

SIMIEN

VOLUMEN 69, Nº3-4 JULIO-DICIEMBRE 1999



SOCIEDAD AGRONOMICA DE CHILE

SIMIENTE

Órgano Oficial de Difusión Científica de la Sociedad Agronómica de Chile
Fundada el 1° de Octubre de 1942

SIMIENTE es publicada trimestralmente por la Sociedad Agronómica de Chile (SACH). Los trabajos para publicación, las solicitudes de suscripciones, la publicidad y los cambios de dirección deben enviarse al Director-Editor a Mac Iver 120, Oficina 36, Casilla 4109, Santiago, Chile, Fono-fax (56-2) 638 4881. La preparación de los artículos debe ceñirse a las "Normas de Publicación" que aparecen las páginas ii y iii.

La revista la reciben gratuitamente los socios activos de la SACH. Las suscripciones tienen un valor de: Suscripción Regular Anual \$ 9.000, Número Individual \$ 3.500. Suscripción anual para estudiantes de agronomía: \$ 7.500, Número Individual \$ 2.500. Suscripción Anual para el Extranjero (por correo aéreo certificado): US\$ 40, Número Individual US\$ 15.

Referencia bibliográfica: SIMIENTE

Se autoriza la reproducción total o parcial del material que aparece 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. La mención de productos o marcas comerciales no implica su recomendación preferente por parte de la SACH.

Producido por Ideograma, José Arrieta 85, Providencia, Santiago, Fonos (56-2) 665 1603 - 665 1604, Fax (56 2) 665 0389, E-mail idegra@entelchile.net

Impreso por Editorial LOGOS, San Francisco 620 Of. 22, Santiago, Fono/Fax (56-2) 639 4742

SOCIEDAD AGRONÓMICA DE CHILE

Fundada el 28 de agosto de 1910

Consejo Directivo 1998-1999

Presidente	Claudio Wernli K., Ing. Agr., PhD
1° Vicepresidente	Elena Dagnino D., Ing. Agr.
2° Vicepresidente	Horst Berger S., Ing. Agr.
Secretario	Alberto Cubillos P., Ing. Agr., PhD.
Prosecretario	Sergio González E., Ing. Agr.
Tesorero	Silvia Gálvez A., Ing. Agr.

Consejeros

Rina Acuña P., Ