obtuvieron con semillas sometidas a corte, independiente del régimen lumínico.

192

CONTROL BIOLÓGICO UTILIZANDO *Beauveria bassiana* Y EFECTOS A NIVEL COMUNITARIO: DIVERSIDAD, RIQUEZA DE ESPECIES, EQUITABILIDAD Y DOMINANCIA

DEVOTTO, L.¹, CISTERNAS, E.², GERDING, P. M.¹ y CARRILLO, R.²

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Quilamapu, Casilla 426, Chillán.

E-mail: ldevotto@quilamapu.inia.cl

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

La utilización de *Beauveria bassiana* como un biopesticida depende de muchos factores, entre ellos la ausencia de efectos nocivos en especies no plaga. Debido a lo anterior, se tomó como estudio de caso el uso de *B. bassiana* en praderas, debido a la gran diversidad que este tipo de sistemas

alberga. El control biológico y convencional de *Dalaca pallens* Bl. (Lepidoptera: Heptalidae), la cuncunilla negra de las praderas, fueron evaluados en relación a su efecto en una comunidad de invertebrados (10 cm superiores de la pradera). Los parámetros evaluados fueron diversidad (índice de Shannon), riqueza de especies, equitabilidad (índice PIE de Hurlbert) y dominancia. Se usó trampas de caída y se extrajeron muestras de suelo antes y varias fechas después de la aplicación de los tratamientos para estimar estos índices. El experimento se realizó en dos ocasiones (invierno y primavera). Los tratamientos comparados fueron un testigo, *Beauveria bassiana* aislación QU-B931 (10 exp 12 esporas por ha) y lambda-cihalotrina (150 cc producto comercial por ha). La diversidad, riqueza de especies y equitabilidad disminuyeron fuertemente en el tratamiento químico convencional, mientras que aumentó la dominancia. Por el contrario, la aplicación de esporas de *B. bassiana* sólo produjo una leve disminución en la riqueza de especies, en comparación al testigo. En primavera, se observó una disminución de la diversidad y de la riqueza de especies sólo inmediatamente después de aplicar lambda-cihalotrina. Se concluyó que el control utilizando *B. bassiana* es mucho menos disruptivo que el control estándar utilizado actualmente.

193

FORMULACIÓN DE ENCAPSULADOS DE *Beauveria bassiana*

SEPÚLVEDA, M.¹, GERDING, M.¹ y FRANCE, A.²

¹Universidad de Concepción. Casilla 537 Chillán.
E-mail: mariaese@udec.cl

²INIA, Quilamapu. Casilla 426. Chillán.

Beauveria bassiana, cepa Qu-B306, es un hongo entomopatógeno nativo de probada actividad patogénica sobre larvas y adultos del cabrito del duraznero, *Aegorhinus superciliosus*. La formulación de hongos entomopatógenos es un factor clave en el

éxito de control de la plaga y en la viabilidad de éste en el suelo y en almacenaje. Es por esto que se desarrolló en laboratorio una formulación pelletizada de Qu-B306 en base a alginato de sodio, evaluándose la incorporación de concentraciones crecientes de quitina (0,5, 1, 2, 3 y 4%), con y sin la adición de 2% de afrecho de trigo. Las distintas soluciones fueron mezcladas con una concentración de 10^8 conidias de Qu-B306 por ml y luego los encapsulados fueron formados en una solución de cloruro de calcio, y secados en cámara de flujo laminar. Cada unidad experimental constó de 10 encapsulados que fueron depositados en cámaras húmedas a 25°C, con tres repeticiones por tratamiento. Luego de tres semanas de incubación se contabilizó la producción de conidias utilizando una cámara de recuento de Neubauer. Se observó una correlación positiva entre el aumento de quitina y el aumento en la producción de conidias, hasta la concentración de 3% quitina, luego de lo cual, la cantidad de conidias por pellet disminuyó. Para todas las concentraciones de quitina, la producción de conidias aumentó significativamente con la adición de afrecho de trigo, siendo en todos los casos superiores al testigo y a la formulación con afrecho y sin quitina. La máxima producción de conidias fue obtenida con una concentración de 2,5% quitina + 2% afrecho, obtenida en forma gráfica calculando el valor del punto de inflexión de la curva: formulación v/s número de conidias por gramo de pellet.

194

CONTROL BIOLÓGICO DE LA POLILLA DEL TOMATE MEDIANTE INTEGRACIÓN DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS

RODRÍGUEZ, M., GERDING, M., y FRANCE, A.

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

La polilla del tomate *Tuta absoluta*, es una plaga primaria del cultivo de tomate. El

control ha sido enfrentado principalmente con el uso de insecticidas químicos, los cuales no han logrado los resultados deseados debido a la aparición de resistencia. Una alternativa al uso de estos productos son los biopesticidas, a base de organismos entomopatógenos, los cuales son capaces de establecerse en forma permanente en un sector debido a su capacidad de renovar inóculo sobre los insectos, no inducen la aparición de resistencia y son efectivos agentes de control de plagas. El INIA-Quilamapu de Chillan, cuenta con una colección de más de 800 aislamientos de Hongos entomopatógenos (HEP) colectados a lo largo de Chile, lo que permite contar con un germoplasma propio. Con el objetivo de disminuir el uso de pesticidas químicos en el control de *Tuta absoluta* se evaluaron 137 aislaciones de HEP, de los cuales se seleccionaron dos aislamientos como los más patógenos sobre huevos y larvas de la polilla. Evaluaciones realizadas en invernaderos de INIA-Quilamapu, Chillán, sobre plantas de tomates, demostraron que las aislaciones seleccionadas Qu-B912 de *Beauveria bassiana* y Qu-M558 de *Metarhizium anisopliae* son efectivas en el control de la plaga bajo estas condiciones. Evaluaciones sobre insectos benéficos como *Trichogramma nerudai* y *Encarsia formosa*, demuestran también la especificidad con que actúan estos microorganismos.

195

EFFECTO DE LA TEMPERATURA EN EL CRECIMIENTO DE AISLAMIENTOS NATIVOS DE *Metarhizium* spp.

GERDING, M.¹, MERINO, L.¹, GERDING, M.² y FRANCE, A.²

¹Universidad de Concepción. Casilla 537

²INIA Quilamapu. Casilla 426, Chillán. E-mail: mgerding@udec.cl

Metarhizium spp. es un hongo entomopatógeno encontrado con relativa frecuencia

en insectos parasitados y en suelos de Chile, desde la IV a XI Regiones. Con el fin de conocer la influencia de la ubicación geográfica original, en la adaptación de aislamientos del hongo a distintas condiciones de temperatura se realizó el siguiente ensayo. Se evaluó el efecto de 7 temperaturas (5, 10, 15, 20, 25, 30 y 35 °C) en el crecimiento de cuatro aislamientos del hongo entomopatógeno *Metarhizium* spp. provenientes de distintas zonas geográficas de Chile. Los aislamientos utilizados fueron Qu-M327 (Vicuña, IV Región), Qu-M363 (Pinto, VIII región), Qu-M221b (Bahía Mansa, X región) y Qu-M802 (Puerto Aysén, XI región). Cada aislamiento fue sembrado en placas con agar papa dextrosa, para realizar periódicamente la medición del radio de crecimiento de la colonia. La relación radio de crecimiento y tiempo de evaluación fue lineal, por lo que se calculó la tasa de crecimiento de cada aislamiento a las distintas temperaturas. Las temperaturas cardinales fueron obtenidas por los interceptos con el eje x de las regresiones lineales de tasa de crecimiento v/s temperatura en el rango subóptimo (temperatura mínima), y en el rango supraóptimo (temperatura máxima), y mediante el cálculo del intercepto entre ambas regresiones (temperatura óptima). Se observó diferencias estadísticas entre las temperaturas mínimas de crecimiento de los aislamientos provenientes de la zona sur: Qu-M221b (5,7 °C) y Qu-M802 (4,8 °C) con respecto a los de las zonas centro y norte Qu-M327 (11,02°C) y Qu-M363 (11,2°C). Lo mismo ocurrió para las temperaturas máximas, las que bordearon los 34,5°C para los aislamientos del sur, 36°C para el aislamiento de la zona central y 37,3°C para el aislamiento de la IV región. No se observó diferencias estadísticas entre las temperaturas óptimas de crecimiento de los distintos aislamientos.

SALADO DEL SUELO EN ESPÁRRAGO Y SU EFECTO EN EL CONTROL DE *Fusarium* spp.

GONZÁLEZ, M. y FRANCE, A.

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

La práctica del salado del suelo, aunque antigua, ha sido revivida y utilizada nuevamente en Estados Unidos, permitiendo substanciales aumentos de producción en esparragueras dañadas por *Fusarium*. En el campo experimental Santa Rosa de INIA en Chillán, se instaló un ensayo para evaluar el efecto de la aplicación de sal en un sector con diversos grados de ataque de *Fusarium*, lo que permitió bloquear considerando la intensidad de ataque. Así se definió 5 bloques, que fueron de menor a mayor intensidad, la que se determinó por el número de plantas y tallos presentes al final de la temporada de crecimiento (1 marzo 2002). El ensayo se hizo en una plantación de 5 años de edad del híbrido UC-157 F1. Se aplicó 4 tratamientos con sal común (cloruro de sodio): 0, 600, 1200 y 1800 kg/ha durante el período de crecimiento los años 2002 (8 de marzo), 2003 (14 de enero) y 2004 (6 de enero). No hubo efecto de la aplicación de sal sobre el rendimiento y la cantidad de turiones cosechados por m² en el lapso de 70 días durante las dos temporadas de cosecha (2002 y 2003). Como el ensayo se inició en bloques con distintas intensidades de ataque de *Fusarium* se analizó, además, el efecto del salado separadamente por bloque lo que corroboró que no tuvo efecto sobre el rendimiento en ninguna de las intensidades de ataque. Tampoco hubo efecto de los tratamientos sobre el número de plantas y el número de tallos emitidos por estas plantas en el período de desarrollo del follaje. Si es notable la disminución en el porcentaje de plantas vivas en todos

los tratamientos a medida que ha transcurrido el tiempo. En cambio, el número de tallos por m² ha aumentado con el tiempo en todos los tratamientos

FLORA FUNGOSA DE LOS GRANOS DE TRIGO COSECHADO EN EL SUR DE CHILE

MADARIAGA, R.¹, ENGLER, A.¹, VEGA, M.², VILLEGAS, R.², SAELZER, R.² y RIOS, G.²

¹INIA CRI Quilamapu. Casilla 426, Chillán. E-mail: rmadariaga@quilamapu.inia.cl

²Universidad de Concepción, Laboratorio de Bromatología, Facultad de Química y Farmacia. Casilla 537, Chillan. E-mail: mveha@udec.cl

La presencia de hongos en los granos de trigo al ser cosechados, es una situación inevitable de momento de que siempre existirá la posibilidad de que alguno de estos microorganismos contaminantes se desarrolle. Es así como existe una flora fungosa normal de encontrar en los granos y que se desarrolla en la medida que el grano madura y el tejido vegetativo entra en senescencia y otra ocasional que es altamente perjudicial por encontrarse asociada a la producción de Micotoxinas. A la cosecha del ciclo agrícola 2002 2003 se recibió en el Laboratorio de Fitopatología de Cereales de INIA CRI Quilamapu un total de sesenta y una muestras de trigo para análisis micológico de granos recién cosechados. Los granos se limpiaron de impurezas, se estabilizó la humedad en mesón de laboratorio y luego se almacenaron en cámara fría hasta su proceso. De cada muestra se sembró 20 granos en placas en medio EMAS (Extracto de Malta 20 g + Agar 20 g + Sal 50 g /l agua), se incubaron a temperatura ambiente, con luz natural y se realizó el recuento al séptimo día. Los hongos encontrados en orden de frecuencia fueron especies de *Alternaria*; *Cladosporium*; *Epicoccum*; *Fusarium*, *Stemphiliium*, *Nigrospora*, *Penicillium* y *Aspergillus*, con

diferencias dependiendo del origen de las muestras. Este trabajo presenta los primeros resultados de un estudio dedicado a la búsqueda de micotoxinas en los granos y al entendimiento del rol de estos metabolitos fúngicos en la cadena agroalimentaria del cereal.

Estudio financiado por Proyecto INCO DEV ICA-CT-2002-10043 y de INIA PAT 500532 -24

198

PROSPECCIÓN DE CHANCHITOS BLANCOS (*Hemiptera* : *Pseudococcidae*) EN VIDES (*Vitis vinifera* L.) EN LA III REGIÓN, CHILE

VERGARA, C.¹, CARRILLO, H.² y GUERRERO, C.²

¹Servicio Agrícola y Ganadero. Depto. Protección Agrícola. Santiago, Chile

²Servicio Agrícola y Ganadero. III Región. E-mail: carlota.vergara@sag.gob.cl, hector.carrillo@sag.gob.cl, carlos.guerrero@sag.gob.cl

Las vides en Chile presentan poblaciones de chanchitos blancos (Hem. *Pseudococcidae*) que corresponden a diversas especies del género *Pseudococcus*, mayoritariamente *Pseudococcus viburni*. En la III Región, Valle de Copiapó, se ha reportado una especie del género *Planococcus* afectando la parte aérea de las vides. Durante 2004 se realizó una prospección que tuvo como objetivo determinar las especies presentes y verificar la situación de la especie de *Planococcus*. Se recolectó muestras en parcelas y viñedos de Copiapó y Vallenar, enviándose los ejemplares colectados, tanto en frutos, follaje y tronco, para su identificación en el Laboratorio Central del SAG. La prospección incluyó 51 predios entre las Provincias de Copiapó y Huasco, con un total de 98 muestras. Las especies identificadas fueron *Pseudococcus viburni* y *Planococcus citri*. Las muestras de *Planococcus citri* fueron confirmadas por el Dr. Douglas Miller, especialista del

USDA (USA) en esta familia de insectos. Se confirma *Planococcus citri* como única especie presente en vides de la III Región y en Chile.

199

INCIDENCIA Y CONTROL DE OIDIO (*Uncinula necator* (Schw.) Burr.) EN VID (*Vitis vinifera* L.) cv. CHARDONNAY EN EL SECANO INTERIOR DE LA IX REGIÓN

GUERRERO, J. y SOTO, O.

Universidad de La Frontera. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Casilla 54-D. Temuco E-mail: jguerre@ufro.cl

Actualmente el cultivo de la vid para vinificación, especialmente de vino blanco, se expande sostenidamente hacia nuevas zonas edafoclimáticas en el secano costero de las Regiones IX y X de Chile. El oídio y Botrytis son las enfermedades fúngicas de mayor importancia en la producción de uva y vino. En la zona sur de Chile, no se dispone de información relacionada con aspectos epidemiológicos y control de estas enfermedades. Este estudio se realizó en el fundo Malalco, comuna de Traiguén, IX Región, en un viñedo del cv. Chardonnay. Se estableció que los primeros síntomas y signos de oídio se observaron desde la segunda quincena de enero, evolucionando sostenidamente hasta la cosecha, alcanzando fines de marzo en el testigo (sin raleo sin fungicida), una incidencia promedio de 12% de bayas infectadas y una intensidad variable entre 25 y 75% de la superficie de la baya. Cabe hacer notar que precipitaciones estivales disminuyeron la incidencia de la enfermedad, especialmente en la etapa de crecimiento y madurez de la baya. Los resultados indican que bajo la condición evaluada, es factible un adecuado control del oídio con aplicaciones preventivas desde inicio de brotación a pinta cada 15 o 21 días. La secuencia de eficacia de control en fruta fue azufre

(Acoidal (300 g/hL) y Kumulus (400 g/hL)), seguido de triadimefon (25 g/hL) y triflumizole (25 g/hL). El raleo de hojas como práctica cultural preventiva única, no disminuyó la incidencia del hongo, pero contribuyó a aumentar la eficacia del azufre.

200

SITUACIÓN DE LA INCIDENCIA Y CONTROL DE HONGOS DE POSCOSECHA EN ARÁNDANO ALTO EN LA ZONA SUR DE CHILE

GUERRERO, J.

Universidad de La Frontera. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Casilla 54-D Temuco. E-mail jguerre@ufro.cl

Los hongos de poscosecha predominantes en fruta sin tratamiento fungicida de los cultivares de arándano alto Berkeley, Brighitta y Elliot, han sido *Botrytis cinerea*, seguido de *Alternaria alternata* y *Cladosporium herbarum*, con un promedio de infección total que varía, dependiendo del cv., entre 5 y 10%. Se ha encontrado cepas resistentes a los fungicidas benomilo (5 de 10) e iprodione (1 de 10), aisladas de fruta de cinco cultivares establecidos en localidades diferentes de la IX y X Regiones de Chile. Actualmente, la mayoría de los tratamientos fungicidas en huertos comerciales de arándano, para prevenir hongos de poscosecha, está basado en el siguiente esquema: en precosecha (floración-cuaja y pinta-madurez): dos aplicaciones de benomilo, iprodione o combinación de éstos; complementado con una o dos aplicaciones durante la cosecha de fungicidas orgánicos naturales, cuyos activos son extracto de toronja y *Bacillus subtilis*; más recientemente, se ha incorporado el uso de fungicidas a base de *Trichoderma*.

201

ESTRÉS METABÓLICO EN LA DESINFECCIÓN Y DESINFESTACIÓN DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS FRESCOS

LAGUNAS-SOLAR, M., PIÑA, C., ZENG, N. y TRUONG, T.

Universidad de California, Davis, California 95616, EE.UU. E-Mail: solar@crocker.ucdavis.edu

Un nuevo método combinado, no-térmico, rápido y simultáneo para la desinfección y desinfestación de productos agrícolas frescos (frutas, hortalizas, ornamentales) ha sido desarrollado en la Universidad de California, Davis¹. El método utiliza ciclos físicos que originan cambios anatómicos y funcionales en hongos, bacterias, protozoos (desinfección) y en insectos y ácaros (desinfestación), sin alterar la calidad y condición de los productos hospederos. Estos ciclos son combinados con un ciclo químico en el que se usan productos químicos volátiles y removibles (sin residuos) y cuya acción acelera los efectos metabólicos al nivel celular y la letalidad de las plagas. Desinfección de hongos, bacterias, y protozoos ha sido demostrado conjunta y simultáneamente con la desinfestación de todos los estadios biológicos de insectos y ácaros en procesos de < 3 horas. El método, denominado MSDD ("metabolic stress disinfection and disinfestation) es aplicable en cámaras, a nivel de cajas o pallets, y es considerado como una alternativa a fumigación (bromuro de metilo). En un proyecto de colaboración con USDA/APHIS y el sector privado (2004/05), MSDD está siendo validado como un proceso cuarentenario con moscas de la fruta (*Ceratitidis capitata*, *Anastrepha spp.*, etc.) en cítricos, y con polillas (*Copitarsia spp.*) en espárragos. Finalmente, la combinación de MSDD con técnicas para el control de senescencia de algunos productos será investigada en la Universidad de California, Davis.

Patentes pendientes en EE.UU y en el Sistema Internacional

EFFECTO DEL TRATAMIENTO DE SEMILLA EN CULTIVARES DE PAPA CON DIFERENTE SUSCEPTIBILIDAD A RIZOCTONIASIS

ACUÑA, I., VARGAS, M., URIBE, M., KALAZICH, J., DELGADO, J. y MANCILLA, S.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias - Remehue. Casilla 24-O, Osorno.

E-mail: iacuna@remehue.inia.cl.

La rizoctoniasis es producida por el hongo *Rhizoctonia solani* y afecta al cultivo de papa causando canchales y estrangulamiento de brotes, tallos y estolones, además de costra negra en tubérculos, afectando la calidad y rendimiento. Con el objetivo de evaluar la interacción del tratamiento de semilla utilizado para el control de rizoctoniasis y la susceptibilidad del cultivar producido, se establecieron 3 experimentos de campo en la temporada 2003-04, en tres localidades de la Décima Región de Chile. Se utilizó un diseño de parcelas divididas en bloques completos al azar, con 4 repeticiones, donde las parcelas principales fueron cultivares y las subparcelas tratamientos fungicidas. Se utilizó los cultivares Atlantic, Shepody, Yagana y Desireé. Se evaluó como tratamiento los fungicidas con ingredientes activos Fludioxonil, Flutolanil, Pencycuron + Thiuram, Mancozeb + Carbendazim, Metiltiofanato + Mancozeb y un testigo sin fungicida. Durante el desarrollo del cultivo se determinó incidencia de canchales en brotes, tallos y estolones, costra negra en tubérculos y rendimiento. Los tratamientos a la semilla disminuyeron significativamente la incidencia de rizoctoniasis respecto al testigo en todos los cultivares, sin embargo la eficiencia de control de los tratamientos fungicidas fue diferente de acuerdo a la susceptibilidad del cultivar. Así, en el cultivar Desireé, todos los tratamientos presentaron un comportamiento similar, pero en Atlantic, susceptible, se detectaron diferencias significativas entre fungicidas.

Proyecto FONDOSAG 24-10-100

MANEJO CULTURAL EN EL CULTIVO DE LA PAPA, PARA MINIMIZAR LA INCIDENCIA DE ENFERMEDADES DE LA PIEL DEL TUBÉRCULO

CONTRERAS, A., ANDRADE, N., CASTRO, I. y CARRASCO, J.

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

Dentro de los problemas productivos que tiene el cultivo de la papa en la Décima Región de Chile, está la alta incidencia de enfermedades que afectan la estética del tubérculo. Estas enfermedades corresponden a sarna común (*Streptomyces scabies*), sarna plateada (*Helminthosporium solani*), costra negra (*Rhizoctonia solani*) y pudrición seca (*Fusarium* spp.) las que influyen drásticamente en el producto terminal, debido al alto porcentaje de rechazo en el comercio para consumo, industria y para uso como papa-semilla. En el proceso de certificación de papa-semilla, por ejemplo, de un 100% de producto cosechado solo se consigue en la actualidad como papa de calidad certificada un rango de 45-55%. El Proyecto Fondo SAG 24-10-100, ha enfrentado la búsqueda de soluciones a esta problemática, planteándose diversas alternativas de manejo, entre ellas, el manejo cultural. Se demuestra que este tiene un efecto positivo en la minimización de enfermedades de la piel, por ejemplo: el uso de papa-semilla certificada versus papa corriente se mejora en un 37%. Plantación superficial y prebrotación ayudan a una emergencia temprana, la que disminuye la incidencia de rizoctoniasis en el cultivo. El riego durante la época de tuberización disminuye la cantidad de tubérculos bajo calibre y la incidencia de las enfermedades antes citadas. Por último la selección en almacenaje versus almacenaje sin selección disminuye la incidencia de *Fusarium* spp. Se entregan antecedentes de 3 años de investigación, en los cuales, estas y otras prácticas influirían, con un manejo adecuado, en la disminución de estas patologías.

Proyecto FONDOSAG 24-10-100

204

***Abutilon theophrasti*, MALEZA CUARENTENARIA BAJO CONTROL OFICIAL**

BOBADILLA, E., CASTRO, C., ORELLANA, O. y VERA, P.

Servicio Agrícola y Ganadero, Avda. Bulnes 140, Santiago. E-mail: eliana.bobadilla@sag.gob.cl

La maleza *Abutilon theophrasti* es la primera plaga cuarentenaria de esta naturaleza sometida a control obligatorio en el país. Su detección durante el año 2004 en la Región Metropolitana permitió establecer precisiones sobre las características de la semilla que la hacen especialmente agresiva en la colonización de áreas libres, como también las vías de dispersión que potencian su permanencia en el medio agrícola nacional, principalmente asociada a maíz, maravilla y remolacha. En la actualidad se encuentra sometida a la Res. 1990 de Junio de 2004, que establece las áreas de ocurrencia de la especie a nivel nacional, como también las medidas que deben implementarse para su control que son el resultado de la acción conjunta del Servicio Agrícola y Ganadero y del sector privado.

205

IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL CONTROL DE *Abutilon theophrasti* EN LA VII REGION DE CHILE

IRRIBARRA, V., IBÁÑEZ, D. y PINTO, F.

Servicio Agrícola y Ganadero, Casilla 19-D, Talca. E-mail:fernando.pinto@sag.gob.cl
virginia.irribarra@sag.gob.cl
dibanezolate@hotmail.com

La detección de la maleza cuarentenaria *Abutilon theophrasti* Medik. Malvaceae, en Marzo del año 2002 en la comuna de Maule, VII Región, la cual se encuentra circunscrita a nueve predios de la Región,

comprometiendo 334 ha, enfrentó al Servicio Agrícola y Ganadero a la necesidad de desarrollar un Plan de Contingencia para su control y contención, aplicado por primera vez en el país para un agente cuarentenario de esta naturaleza. Se describen en este trabajo las estrategias diseñadas para abordar el problema, enfocadas a evitar su dispersión a áreas libres y reducir los niveles de infestación en los focos de ocurrencia, así como actividades complementarias de vigilancia fitosanitaria en áreas de riesgo, divulgación y capacitación.

206

USO DE INDICADORES SIMPLES DE LIXIVIACIÓN DE PLAGUICIDAS Y SU RELACIÓN CON SU MOVILIDAD EN EL SUELO

ALISTER, C.² Y KOGAN, M.¹

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

² Programa de Doctorado PUC-MECESUP (PUC 0210). E-mail: caaliste@puc.cl

La estimación del movimiento en profundidad de los plaguicidas es una inquietud permanente. En la actualidad uno de los indicadores cualitativos más utilizado es el GUS (Ground Water Ubiquity Score) el cual se basa en el coeficiente de adsorción al carbono (K_{oc}) y el tiempo de disipación de los compuestos (TD50), y recientemente el índice LIX (Spadotto, 2001) el cual se basa en el K_{oc} y la tasa de degradación (k). Sin embargo, existen otros indicadores, como el K_d , que permiten tener una mejor estimación del movimiento de los plaguicidas en forma cuantitativa. El objetivo de este trabajo fue estimar los valores de los índices de movilidad GUS, LIX y K_d , y relacionarlo con el real movimiento en el suelo de cuatro herbicidas (simazina, diuron, oxyfluorfen y pendimetalin) bajo dos condiciones de carga hídrica, condiciones

de campo (CN) y riego adicional (RA). Los resultados indican que en general los valores de los índices GUS y LIX tienen una clara relación con la movilidad de los herbicidas en el suelo. Sin embargo sus valores varían dependiendo de la humedad de suelo, lo cual no ocurre con el movimiento de los herbicidas en profundidad. Existe una clara relación potencial entre el Kd y la profundidad a la que llegan los herbicidas ($cm = 81,913 * Kd - 0,6328$) con lo cual se podría estimar cuantitativamente el riesgo de lixiviación.

Proyecto FONDECYT N°1030990

207

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y DE MOJAMIENTO DE LOS PRINCIPALES SURFACTANTES UTILIZADOS EN CHILE

UNGHIAITI, R.² y KOGAN, M.¹

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

²Programa Magister en Ciencias Vegetales. raunghia@puc.cl

Se realizó un estudio para determinar la curva de tensión superficial, pH, conductividad eléctrica y mojado, de soluciones en concentración comercial, conteniendo los 19 adyuvantes más recomendados en Chile. A partir de estos resultados se escogieron seis adyuvantes (2 siliconados, 2 convencionales y 2 aceites) para ser mezclados con glifosato. Para determinar el mojado se evaluaron las soluciones de adyuvantes y las soluciones herbicida-adyuvante seleccionadas sobre lámina de acetato, vidrio, papel hidrosensible y sobre hojas de *Malva parviflora*, *Brassica napus* y *Bidens aurea*. El pH de las soluciones de los adyuvantes varió entre 6,15 y 7,4, los cuales bajaron a valores entre 4,76 y 4,91 al agregar el glifosato. Una variación seme-

jante sufrió la conductividad eléctrica la cual varió entre 0,9 y 1,99 mS cm⁻¹, en las soluciones de adyuvantes sin herbicida, en contraste, estas mismas soluciones al contener el herbicida presentaron valores de 5,57 a 6,4 mS cm⁻¹. En general el mojado dependió de la superficie sobre la cual se aplicaron las soluciones. La magnitud de la superficie mojada siempre fue mayor con la solución surfactante respecto a la solución surfactante-herbicida, exceptuando la mezcla glifosato más Dash, que presentó un mayor mojado al compararla con la solución del adyuvante sin el herbicida, dependiendo de la superficie.

208

CONTROL POS-EMERGENTE DE VARIAS MALEZAS GRAMÍNEAS CON EL HERBICIDA COSSACK 150 WG (iodosulfuron-metil-sodio+mesosulfuron-metil)

ESPINOZA, N. y GAVIA, V.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)-Carillanca. Casilla 58-D, Temuco.

E-mail: nespinoz@carillanca.inia.cl

En INIA-Carillanca, IX Región, se evaluó la eficacia de Cossack 150 WG (iodosulfuron-metil-sodio+mesosulfuron-metil, 30 g/kg + 30 g/kg), un nuevo herbicida selectivo para trigo, en las siguientes malezas gramíneas y variedades de avena: avenilla (*Avena fatua*), ballica (*Lolium multiflorum*), cola de zorro (*Cynosurus echinatus*), vulpia (*Vulpia* sp.), tembladera (*Briza minor*), bromo (*Bromus hordeaceus* y *B. sterilis*), avena (*Avena sativa*) Nehuén, Urano y Pepita. La avenilla, ballica y cola de zorro correspondieron a biotipos resistentes a los herbicidas ACCasa recomendados en trigo. Cossack 150 WG fue aplicado en las dosis de 350 y 400 g/ha con el surfactante Induce pH en la dosis de 200 ml/ha. Como referencia se incluyeron un tratamiento con el herbicida Hussar 20 WG (iodosulfuron-metil-sodio, 53 g/kg) aplicado en la do-

sis de 300 g/ha con el mismo surfactante mencionado, y otro tratamiento sin herbicida. Ambos herbicidas se aplicaron el 2 de octubre de 2003, con un pulverizador MAT-OSU a base de aire comprimido, con una barra de aplicación y boquillas de abanico plano Tee-Jet 80015, en un volumen de agua de 200 L/ha y a una presión de 30 lb/pulg². En la fecha de aplicación de los herbicidas, la mayoría de las plantas presentaban un desarrollo que fluctuaba entre 4 hojas y 1 macolla, excepto las de tembladera que presentaban entre 2 y 4 hojas. Cossack 150 WG en las dos dosis aplicado controló eficazmente avenilla, ballica, vulpia, tembladera, *B. hordeaceus* y todas las variedades de avena; controló moderadamente *B. sterilis*; y controló deficientemente cola de zorro.

209

ALTERNATIVAS DE HERBICIDAS PARA ALFALFA ESTABLECIDA

PEDREROS, A., VIDAL, A. y SOTO, P.

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

Se realizaron ensayos durante las temporadas 2001-2002 y 2002-2003 en un suelo de origen trumao en el Campo Experimental Human de INIA, Los Angeles, con el objetivo de evaluar el efecto de alternativas de herbicidas en alfalfa establecida. Se aplicó imazethapyr y flumetsulam+2,4-DB de post emergencia y los tratamientos hexazinona, glifosato + hexazinona, glufosinato+hexazinona y paraquat+diuron de pre emergencia, durante el receso invernal. Estos se compararon a un testigo sin aplicación de herbicidas. La alfalfa, correspondiente a la variedad WL-325, latencia 4, en la tercera y cuarta temporada de ambos ensayos, se mantuvo bajo condiciones de riego por inundación. El diseño correspondió a bloques completos al azar con cuatro repeticiones y las parcelas fueron de 5,0 m x 2,0 m. Los resultados indican, que

en ambas temporadas, el uso de algunos tratamientos incrementó de manera significativa el rendimiento de alfalfa, aunque no siempre el de forraje total; destacándose hexazinona, hexazinona+glifosato y paraquat+diuron. Como promedio, el aumento de materia seca de alfalfa, por usar hexazinona, fue del 57% y 42% la primera y segunda temporada respectivamente; en tanto que el porcentaje de alfalfa del total de forraje producido se incrementó del 65%, en el caso del testigo sin herbicida, hasta el 95% y 89% en la primera y segunda temporada respectivamente.

210

EFICACIA DE LA MEZCLA GLIFOSATO, ATRAZINA Y ACETOCOLORO SOBRE EL CONTROL DE MALEZAS EN UN CULTIVO DE MAÍZ FORRAJERO (*Zea mays* L.) ESTABLECIDO CON CERO LABRANZA

FUENTES, R. y REYES, A.

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

El objetivo de la investigación fue evaluar la acción de distintas dosis y mezclas de glifosato (1,44 y 2,4 kg i.a. /ha), atrazina (1,53 y 2,07 kg i.a. /ha) y acetocloro (1,51 y 2,02 kg i.a. /ha) sobre el control de malezas en un cultivo de maíz *Zea mays* L., establecido en cero labranza, aplicados en presiembra en un rastrojo de ballica Italiana *Lolium multiflorum* L. diez días posterior a su corte para soiling. El ensayo se realizó en un suelo serie Arrayan, sector Human, provincia del Bio Bio. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con 16 tratamientos y 4 repeticiones. Los parámetros evaluados en el ensayo fueron composición botánica y biomasa de las malezas. En el cultivo se evaluó la fitotoxicidad, emergencia, rendimiento materia seca, altura y densidad final de plantas. Los resultados mostraron que la emergencia no fue afectada por ninguno de los tratamientos herbicidas. La fitotoxicidad presentada en el maíz fue baja y solo

afectó en algunos tratamientos con dosis altas a los 30 días después de emergencia del cultivo, recuperándose rápidamente. El control de ballica no fue total en ninguno de los tratamientos, sin embargo, el mayor efecto en el control total fue observado en los tratamientos con 2,4 kg/ha de glifosato. El mejor control de las monocotiledóneas fue en los tratamientos con altas dosis de atrazina 2,07 kg/ha. En cuanto al rendimiento total de maíz los tratamiento que igualaron al testigo con limpia manual de malezas fueron, los tratamientos 2,4 kg de glifosato/ha mas 2,07 kg de atrazina/ha y 2,4 kg de glifosato/ha mas 2,07 kg de atrazina/ha mas 1,51 kg de acetocloro/ha los cuales presentaron rendimientos similares al testigo.

211

MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y NIVELES DE RESISTENCIA DE *Schoenoplectus mucronatus* AL HERBICIDA BENSULFURON-METIL

FIGUEROA, R., HUERTA, V. y KOGAN, M.

Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Vegetales. Casilla 306, Correo 22. Santiago. Programa Magister en Ciencias Vegetales. E-mail: rfe@puc.cl, vhuerta@puc.cl, mkogan@puc.cl

Con objeto de verificar resistencia a bensulfuron-metil (BSM) y cuantificar niveles de respuesta, se realizaron bioensayos *in vitro* y en placas Petri. El material experimental consistió en semillas de *S. mucronatus* colectadas en Marzo del 2004 de plantas sobrevivientes a aplicaciones de herbicidas inhibidores ALS en arrozales de Parral, VII región. Semillas de biotipos susceptibles, fueron cosechadas en Abril (Placilla, VII región) desde un predio sin historial de uso de herbicidas ALS. En el bioensayo *in vitro*, se sembraron ambos biotipos en frascos con medio de cultivo $1/4$ MS, manteniéndolos a 25°C y luz continua. Siete días después las plántulas fueron transferidas al mismo medio con dis-

tintas dosis de BSM. Las dosis utilizadas fueron 0 (control); 0,06; 0,12; 0,24; 0,48 y 0,96 ppm. Después de tres días se comenzó a medir crecimiento aéreo y radicular. Paralelamente, semillas de ambos biotipos fueron sembradas en placas Petri con 20 ml de agua utilizando las mismas dosis. Estas fueron ubicadas en cámaras de crecimiento a 25/15°C y fotoperíodo 12/12 horas (día/noche). Las evaluaciones consistieron en determinación del porcentaje de germinación y crecimiento radicular. Placas y frascos fueron rotados en la cámara de crecimiento diariamente para asegurar homogeneidad de condiciones. Cada dosis fue replicada 4 veces en un diseño completamente al azar. Las semillas correspondientes a biotipos "supuestamente" resistentes toleraron dosis de hasta 8 veces la dosis normalmente usada sin mostrar ningún efecto en términos de crecimiento.

212

SELECTIVIDAD DE HERBICIDAS EN UN CULTIVO DE BORRAJA (*Borago officinalis* L.)

FUENTES, R. y HEUFEMANN, V.

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

El presente estudio se realizó en invernaderos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Austral de Chile, entre marzo a octubre de 2002. El objetivo del estudio fue determinar la selectividad al cultivo de borraja, de los herbicidas de presiembra: napropamida, cloridazon y trifluralina; de preemergencia: metazaclo-ro, pendimetalina, metribuzina, acetocloro, linuron, alacloro, metolacloro y metabenztiázuron; y de post-emergencia: clopyralid, picloram, dicamba, MCPA, 2,4-D, metabenztiázuron, metribuzina y la mezcla comercial de phenmediphan + desmediphan + ethofumesato. Cada herbicida constituyó un experimento independiente en el que los tratamientos corres-

pondieron a ocho dosis de cada uno de los productos probados, con idéntico diseño experimental. La unidad experimental estuvo constituida por una maceta de 820cc con suelo franco arcillo limoso con 20 semillas de borraja. Los herbicidas se aplicaron con un equipo logarítmico con tanque de CO₂. Los parámetros evaluados fueron fitotoxicidad y biomasa aérea. Los resultados mostraron que ninguno de los herbicidas de presembrado utilizados y los preemergentes metribuzina y pendimetalina, en general no fueron selectivos a la borraja. Los herbicidas preemergentes acetocloro, alacloro y metolacoloro fueron los herbicidas de preemergencia que presentaron la mejor selectividad hacia el cultivo. Metabenzthiazuron en preemergencia, demostró ser selectivo en dosis inferiores a 2,100 kg ia/ha. El herbicida linuron demostró ser seguro cuando se aplicaron dosis de hasta 0,750 kg ia/ha, dosis más altas causaron la muerte total de las plantas. Los herbicidas de post-emergencia usados en invernadero, presentaron una nula selectividad hacia la borraja, a excepción de clopyralid.

213

CONTROL DE MALEZAS Y SELECTIVIDAD DE HERBICIDAS APLICADOS DE POSTRASPLANTE EN CLAVELES (*Dianthus caryophyllus* L.)

REYES, P.¹ y ORMEÑO, J.²

⁽¹⁾ Universidad Santo Tomás, Ejército 146, Santiago.

⁽²⁾ Instituto de Investigaciones Agropecuarias CRI La Platina, Casilla 439-3 Santiago.

E-mail: jormeno@platina.inia.cl

Durante la temporada 2002/2003 en Lima-che y en invernadero plástico comercial se evaluó la eficacia de control y selectividad en claveles cv. Alí-Babá de Oxadiargyl y Oxadiazon aplicados de postransplante aplicados tanto individual como complementariamente a tratamientos pretrasplante de Oxifluorfen y Pendimetalina. Las aplicaciones tanto de pre como de

postransplante no afectaron el establecimiento, crecimiento inicial, número de brotes por planta y altura de plantas, mostrando alta tolerancia a los tratamientos herbicidas. Los mejores niveles de control de malezas (apreciaciones visuales y MS malezas) se obtuvieron con Oxadiazon de post aplicado dos veces a 3,7 + 3,7 kg/ha y Oxadiazon a 5,0 + 3,7 kg/ha así como con las aplicaciones dobles de post de Oxadiargyl en dosis de 0,6 + 0,8 Kg/ha. Tanto la calidad como el rendimiento de las varas cosechadas estuvo inversamente relacionados con el grado de enmalezamiento. Así, el mayor número de claveles lo produjo el testigo desmalezado junto con las aplicaciones dobles de postransplante de Oxadiazon y Oxadiargyl. Por otro lado, al no controlarse efectiva y prolongadamente las malezas, como fue el caso del testigo enmalezado y otros tratamientos pretrasplante, el número y calidad de varas cosechadas fue inferior y la floración de los claveles se retrasó significativamente.

214

METODOLOGÍAS UTILIZADAS PARA EVALUAR POTENCIAL ALELOPÁTICO DE ESPECIES VEGETALES CULTIVADAS EN CHILE

BENSCH, E.

Universidad de La Frontera. Depto. Cs. Agronómicas y Recursos Naturales, Fac. Cs. Agropecuarias y Forestales. Casilla 54-D Temuco. E-mail: eabensch@ufro.cl.

Las metodologías para estudiar alelopatía deben proporcionar evidencia sólida de esta interacción, excluir otros mecanismos de interacción entre plantas, especialmente competencia y ser de simple y homologable ejecución. Los estudios alelopáticos realizados por el autor se han focalizado en la alelopatía de trigo, cebada, avena, centeno, triticale, lupino y gramíneas forrajeras, con malezas habitualmente asociadas a estos cultivos; usando como referentes sensibles a aleloquímicos, a *Lolium rigidum*,

Lactuca sativa y *Raphanus raphanistrum*. Los métodos, válidos para parámetros de crecimiento aéreo y radical, han sido: a) Método de extractos acuosos, basado en la extracción en agua fría de sustancias alelopáticas desde follaje y raíz de plantas con potencial alelopático, b) Método de exudados radicales, aquí se obtiene un exudado radical de una planta en activo crecimiento, mediante arrastre con agua destilada proporcionada como riego y c) Método de análisis de laboratorio ECAM (equal-compartment-agar-method), permite que aleloquímicos liberados radicalmente difundan homogéneamente desde plantas en crecimiento hacia un medio de cultivo estéril y sin nutrientes (agar-agua), en el que se establece la especie receptora. El Método ECAM posee ventajas comparativas, al evitar competencia por nutrientes, agua y luz y la contaminación por microorganismos. A través de estas metodologías es posible generar información básica, que puede ser utilizada en programas de investigación agronómica aplicada.

215

POTENCIAL ALELOPÁTICO DIFERENCIAL DE CULTIVARES DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.) CHILENO SOBRE ALGUNAS ESPECIES DE MALEZAS ASOCIADAS AL CULTIVO

BENSCH, E.¹, FUENTES, R.², SEEMANN, P.² y JOBET, C.³

¹Universidad de La Frontera. Departamento Ciencias Agronómicas y Recursos Naturales. Facultad Ciencias Agropecuarias y Forestales. Casilla 54-D, Temuco. E-mail: eabensch@ufro.cl.

²Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias.

³CRI Carillanca INIA.

El potencial alelopático de cultivares de trigo de Chile sobre algunas especies de malezas, se evaluó en laboratorio a través del método ECAM (Wu *et al.*, 2000). Los objetivos fueron: validar el método; determinar potencial alelopático diferencial de cincuenta cvs. de trigo sobre *Lolium*

rigidum var. Wimmera e identificar sensibilidad alelopática a trigo de especies de malezas asociadas al cultivo en el sur de Chile. Se evaluó largo radical mayor de la especie receptora (ballica o maleza) a los diez días de establecida. El método ECAM modificado fue eficaz para evaluar potencial alelopático de trigo; mayoritariamente se produjo inhibición del crecimiento radical de *L. rigidum* y de nueve especies de malezas, ocasionalmente se observó potenciación para algunas malezas. El rango de inhibición varió para ballica entre 20 y 80% y para las malezas *Spergula arvensis* (+10 y 88%), *Rumex acetosella* (+8 y 70%), *Avena fatua* (+36 y 74%) y (+11 y 68%). Los cultivares más alelopáticos fueron Perquenco, Metrenco, Aztec y Baroudeur (rango 57 y 65%) y los con menor potencial Dollinco, Tilburi, Tukan y Bingo (rango 20 y 29%). Los otros cultivares se ubicaron en un rango intermedio de inhibición. El potencial alelopático de los cultivares de trigo de Chile constituye un buen referente para explicar la incidencia e intensidad de las especies de malezas asociadas al cultivo en el sur de Chile. Así, la información generada tiene carácter orientador que puede ser útil en el mejoramiento genético de cultivares de trigo.

216

SENSIBILIDAD DE GENOTIPOS DE LUPINO A LIXIVIADOS DE RASTROJO DE TRIGO

SILVA, P. y ACEVEDO, E.

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

La descomposición de los rastrojos libera metabolitos secundarios que tienen efectos alelopáticos sobre otras plantas. Se ha observado que la presencia de rastrojos de trigo sobre el suelo provoca problemas de establecimiento en el cultivo de lupino. El objetivo de este trabajo fue evaluar la sensibilidad de genotipos de *L. angustifolius* y

L. albus a los lixiviados de rastrojo de trigo. Para ello se embebió semilla de nueve variedades de *L. angustifolius* y siete variedades de *L. albus* con lixiviados de rastrojo de trigo harinero. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se evaluó la velocidad de germinación, el porcentaje de germinación, largo de radícula, largo de hipocotilo, grosor de radícula e hipocotilo de lupino. El lixiviado del rastrojo de trigo no afectó el porcentaje de germinación, sin embargo provocó un retraso en la velocidad de germinación de ambas especies de lupino de 12 horas en promedio. El largo de radícula sólo se redujo en *L. angustifolius*. El largo de hipocotilo se redujo en el tratamiento embebido en lixiviado en ambas especies de lupino (34% en promedio) con respecto al embebido en agua. Se observó interacción entre los genotipos de lupino y el medio de crecimiento en largo de radícula, largo de hipocotilo y en la relación largo de radícula/largo de hipocotilo, evidenciando diferente sensibilidad a los lixiviados de rastrojo de trigo entre los lupinos estudiados.

Trabajo financiado por el proyecto DID 2002 I-02/5-2

217

USO DE CUBIERTAS VEGETALES DE CENTENO COMO PRECULTIVO PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE MALEZAS EN PAPAS

ORMEÑO, J.

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

Durante dos temporadas se evaluó en el campo el efecto inhibitorio sobre malezas que poseen los residuos de centeno (*Secale cereale* L.) incorporados previamente a la siembra de papas (*Solanum tuberosum* L.) cv. Desiree en INIA La Platina, Santiago, RM. Para este efecto se sembró centeno de tipo forrajero como cubierta vegetal en otoño y luego, previo a la plantación pri-

maval de las papas, se incorporó mecánicamente al suelo en distintas fracciones. Se pudo concluir que la incorporación de residuos de centeno produjo una fuerte inhibición del crecimiento de las malezas anuales que emergieron en el cultivo, siendo mayor que la producida por la avena forrajera. Los mejores niveles de control de malezas se obtuvieron mientras mayores fueron las cantidades de residuos incorporados, los que fueron comparables a un tratamiento de escarda manual (aporca) o químico de pre emergencia. La incorporación de residuos no afectó adversamente la población inicial del cultivo ni el número de tallos ni tampoco su altura. El rendimiento de tubérculos comerciales (Nº y peso) fue significativamente superior al controlar químicamente las malezas que los tratamientos con residuos vegetales incorporados. El uso de residuos de centeno es una alternativa sustentable para reducir significativamente la incidencia de malezas y de alta aplicación para el cultivo orgánico de papa en la zona central.

218

IMPORTANCIA DE LA ÉPOCA DE SIEMBRA EN EL DAÑO CAUSADO POR *Hylamorpho elegans* (Burm.) EN EL ESTABLECIMIENTO Y DESARROLLO DE *Lolium perenne* L.

CARRILLO, R., PALMA, R. y NEIRA, M.

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

Las larvas de escarabeidos constituyen plagas insectiles primarias de praderas y sembraderas, en amplias regiones del país. En su combate se emplean diversas medidas químicas, físicas y culturales, sin embargo se desconocen aspectos de su fitofagia que podrían permitir una aproximación racional a su manejo. Esta investigación tuvo por objetivo, determinar el efecto de la época de siembra en la fitofagia de *H. elegans* sobre *L. perenne* Para cumplir este objetivo

se realizó un ensayo completamente aleatorizado con arreglo factorial, bajo condiciones de invernadero. Los tratamientos correspondieron a dos épocas de siembra 22 de mayo y 23 de julio y tres densidades de larvas de tercer estadio de *H. elegans* (0, 111 y 222 larvas por m²). Se evaluó el peso seco radical y foliar, número de plantas, altura de la planta, largo de la hoja, sobrevivencia y peso de las larvas. Se determinó interacción entre época de siembra y el daño que las larvas causan en la planta en todos los parámetros de la planta evaluados, siembras en el mes de mayo fueron fuertemente afectadas al modificar la densidad larval, esta situación no se produjo en siembras realizadas en julio. La sobrevivencia larval y el peso de las larvas no fue afectada por aumentos en la densidad. Los resultados obtenidos permiten concluir que la época de siembra de ballica inglesa u otra gramínea constituye un elemento fundamental a considerar, en el manejo agronómico de esta plaga insectil.

219

EVALUACIÓN DE SEIS ESPECIES VEGETALES CULTIVADAS EN UN SUELO INFESTADO CON *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) Filipjev, 1936.

BÖHM, L. y ZÚÑIGA, D.

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

El objetivo de esta investigación fue evaluar la respuesta a *Ditylenchus dipsaci* de ajo (*Allium sativum* L.), trigo (*Triticum aestivum* L.), ballica (*Lolium perenne* L.), repollo (*Brassica oleracea* L.), perejil (*Petroselinum hortense* L.) y chalota (*Allium ascalonicum* L.) cultivadas en un suelo infestado naturalmente con el nemátodo. El ensayo se realizó en macetas conteniendo suelo proveniente de un cultivo comercial de ajo infestado con 180 *D. dipsaci*/100 g suelo; como tratamientos testigo se utilizó el mismo suelo

esterilizado en autoclave. *D. dipsaci* afectó la emergencia de ajo, chalota y trigo; de acuerdo a los análisis nematológicos realizados a las plantas, transcurridos 30 y 60 días desde emergencia, el nemátodo infectó ajo, trigo, repollo y ballica, especies en las que se encontró presente en hojas y tallos. En ninguna de las especies evaluadas se detectaron disminuciones significativas en los parámetros de desarrollo de las plantas, aún cuando éstas manifestaron síntomas característicos de deformación en hojas. *D. dipsaci* no se encontró presente en plantas de chalota ni en perejil.

220

EFFECTO DE *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) Filipjev, 1936 Y *Ditylenchus destructor* Thorne, 1945 EN SEIS ESPECIES VEGETALES

BÖHM, L. y LLANCAVIL, M.

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

Entre las principales especies de nemátodos causantes de pérdidas económicas en cultivos hortícolas y ornamentales en Chile se encuentra *Ditylenchus dipsaci* habiéndose detectado los últimos años la presencia de *Ditylenchus destructor*, en cultivos de la zona sur del país. El objetivo general planteado para el presente ensayo es establecer el rango de hospedantes y el efecto de la infestación de *D. dipsaci* y *D. destructor* en seis especies vegetales comúnmente cultivadas en el sur de Chile (*Beta vulgaris* L. var. cicla, *Avena sativa* L., *Lolium perenne* L., *Chenopodium album*, *Lupinus albus* L., *Triticum aestivum* L.). El ensayo se efectuó en invernadero sembrando cada especie en macetas conteniendo suelo infestado con *D. dipsaci* y con *D. destructor*, manteniendo además tratamientos testigos sobre un sustrato sin nemátodos; transcurridos 45 y 90 días desde la siembra se evaluó el desarrollo de las

plantas, la sintomatología asociada y el nivel de infestación de éstas. De acuerdo a los resultados obtenidos tanto *D. dipsaci* como *D. destructor* infectaron las seis especies vegetales estudiadas, recuperándose densidades poblacionales variables de cada uno de ellos en el sector aéreo de las plantas. *D. dipsaci* afectó tanto el peso como la altura de plantas, el número de hojas y el peso de la raíz de trigo, avena y en menor intensidad lupino, acelga y *Chenopodium*. Por otra parte *D. destructor* afectó principalmente acelga, *Chenopodium* y lupino aún cuando también provocó un menor desarrollo de avena, ballica, trigo.

221

ESPECIES LEGUMINOSAS COMO HOSPEDEROS DIFERENCIALES ENTRE *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) Filipjev, 1936 Y *Ditylenchus destructor* Thorne 1945

BÖHM, L. y CÁRCAMO, E.

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

Entre los nemátodos fitoparásitos de que afectan de forma importante a los cultivos se encuentra el género *Ditylenchus*, en el que destacan las especies *D. dipsaci* y *D. destructor*. Como ambas especies poseen características morfológicas similares, una amplia gama de hospederos y reacciones sintomatológicas comunes se hace dificultoso discriminar su presencia y patogenicidad frente a un cultivo. Con el objetivo general de establecer hospederos diferenciales entre *D. dipsaci* y *D. destructor*, se lleva a cabo un estudio en la Universidad Austral de Chile el cual tiene por objetivo evaluar la tasa de reproducción y sintomatología de ambos nemátodos sobre seis especies de leguminosas (*Phaseolus vulgaris*, *Vicia faba*, *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Pisum sativum*) sembradas en macetas conteniendo suelo infestado con cada una de las especies de

nemátodo, además de tratamientos testigo sembrados sobre suelo libre de nemátodos. Los resultados obtenidos muestran que *D. dipsaci* se multiplicó en mayor proporción en poroto, haba y alfalfa, especies en que el desarrollo aéreo de las plantas fue afectado y en las cuales la sintomatología fue mas evidente; en las restantes especies ambos nemátodos infectaron en menor proporción, no estableciéndose en ninguno de los cultivos un ataque prevaleciente de *D. destructor*. Entre los síntomas constatados por el ataque de *D. dipsaci* se pueden señalar distorsiones marcadas de tallos, clorosis, necrosis localizadas, enanismo y corrugamiento de hojas, entre otros, en cambio *D. destructor* provocó principalmente necrosis en el borde de las hojas, marchitamientos y clorosis leve.

222

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DEL NEMÁTODO DEL TALLO Y DE LOS BULBOS *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) Filipjev, 1936 EN SEMILLAS DE HABA (*Vicia faba* L.) COMERCIALIZADAS EN VALDIVIA Y EFECTOS DE LA INFESTACIÓN EN PLÁNTULAS

BÖHM, L., APABLAZA, R., CARRILLO, R. y CIAMPI, L.

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

Ditylenchus dipsaci corresponde a un nemátodo endoparásito que presenta un amplio rango de especies hospedantes lo cual dificulta su erradicación una vez establecido en un suelo de cultivo. Esta especie, frecuentemente transmitido por semilla, ha incrementado su incidencia en huertas de pequeños agricultores de la zona, por lo cual se planteó como objetivo general para este trabajo determinar la presencia de *D. dipsaci* en semillas de haba (*Vicia faba*) comercializadas para pequeños agricultores de la provincia de Valdivia y evaluar la sintomatología causada por el nemátodo en las plantas. El ensayo se realizó tomando cinco muestras de se-

milla corriente adquiridas en igual número de puestos de venta del comercio local, separando cada muestra en dos lotes de 50 semillas cada uno. El primer lote de cada muestra se procesó para análisis nematológico directo a la semilla y el segundo lote se sembró en macetas conteniendo suelo estéril evaluándose la sintomatología y la presencia del nemátodo en las plantas. El nemátodo se encontró presente en las cinco muestras de semilla, con un porcentaje de entre 6 y 54% de semillas infectadas, en las cuales el número de individuos por semilla varió entre 1 y 4. El porcentaje de plantas infectadas con el nemátodo, transcurridos 30 días desde la siembra, fue mayor al registrado en semillas, y varió entre un 18 y 64%, detectándose la presencia del nemátodo tanto en el sector basal como apical de las plantas y manifestándose como síntoma principal la distorsión de hojas apicales.

223

IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES DE *Fusarium* CAUSANTES DE PUDRICIÓN SECA EN TUBÉRCULOS DE PAPA EN EL SUR DE CHILE

ACUÑA, I.¹, MANCILLA, S.¹, SAGREDO, B.¹, GUTIÉRREZ, M.², VARGAS, M.¹, Y DELGADO, J.¹

¹INIA. Remehue. Casilla 24-O, Osorno.

E-mail: iacuna@remehue.inia.cl.

²Laboratorio Regional SAG Osorno, Décima Región.

La pudrición seca, causada por hongos del género *Fusarium* spp., es una de las enfermedades que causa mayores pérdidas económicas en almacenamientos comerciales de papa. Dada la importancia de conocer los agentes causales de una patología en el manejo integrado de una enfermedad, se recolectó tubérculos con síntomas de pudrición seca desde almacenamientos comerciales, con el objetivo de identificar las especies de *Fusarium* asociadas a esta sintomatología. Los aislamientos se obtuvieron en agar agua, desde esporodoquios, micelio y tejido afectado. La purificaron

se realizó mediante conidia única. Para la identificación de las especies asociadas a esta enfermedad se utilizó la metodología descrita por Nelson *et al* (1983) y Piontelli y Toro (2000). La caracterización se realizó en PDA, Agar clavel, SNA y agar suelo determinando color, velocidad de crecimiento, forma y presencia de conidias, tipos de conidióforos y presencia de clamidosporas. Se efectuaron pruebas de patogenicidad en tubérculos de papa cv Yagana. Los tubérculos fueron desinfectados e inoculados con un cultivo del hongo de 10 días en PDA. Los tubérculos fueron puestos en cajas plásticas cerradas e incubados por 21 días a 20°C. Se determinó el área de pudrición. Se caracterizaron 86 aislamientos de *Fusarium* spp., provenientes de tubérculos con síntomas de pudrición seca. Se identificó especies de *F. solani*, *F. oxysporum*, *F. sambucinum*, *F. graminearum*, *F. culmorum* y *F. avenaceum*, patogénicos en tubérculos de papa, produciendo diferentes grados de pudrición.

Proyecto FONDOSAG 24-10-100

224

CARACTERIZACIÓN DE *Rhizoctonia solani* Kühn A PARTIR DE TUBÉRCULOS DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) PROVENIENTES DE DISTINTOS PREDIOS DE LA DÉCIMA REGIÓN

GIOVANNINI, C., ANDRADE, N., CONTRERAS, A. y VALENZUELA, E.

Universidad Austral de Chile. Instituto de Producción y Sanidad Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias. Casilla 567, Valdivia. E-mail: cgiova@yahoo.com

Una de las enfermedades fungosas que afectan al cultivo de la papa en nuestro país es *Rhizoctonia solani*, que ataca yemas, brotes, tallos, raíces y estolones, produciendo lesiones necróticas, fallas de emergencia, canchales y desarrollo de esclerocios sobre tubérculos, que afectan su calidad comercial. Se aislaron 750 esclerocios a partir de tubérculos de papa provenientes de 10 predios de la Décima Región carac-

terizándose como *R. solani*, según los parámetros descritos para esta especie, tales como ramificación de las hifas en ángulo recto, constricción de la ramificación y formación de un septo cerca del punto de origen. Además se verificó la presencia de células multinucleadas, células monilioides y diámetro de las hifas. Se evaluó el tipo de crecimiento, color del micelio y características de los esclerocios en medio de cultivo, clasificándose los aislamientos en cuatro tipos distintos de acuerdo a su crecimiento. Aproximadamente el 10% de los aislamientos fueron sometidos a pruebas de patogenicidad mediante la inoculación de esquejes de papa cv. Desirée, con micelio de *R. solani* en crecimiento activo, los síntomas necróticos observados en diferentes grados, fueron evaluados de acuerdo a una escala de 0 a 4. Las diferencias culturales y de patogenicidad observadas entre los aislamientos, demuestran la amplia diversidad que es posible encontrar en este patógeno en la zona evaluada, correspondiendo eso sí, el 100% de las cepas a *R. solani* y de las cuales el 93% resultaron patogénicas.

Proyecto SAG 24-10-100

225

IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS DE ANASTOMOSIS A TRAVÉS DE COMPATIBILIDAD VEGETATIVA, DE ESCLEROCIOS DE *Rhizoctonia solani* Kühn AISLADOS DESDE PAPA (*Solanum tuberosum* L.), EN LA DÉCIMA REGIÓN DE CHILE

CASTRO, I., ANDRADE, N., VALENZUELA, E. y CONTRERAS, A.

Universidad Austral de Chile. Instituto de Producción y Sanidad Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias. Casilla 567. Valdivia. E-mail: ilcus@123mail.cl

Se ha determinado que existen a lo menos cinco grupos de anastomosis de *Rhizoctonia solani* Kühn que son patogénicos al cultivo de la papa. La presencia de esclerocios en la superficie de los tubérculos es característica de este patógeno, sin embargo,

aún no es claro, si todos los esclerocios presentes corresponden a AGs patogénicos. El objetivo de este trabajo fue identificar la presencia de estos grupos en muestras de papas afectadas por costra negra recolectadas en 10 predios de la Décima Región. Este trabajo se realizó en el Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Austral de Chile. Se obtuvo un total de 417 cepas a partir del aislamiento de esclerocios desde la superficie de tubérculos de papa. El 20% de las cepas aisladas (83 en total) se sometieron a pruebas de compatibilidad vegetativa de acuerdo a la metodología de KRONLAND y STANGHELINI (1988) con los AG-3, 4 y 5, utilizados como patrones. En el 90% de las cepas estudiadas, se observó fusión de pared celular y citoplasma de hifas con el AG-3 patrón, sin observarse fusión con los AG-4 y 5. Se concluye que la mayoría de los esclerocios aislados de papa y sometidos a pruebas de compatibilidad vegetativa pertenecen a AG-3.

Proyecto Fondo SAG 24-10-100

226

EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA DE *Spongospora subterranea* (Wall.) Lagerh. EN TUBÉRCULOS DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) UTILIZANDO PAPA-SEMILLA SANA Y ENFERMA

SALAS, C., ANDRADE, N. y CONTRERAS, A.

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

Spongospora subterranea, causante de la sarna polvorienta, es un patógeno importante en el cultivo de papa, debido a que afecta la calidad de los tubérculos y es vector del Potato Mop Top Virus (PMTV). El objetivo de este trabajo fue evaluar si el uso de papa-semilla sana y el uso de papa-semilla con 10% de la superficie afectada por el patógeno, tienen incidencia en el desarrollo de la enfermedad, además si esto influye en la

emergencia, número de tallos por planta y rendimiento. El ensayo se estableció en la Estación Experimental Santa Rosa, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Austral de Chile. Se realizó durante la temporada 2003-2004, utilizando la variedad de papa Desirée. Para evaluar la incidencia de la sarna polvorienta en los tubérculos se utilizó la escala adaptada del "Manual of Plant Growth Stage Diseases Assessment Keys, Ministry of Agriculture" (1976). La utilización de semilla sana disminuyó en gran medida la presencia de la enfermedad en la superficie de los tubérculos, existiendo diferencias significativas para los índices 25% y sobre un 50% del área afectada por el patógeno al usar semilla sana. La emergencia fue más rápida, aunque no influyó en el número total de plantas emergidas. Para las variables número de tallos por planta y rendimiento total, no se obtuvieron diferencias significativas al utilizar papa semilla sana o papa semilla enferma.

Proyecto Fondo SAG 24-10-100

227

CONTROL DE MALEZAS POSTEMERGEN- TE EN MAÍZ EN SUELO TRUMAO

PEDREROS, A.

INIA. CRI Quilamapu. Casilla 426, Chillán. E-mail: pedrero@quilamapu.inia.cl

Se realizaron ensayos durante la temporada 2002-2003 en suelos de origen volcánico, uno en el Campo Experimental Human, provincia de Bio-Bio, y otro en la comuna de Coihueco, Provincia de Ñuble, con el objetivo de evaluar el efecto del herbicida foramsulfuron + iodosulfuron-metil sodio, solo y en mezcla con dicamba, aplicado cuando el maíz tenía entre 2 y 4 hojas. Como testigo estándar se utilizó una aplicación de herbicida durante la siembra, complementado con control

mecánico de post emergencia. El diseño correspondió a bloques completos al azar con cuatro repeticiones donde las parcelas fueron de 10,0 m x 4,0 m. Los resultados obtenidos, para las condiciones de ambas localidades indican que el control con herbicida de post emergencia aumentó de manera significativa el rendimiento de granos de maíz en comparación a la aplicación de presembrado incorporada complementada con control mecánico, siendo este aumento de un 21 y 17% en Los Angeles y Coihueco respectivamente. En los Ángeles, fueron afectadas tanto las malezas de hoja ancha como las gramíneas presentes en el ensayo, mientras que en Coihueco, hubo un mayor impacto sobre las de hoja ancha. La biomasa de malezas, a los 60 días después de la aplicación, disminuyó en un 90% y en un 70% en Los Ángeles y Coihueco respectivamente, al comparar el mejor tratamiento con los estándares.

228

SELECTIVIDAD Y EFICACIA DE ACETOCLO- RO, LINURON Y METABENZTIAZURON APLICADOS EN PREEMERGENCIA SOBRE EL CONTROL DE MALEZAS EN UN CULTI- VO DE BORRAJA (*Borago officinalis* L.)

FUENTES, R. y HEUFEMANN, V.

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

El presente estudio se realizó en el predio Río Blanco, comuna de Purránque, Provincia de Osorno, en el camino Riachuelo Río Blanco, a 12 km de Riachuelo, en un suelo franco arcillo limoso. El estudio tuvo como objetivo evaluar la selectividad de los herbicidas acetocloro, linuron y metabenzthiazuron aplicados en preemergencia, solos y en mezcla, sobre un cultivo de borraja y su eficacia en el control de malezas en condiciones de campo. Se usó un diseño experimental de bloques completamente al

azar, con 16 tratamientos y 4 repeticiones. La unidad experimental estuvo compuesta por una parcela de 2 x 3 m. La siembra se realizó el 8 de diciembre 2002. Los resultados de fitotoxicidad obtenidos demostraron que todos los tratamientos herbicidas causaron síntomas de daño, caracterizándose por leve decoloración en las plantas y reducción del crecimiento de las plantas de borraja en los primeros estados de desarrollo, síntomas que desaparecieron a partir de los 30 días después de la aplicación de los herbicidas. Sin embargo, todos los tratamientos herbicidas utilizados afectaron los componentes del rendimiento y redujeron la producción de granos del cultivo. Los tratamientos de acetocloro con linuron en su dosis 2,1 y 0,5 kg ia/ha, respectivamente, y acetocloro con metabenzthiazuron en sus dosis de 2,10 y 2,10 kg ia/ha, respectivamente, fueron los que demostraron tener mayor eficacia sobre el control del total de las malezas presentes en los ensayos de campo, sin embargo, su selectividad al cultivo fue regular a baja.

229

EFFECTO DEL HERBICIDA MCPA SOBRE EL DESARROLLO DE PLANTAS DE TREBOL ROSADO (*Trifolium pratense* L.) Y LA PUDRICIÓN DE LA RAÍZ, PROVOCADA POR *Fusarium oxysporum*

CEBALLOS, R.¹, COFRE, X.¹, QUIROZ, A.¹, ORTEGA, F.², ESPINOZA, N.² y PALMA, G.¹

¹Universidad de La Frontera. Casilla 54-D, Temuco. E-mail: ceballos@ufro.cl

²INIA. CRI-Carillanca. Casilla 58-D, Temuco.

La producción de trébol rosado (*Trifolium pratense* L.) es afectada por diversos factores que disminuyen su persistencia, siendo uno de estos los hongos pudridores de la raíz del género *Fusarium*. La aplicación de herbicidas afecta la relación hongo-planta debido a los cambios fisiológicos producidos en la planta y la modificación de las

poblaciones de hongos en el suelo. En este trabajo se evaluó el efecto de la aplicación del herbicida MCPA, en la severidad de la infección por *Fusarium oxysporum* sobre la raíz, y crecimiento de trébol rosado cv. Quiñequeli-INIA, en condiciones de invernadero. Las evaluaciones fueron realizadas utilizando escalas visuales de fitotoxicidad y severidad; además se realizaron mediciones del diámetro de corona, altura de planta, largo de raíz principal y peso seco. Las plantas fueron cultivadas en macetas sobre suelo inoculado y se aplicó dos dosis de MCPA (100 y 200% de la dosis recomendada). El análisis indicó interacción significativa herbicida-inóculo solo para el diámetro de corona, a los 30 días. Los parámetros de crecimiento fueron afectados por la aplicación del herbicida. Las plantas mostraron síntomas de fitotoxicidad, como epinastía, clorosis y necrosis en el follaje, grietas y malformaciones en las raíces. Las plantas inoculadas presentaron síntomas característicos del ataque con *F. oxysporum*, esto es lesiones pardas y necrosis en las raíces. A los 20 días, la aplicación de herbicida provocó un aumento de la severidad de la pudrición radical en las plantas inoculadas, no encontrándose diferencias significativas entre el 100% y el 200% de la dosis.

Agradecimiento: Proyecto FONDECYT No1020297, Proyecto Fundación Andes C-13755-28.

230

EFFECTO DE LOS HERBICIDAS MCPA, 2,4-DB, BENTAZON, FLUMETSULAM Y HALOXIFOP-METIL SOBRE EL DESARROLLO *Fusarium oxysporum* (1)

CEBALLOS, R.¹, QUIROZ, A.¹, ORTEGA, F.² Y PALMA, G.²

¹Universidad de La Frontera. Casilla 54-D, Temuco. ceballos@ufro.cl

²INIA. CRI-Carillanca. Casilla 58-D, Temuco.

El uso de algunos herbicidas pudiera estar

influyendo la relación insecto-hongo-planta debido a los cambios que éstos producen en las poblaciones de hongos del suelo y en a la fisiología y desarrollo del cultivo. Trébol rosado (*Trifolium pratense* L.) es un importante cultivo empleado como forraje y en la producción de semillas. Diversos factores influyen en la persistencia y rendimiento de esta leguminosa. Hongos fitopatógenos del género *Fusarium* han sido indicados como uno de los responsables de este hecho. El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de la aplicación de herbicidas utilizados para el control de malezas en trébol rosado, sobre el crecimiento superficial de *Fusarium oxysporum*. Los herbicidas MCPA, 2,4-DB, Bentazon, Flumetsulam y Haloxifop-Metil y las mezclas Bentazon-MCPA y Flumetsulam-2,4-DB fueron aplicados en tres dosis (50%, 100% y 200% de la dosis recomendada). Cada 5 días se evaluó el diámetro de la colonia. Los herbicidas Flumetsulam, 2,4-DB y Bentazon no afectaron el crecimiento del hongo. La respuesta con MCPA fue errática, la dosis más baja inhibió el crecimiento, mientras que la dosis recomendada no lo afectó, y hacia el final del experimento la dosis más alta de MCPA lo estimuló. Haloxifop-metil en su dosis menor no tuvo efecto. Sin embargo, las dosis mayores estimularon significativamente el crecimiento de la colonia. Las mezclas Haloxifop-metil-2,4-DB y Bentazon-MCPA inhiben el crecimiento superficial de la colonia *Fusarium* a partir de la segunda y tercera semana del ensayo, respectivamente. Actualmente se están realizando estudios sobre la germinación y producción de conidias.

Agradecimiento: Proyecto FONDECYT No1020297, Proyecto Fundación Andes C-13755-28.

231

DESARROLLO DE LUZ ULTRAVIOLETA PULSADA EN LA DESINFECCIÓN DE PRODUCTOS Y AMBIENTES AGRÍCOLAS

LAGUNAS-SOLAR, M., PIÑA, C., MACDONALD, J. y BOLKAN, L.

Universidad de California, Davis, California 95616, EE.UU. E-Mail: solar@crocker.ucdavis.edu

El desarrollo de procesos de desinfección utilizando luz ultravioleta pulsada se inició en la Universidad de California, Davis en 1992, en colaboración y con el apoyo de FONDEF, FONTEC, la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, y la Asociación de Exportadores de Chile. Hoy en día, procesos de desinfección, desinfestación, y de inactivación de virus han sido demostrados en el laboratorio y están en evaluación para su implementación comercial¹. Recientemente, la disponibilidad de nuevas fuentes de luz pulsada de alta intensidad y menor costo han reactivado el interés para continuar el desarrollo de esta técnica. Ensayos recientes en el control de hongos y bacterias en la superficie de una variedad de frutas, sin daños sensoriales o fisiológicos, han confirmado el potencial de esta tecnología. Las características operativas de las nuevas fuentes de luz pulsada (> 400 J/pulso) permiten el estudio de su aplicabilidad en sistemas comerciales para frutas de manejo en correas transportadoras, en las que fuentes de luz colimadas, reflejadas, y sintonizadas con el manejo al azar de la fruta permiten su aplicación en gran escala satisfaciendo ampliamente los requisitos de producción y manejo comercial. El desarrollo y confirmación de este potencial como un objetivo específico de un nuevo estudio de esta tecnología en UC Davis será presentado y analizado, incluyendo además aplicaciones en el control de la calidad sanitaria de aguas de regadío y de ambientes aéreos de almacenaje de productos perecibles.

Patentes en EE.UU # 5.364.645 (1996), #5.607.711 (2000) y #6.329.136 (2002).

DETECCIÓN DE BACTERIAS DOMINANTES DEL BIOFERTILIZANTE OIKOBAC174 Y SU ACTIVIDAD BIOLÓGICA SOBRE HONGOS FITOPATÓGENOS

AGULLO, P.¹, GUAJARDO, N.¹, ROMERO, J.² y ARANCIBIA, R.¹

²Universidad de Chile. INTA. Laboratorio de Biotecnología.

¹Universidad del Mar. Escuela de Agronomía.

E-mail: jromero@inta.cl; rarancib@udelmar.cl.

Los biofertilizantes son una alternativa al uso tradicional de productos agrotóxicos. Estos están compuestos por microorganismos como rizobacterias, entre los géneros más conocidos se encuentran *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, entre otros. Algunos de estos géneros presentan actividad antagónica frente a hongos fitopatógenos del suelo, como *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia minor*, *Botrytis cinerea*. En los biofertilizantes existe una gran diversidad de bacterias de las cuales sólo una fracción se encuentra viable y con actividad biológica sobre hongos fitopatógenos. Mediante microscopía de epifluorescencia y conteo de unidades formadoras de colonias en medios de cultivos sólidos, se determinó que sólo una fracción de las bacterias totales del producto recuperables en medios cultivos. La diversidad bacteriana dentro de esta fracción de bacterias cultivables se estudió mediante análisis molecular empleando como marcador la región espaciadora entre los genes ribosomales 16S-23SrDNA. La diversidad encontrada resultó bastante menor a lo esperado, ya que el patrón resultante mostró sólo 6 bandas, de las cuales 3 eran las más intensas. La comparación de este patrón con el patrón de espaciadores ribosomales 16S-23SrDNA obtenido de 6 aislados seleccionados por la forma y color de la colonia permitió identificar aquellas bacterias que representaban las poblaciones más abundantes. Esta comparación permitió definir

la bacteria dominante en el biofertilizante como *Bacillus lechiformis*. La actividad biológica fue comprobada mediante pruebas de interacción directa de *B. lechiformis* con los 5 hongos fitopatógenos de suelo, mencionados. En esta prueba biológica, se obtuvo 100% de inhibición de actividad de la bacteria sobre los hongos estudiados.

EVALUACION DE AISLAMIENTOS NATIVOS DE *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* SOBRE *Vespula germanica*. (HYMENOPTERA: VESPIDAE)

MERINO, L., FRANCE, A. y GERDING, P. M.

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

La presencia de la avispa chaqueta amarilla (*Vespula germanica*) se ha transformado en un problema de importancia mayor en las faenas apícolas, agrícolas y forestales, debido a la numerosa presencia de nidos y alta agresividad de sus poblaciones. Hasta hoy su control se ha enfocado principalmente al uso de insecticidas con cebos químicos con problemas colaterales conocidos. Como alternativa frente a este problema surge el uso de hongos entomopatógenos (HEP), los que han demostrado ser efectivos en el control de muchas plagas de importancia económica. La patogenicidad de 89 aislamientos nativos de los hongos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, pertenecientes a la colección del Programa de Patología de INIA-Quilamapu, está siendo evaluada sobre machos, obreras, reinas y larvas de la *V. germanica*, mediante la utilización de esporas en cebos proteicos y azucarados, con el fin de seleccionar los más patogénicos, comparados a través de índices de mortalidad y desarrollo de micosis ($P < 0,05$). Pruebas preliminares han permitido seleccionar tres aislaciones promisorias Qu - B 933, Qu - B 941 y Qu - B 912, las que serán utilizadas durante la temporada 2004-2005 en terreno.

DETERMINACIÓN DEL ÁREA FOLIAR DEL MELÓN POR ALOMETRÍA

MISLE, E., ALVARADO, P. y ALEXANDRE, N.

Universidad Católica del Maule. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Casilla 278, Curicó.

E-mail: emisle@hualo.ucm.cl

Si bien la utilización de las medidas alométricas dentro del análisis del crecimiento en cultivos ha sido escasamente considerada en los últimos años, recientes investigaciones la han revalorado, sosteniendo su base teórica en la optimización del intercambio de recursos de un organismo o parte de él con el ambiente y verificando su manifestación a toda escala. Por ello y aún cuando diferentes autores ya han utilizado diversas regresiones por ajuste empírico para estimar el área foliar en cultivos con medidas lineales, se realizaron análisis de

regresión a datos obtenidos en un ensayo de melón reticulado cv. Durango, cultivado en invernadero durante la temporada 2003/2004 en Curicó, VII Región de Chile, con el propósito de obtener una medida lineal, alométricamente consistente con el área foliar. Para ello se utilizaron 484 mediciones de largo, ancho y área foliar, en todos los estados de desarrollo de las hojas, desde 2 cm en adelante y determinados al inicio, durante el desarrollo y al final del cultivo. Se encontró que el ancho de hoja resultaba una medida más estable para determinar el área foliar, donde el exponente alométrico es 1,881 ($r = 0,9816$) cuando el área foliar es la variable dependiente. Aunque el ajuste no mostró variaciones a causa de un tratamiento en la etapa de almácigo ni de la edad del cultivo, se requiere mayor verificación de su estabilidad bajo diferentes condiciones de campo para asegurar su utilización en estimaciones confiables.

CONFERENCIAS

ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ANECDÓTICOS DE LA AGRICULTURA CHILENA

MONTALDO, P.

Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Independencia 641. Casilla 567, Valdivia. E-mail: pmontaldo@uach.cl

La agricultura chilena ha tenido, en el contexto histórico dos impactos fundamentales. El primero fue la invasión incásica y el segundo la presencia hispánica de Pedro de Valdivia y sus compañeros. Como consecuencia de la introducción de plantas, animales domésticos y tecnología, se artificializó el ecosistema natural entre Copiapó y el río Bio-Bio. El Chile colonial fue esencialmente ganadero y autosuficiente en alimentos. Durante los siglos XVII y XVIII el mercado de trigo y harinas lo convirtieron en un país cerealero. Se llegó a la República, con una agricultura poco variada y con una visión futurista de ciertos agricultores y autoridades que estimaron que el regadío de los campos era fundamental para aumentar la productividad agrícola y ganadera. Desde la segunda mitad del siglo XIX y en adelante, el aumento del territorio agrícola y el de consumo de la población fueron algunos factores que incidieron en un fuerte desarrollo agrícola. Se ha producido un aumento de la productividad y diversificación de cultivos y razas ganaderas. A la vez, el país ha desarrollado la infraestructura necesaria para aumentar el área el regadío, para entregar una enseñanza agrícola de buen nivel, realizar una investigación de acuerdo a las necesidades del medio, y mejorar los canales de difusión tecnológica y de comercialización de los productos. Al mismo tiempo se han agudizado los problemas de erosión, erosión genética, contaminación de las aguas y suelos, embancamiento de ríos, etc.

PLATAFORMA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LA GENÓMICA VEGETAL EN CHILE. ETAPA I: GENÓMICA FUNCIONAL EN VID

PEÑA-CORTÉS, H.¹ HINIRCHSEN, P.³, RUÍZ, S.⁵, VALDÉS, J.¹, RIQUELME, A.², FICHET, T.², PRIETO, H.³, ROSALES, M.³, GONZÁLEZ, D.⁴, JASHES, M.⁴, GONZÁLEZ, E.⁵ y PINTO, M.²

¹Universidad Técnica Federico Santa María.

²Universidad de Chile.

³Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

⁴Universidad de Santiago.

⁵Universidad de Talca.

El mejoramiento de la calidad de la uva es un gran desafío para la industria vitícola. El presente proyecto está estudiando los mecanismos y genes más importantes para la formación de semillas, el tamaño de la baya, la madurez y las respuestas a la infección por *Botrytis cinerea*. Cultivares de uva mesa como Thompson Seedless abortan el embrión durante el desarrollo de la baya limitando la formación de semillas y el crecimiento de las bayas. Por otra parte, cultivares para vino como Carmenère también poseen bayas sin semillas que en gran proporción en los racimos afectan la calidad del vino. Tanto los procesos biológicos como los genes que regulan el aborto de embriones, el tamaño de los frutos y la respuesta a la infección por *Botrytis* son aún desconocidos. Este proyecto mediante el uso de la genómica funcional está caracterizando los cambios génicos durante el desarrollo de las bayas en ambos cultivares. Actualmente se están secuenciando aproximadamente 100.000 ESTs obtenidos de flores y frutos en diferentes estadíos. Los clones y la información generada se está usando en el análisis del cambio en expresión génica por medio micro-arrays.

SEMINARIOS

TERMINOLOGÍA FRUTÍCOLA CHILENA: ¿QUÉ ES LO CORRECTO?

REGINATO, G.

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

Con la globalización y la facilidad para la búsqueda de información disponible en línea surge la necesidad de facilitar la transferencia de conocimiento a través del lenguaje escrito, pues el potencial lector se encuentra en cualquier lugar del planeta. De esta manera, se hace necesario uniformar la terminología, de manera tal que el lector pueda, a través del uso de diccionarios de la lengua española, o de diccionarios específicos temáticos, encontrar el verdadero significado de lo que escribió el autor original. Por lo tanto, el sector académico debería enfrentar este desafío, cual es adecuar la terminología al real significado de los vocablos o esperar a que los académicos de la lengua, en este caso de Chile, incorporen las palabras o nuevos significados en el Diccionario de la Lengua Española. En la actualidad, en la fruticultura chilena se utilizan numerosas palabras que no están descritas, como tal, o con el significado asignado en el país, en el Diccionario de la Lengua Española, o en otros diccionarios específicos (diccionarios de botánica). Respecto al uso de los diferentes vocablos, se encuentra que éste responde a diferentes situaciones; en algunos casos se utilizan palabras, aun cuando la lengua española tiene un vocablo para este efecto, ej. *corredura* por *corrimiento*, *huerto* por *huerta*, *absorbancia* por *absorbencia*, *antociano* por *antociana*, *replante* por *replantación*, *nectarino* por *nectarina*, *translucencia* por *translucidez*;

otros casos, como *cuaja*, no existen como tal, aunque sí existe *cuajadura* (acción o efecto de cuajar) o se podría derivar el sustantivo *cuaje*, a partir de *cuajar* y el sufijo *-aje* (sufijo que forma sustantivos que expresan acción, como en *aterrizaje*, *abordaje*, *aprendizaje*). Otro caso lo constituye el uso de anglicismos, de los cuales el más controvertido, por su masificación, es *cultivar* (en español sólo se admite el significado relativo al trabajo de la tierra, no como variedad cultivada); *dormancia* no existe como tal, así como tampoco *traslocación* o *fotosintato*; el uso de *dosel*, por *canopy*, es claramente incorrecto, dado que en español el *dosel* es descrito como parte de un mueble (al igual como lo es en una de las acepciones del inglés). También, existen muchas palabras derivadas a partir de sufijos o prefijos, las cuales parecen bien derivadas, aunque algunas, como *parronal*, no sería correctamente usada como sinónimo de *parrón*, pues el *parronal* sería el conjunto de *parrones*. Otro de los casos notables son aquellos en que se utilizan términos que describen aspectos totalmente diferentes dentro del mismo ámbito, es el caso de *pámpano*, el que se usa para algunos racimos de la vid, aún cuando en español éste se refiere a los brotes nuevos de la vid, o fertilizar el óvulo, en vez de fecundarlo. Si bien existen diferentes diccionarios de la Lengua Española, en este trabajo se presentarán casos basados en la versión en línea del Diccionario de la Lengua Española, y del Diccionario de Botánica del autor P Font Quer (2001), analizándolos si es que corresponderían a correctas derivaciones del lenguaje, de manera de abrir una línea de discusión académica tendiente a mejorar la comunicación escrita en fruticultura.

¿CÓMO CONVERTIR A LA FRUTILLA CHILENA EN UN NUEVO CULTIVO EXPORTABLE?

RETAMALES, J., CARRASCO, B., SAUD, G. y CALIGARI, P.

Centro de Investigación en Biotecnología Silvoagrícola, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca, Chile. E-mail: jretamal@utalca.cl

El mercado internacional esta demandando de manera creciente, productos exóticos cultivados con bajo uso de agroquímicos. Por ello, se requiere, tener material vegetal resistente a diversas pestes y enfermedades y con tolerancia a ciertos estrés ambientales. La frutilla nativa chilena (FNC: *Fragaria chilensis* (L.) Duch.), habita las más diversas condiciones ecológicas, y por consiguiente, presenta tolerancia/resistencia a diversos estrés bióticos y abióticos. FNC es una especie endémica de Chile que ha sido usada por generaciones de habitantes autóctonos de nuestro país como alimento y con propósitos ceremoniales. La masiva introducción de variedades europeas y norteamericanas de frutilla comercial (*F. x ananassa*) ha desplazado a la FNC, principalmente por el mayor rendimiento de la planta introducida. Aún cuando *F. x ananassa* tiene rendimientos más altos (20-70 ton/ha), la calidad organoléptica del fruto es menor que la FNC, especialmente en lo que respecta a sabor y aromas. En estas condiciones, en la actualidad, el cultivo de FNC se ha restringido a pequeñas plantaciones de accesiones de frutilla blanca en áreas de influencia costera entre las latitudes 34° y 42° S; todos ellos son campesinos de escasos recursos, con baja diversidad de cultivos y sistemas degradados. Aún cuando los productores de FNC obtienen altos precios por la fruta (US\$ 1-4/Kg), tienen bajos rendimientos (3-5 ton/ha) y fruta de tamaño y calidad desuniforme. Esto puede deberse al escaso uso de prácticas agronómicas (riego, fertilización, control de malezas, etc.), así como a la estrategia de la especie de generar un

gran número de estolones para mejorar su competitividad en el ecosistema. La época de cosecha se extiende desde mediados de Noviembre a mediados de Enero, pero sólo dura un mes en un lugar específico, lo que complica el desarrollo de mercados. Hasta ahora, sólo han existido esfuerzos aislados de investigación en FNC; por lo que para que la FNC se convierta en un cultivo comercialmente viable, se requiere un enfoque integrado que incluya: generación de variedades, empresas dedicadas a la propagación, prácticas agronómicas, manejo postcosecha, estudios de mercado y transferencia tecnológica, en colaboración con privados (productores, exportadores) y sector público (municipalidades, instituciones de investigación y transferencia tecnológica). El objetivo de largo plazo es proveer por 4 meses al año a los mercados locales e internacionales (Europa, EE.UU., Japón), fruta de calidad alta y consistente obtenida con prácticas agronómicas sustentables. En un plazo de 10 años se espera que existan 100 ha plantadas en las regiones más pobres de Chile con variedades de FNC provenientes del programa de mejoramiento cuyo rendimiento excederá las 8 ton/ha. Entre los beneficios adicionales, se logrará preservar material genético en riesgo y aumentar la interacción entre científicos y el área privada. Otras beneficios podrían ser: lograr altos niveles de compuestos fenólicos, tales como ácido elágico (anticancerígeno) y disponibilidad de germoplasma de FNC para mejorar *F. x ananassa*. Entre los aspectos críticos para lograr éxito están: 1.- Disponibilidad de variabilidad genética en el material usado para mejoramiento, 2.- Aceptabilidad de la frutilla blanca en mercados potenciales, 3.- Capacidad de los compradores de diferenciar FNC de *F. x ananassa*, 4.- Capacidad para mantener precios a pesar de mayores volúmenes, 5.- Capacidad de minimizar daños durante transporte en caminos rurales, 6.- Capacidad de mantener cadena de frío en postcosecha.

DOMESTICACIÓN DE LA MURTILLA (*Ugni molinae* Turcz.), UNA ESPECIE NATIVA PARA LA FRUTICULTURA DEL SUR DE CHILE: INVESTIGACIÓN, AVANCES Y PERSPECTIVAS

SEGUEL, I.¹, SAN MARTÍN, J.², AGUILERA, A.¹, ELLENA, M.¹, MONTENEGRO, A.¹ Y TORRALBO, L.³

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

E-mail: iseguel@carillanca.inia.cl

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Remehue. Casilla 24-O Osorno-Chile

³Universidad Austral de Chile. Casilla 567 Valdivia-Chile.

Murta o murtilla (*Ugni molinae* Turcz), especie nativa perteneciente a la familia Myrtáceae, produce frutos globosos y pequeños, de agradable sabor y aroma, utilizados para el consumo en fresco y en la fabricación artesanal de mermeladas, jarabes, postres y licores. Es frecuente encontrarla en forma silvestre en el sur de Chile, entre los paralelos 35° a 43° LS, especialmente en la Cordillera de la Costa y parte de la Precordillera Andina. Desde la perspectiva de la búsqueda de nuevas alternativas productivas esta especie reviste un alto valor estratégico para el país. Aprovechar las oportunidades de este fruto nativo, implica la domesticación de la especie y la conservación de su germoplasma, fuente de futuros programas de mejoramiento genético en calidad y productividad. Para el logro de este objetivo, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, dispone de un banco de germoplasma de murtilla asociado a una exhaustiva caracterización de sus accesiones. Sobre la base de los antecedentes disponibles, se plantea domesticar la especie y con ello posibilitar su cultivo, determinar los mercados y su rentabilidad, evaluar su potencial agroindustrial a través del desarrollo de productos, y promover el cultivo comercial de este fruto nativo y su consumo a través de pro-

ductos desarrollados por la agroindustria nacional. La investigación planteada propone alcanzar los siguientes resultados: 1. Dos genotipos de murtilla seleccionados para cultivo en las condiciones edafoclimáticas del sur de Chile; 2. Base genética de la especie conservada mediante técnicas *in vitro*; 3. Paquete tecnológico para su cultivo establecido 4. Estudio de mercado de productos agroindustriales disponible 5. Rentabilidad actualizada del cultivo para la zona sur de Chile; 6. Productos agroindustriales desarrollados 7. Grupo de Transferencia Tecnológica (GTT) operando y 8. Plantaciones comerciales de murtilla establecidas en el país. Lo relevante de la metodología radica en que ésta permitiría la domesticación y uso sustentable de la especie, siendo éste el primer producto comercial obtenido a partir del germoplasma nativo en Chile. Sumado a los resultados ya señalados, se esperan impactos de tipo social, científico-tecnológico, y un efecto positivo ambiental. Además, se espera incorporar la especie al desarrollo de productos agroindustriales; posibilitar una nueva alternativa productiva, aumento de la productividad y producción total de la murtilla; disminución de costos de recolección; menores pérdidas asociadas a la fruta de desecho; agregación de valor en cada eslabón de la nueva industria; mayor demanda nacional e internacional del fruto y sus derivados; aumento del empleo en las zonas de cultivo; nuevas líneas de investigación; vinculación nacional e internacional con múltiples disciplinas silvoagrícolas; generación de una cadena de nuevos productos; impacto positivo en la relación entre los Centros de Investigación, agroindustrias, y productores; e impacto favorable en los indicadores de desarrollo humano de las regiones IX y X de Chile.

Proyecto Financiado por FDI CORFO (02C8AT-04)/ INIA CARILLANCA / INIA REMEHUE / UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN *Gevuina avellana* Mol. (GEVUIN, AVELLANO CHILENO, CHILE NUT)

MEDEL, F.

Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Independencia 641. Casilla 567, Valdivia. E-mail: fmedel@uach.cl

Gevuina avellana Mol. (Gevuin, Avellano Chileno, Chile Nut) es una especie perteneciente a la familia de las Proteáceas, constituyendo un género monoespecífico nativo de Chile, la cual se desarrolla bajo las condiciones de climas mediterráneo y templado húmedo en un amplio rango de condiciones edáficas. Una serie de trabajos preliminares realizados en la década de los 70 en el marco del Programa de Mejoramiento Genético y Productivo de Gevuina, previeron su gran potencial en el mercado nacional e internacional como frutal de nuez en base a sus nueces comestibles, tanto en forma natural como rocesadas. Complementariamente a sus cualidades nutricionales, se han ido sumando el desarrollo de aspectos farmacológicos, silvícolas, energéticos, ornamentales y apícolas. Con el propósito de estudiar y promover el conocimiento de este importante recurso natural, conservando y mejorando la especie, el programa ha contado con tres líneas de investigación principales: a) desarrollo de genotipos de alta calidad y rendimiento de nuez con objetivos frutícolas y agroindustriales; b) selección de clones en función de la composición química de la nuez (fibra, carbohidratos, minerales, proteínas, aminoácidos, lípidos, complejo antioxidante: ácidos grasos, vitaminas liposolubles, esteroides) y características físico-químicas del aceite (absorbancia a la radiación UVB-UVA) con fines nutricionales y fitoterapéuticos; c) selección de árboles semilleros para la

actividad forestal y desarrollo de portainjertos. La hipótesis general se ha basado en la posibilidad de seleccionar clones con características específicas en el marco de la variabilidad genética de la especie, que presenten una gran adaptabilidad productiva. Este concepto toma en consideración germoplasmas adaptados a diferentes condiciones de medio y caracterizados por un gran rusticidad, rendimiento y calidad, logrados mediante mínimas aplicaciones tecnológicas y operacionales, promoviendo la producción orgánica o biológica en un ambiente natural, protegido y sustentable. A partir de un trabajo prospectivo de 400 accesiones, se seleccionaron 119 clones ensayados entre 1977 y 1986, con resultados significativos en la evolución de los principales parámetros de mejora, tanto en aspectos biológicos, productivos y fitoquímicos. El trabajo ha continuado hasta la fecha con los 33 clones más promisorios, entrando en la etapa de identificación genética por secuenciación de ADN. Paralelamente se han venido estudiando una serie de aspectos relacionados con la biología y el desarrollo como: áreas de distribución geográfica y respuesta a factores climáticos y edáficos; estructura vegetativa, crecimiento y diferenciación del sistema radical (raíces proteiformes) y reproductivo (floración y fructificación); regulación de la producción; relación suelo-agua-planta, déficit hídrico y nutrición mineral y orgánica; conducción de plantas, propagación gámica, vegetativa y viverización, productos y prospección de mercados. Los resultados de una investigación e innovación original, persistente, y con validación de resultados científicos, tecnológicos y productivos en el tiempo, permiten posicionar a Gevuin en una importante perspectiva de desarrollo biológico y comercial en Chile y el extranjero.

INDICE DE AUTORES

-A-		-F-	
Acevedo, E.	33	Fell	1
Acuña, I.	27, 37	Fichet, T.	44
Aguilera, A.	47	Figueroa, R.	21, 31
Agullo, P.	42	France, A.	22, 23, 24, 42
Alexandre, N.	43	Fuentes, R.	30, 31, 33, 39
Alister, C.	28		
Alvarado P.	43	-G-	
Andrade, N.	27, 37, 38	Galletti, L.	1, 7
Apablaza, R.	36	Gavia, V.	29
Arancibia, R.	42	Gerding, M.	22, 23
		Gerding, P.M.	21, 42
-B-		Giovannini, C.	37
Bensch, E.	32, 33	González, E.	44
Berger, H.	1, 7	González, M.	24
Bobadilla, E.	28	Guajardo, N.	42
Böhm, L.	35, 36	Guerrero, C.	25
Bolkan, L.	41	Guerrero, J.	25, 26
		Gutiérrez, M.	37
-C-			
Caligari, P.	46	-H-	
Cárcamo, E.	36	Heufemann, V.	31, 39
Carrasco, B.	46	Hinrichsen, P.	44
Carrasco, J.	27	Huerta, V.	31
Carrillo, H.	25		
Carrillo, R.	21, 34, 36	-I-	
Castro, C.	28	Ibáñez, D.	28
Castro, I.	27, 38	Iribarra, V.	28
Ceballos, R.	40		
Ciampi, L.	36	-J-	
Cisternas, E.	21	Jobet, C.	33
Cofré, X.	40		
Contreras, A.	27, 37, 38	-K-	
		Kalazich, J.,	27
-D-		Kogan, M.	21, 28, 29, 31
Delgado, J.	27, 37		
Devotto, L.	21	-L-	
		Lagunas-Solar, M.	26, 41
-E-		Llancavil, M.	35
Ellena, M.	47	Lobos, C.	19
Engler, A.	24	Luna, V.	7
Espinoza, N.	29, 40		

-M-		Rodríguez, M.	22
Macdonald, J.	41	Romero, J.	42
Madariaga, R.	24	Rosales, M.	44
Mancilla, S.	27, 37	Rosenbaum, I.	19
Medel, F.	48	Ruiz, S.	44
Merino, L.	23, 42		
Misle, E.	43	-S-	
Montaldo, P.	44	Saelzer, R.	24
Montenegro, A.	47	Sagredo, B.	37
Moreno, V.	1	Salas, C.	38
Muñoz, M.	21	San Martín, J.	47
		Saud, G.	46
-N-		Seemann, P.	33
Neira, M.	34	Seguel, I.	47
		Sepúlveda, M.	22
-O-		Silva, P.	33, 46
Olalquiaga G.	19	Soto, O.	25
Orellana, O.	28	Soto, P.	30
Ormeño, J.	32, 34		
Ortega, F.	40	-T-	
		Torrallbo, L.	47
-P-		Truong, T.	26
Palma, G.	40		
Palma, R.	34	-U-	
Pedrerros, A.	30, 39	Unghiatti, R.	29
Peña-Cortés, H.	44	Uribe, M.	27
Pinto, F.	28		
Pinto, M.	44	-V-	
Piña, C.	26, 41	Valdés, J.	44
Prieto, H.	44	Valenzuela, E.	37, 38
		Vargas, M.	27, 37
-Q-		Vega, M.	24
Quiroz, A.	40	Vera, P.	28
		Vergara, C.	25
-R-		Vidal, A.	30
Reginato, G.	45	Villegas, R.	24
Retamales, J.	46		
Reyes, P.	30, 32	-Z-	
Rios, G.	24	Zeng, N.	26
Riquelme, A.	44	Zúñiga, D.	35

SIMIENTE

VOLUMEN 75 (1-2) ENERO- JUNIO 2005

C O N T E N I D O

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

COMPORTAMIENTO DE FRUTOS DE TOMATES cv. DRW 5.500 TIPO RACIMO, EN DIFERENTES ATMÓSFERAS CONTROLADAS
Behavior of tomato fruits cv drw cluster type in different controlled atmospheres

1

ALMACENAJE DE ALCACHOFA TIPO GREEN GLOBE EN ATMÓSFERA CONTROLADA
Controlled atmosphere on storage of green globe Artichokes

7

NOTA TÉCNICA

EL PROGRAMA DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN CHILE, UN ESFUERZO DE 40 AÑOS PARA MANTENER EXCLUIDA ESTA PLAGA DEL PAÍS

19

55 CONGRESO AGRONÓMICO 2004

RESÚMENES (CONTINUACIÓN)
SANIDAD VEGETAL

21

CONFERENCIAS

44

SEMINARIOS

45

INDICE DE AUTORES

49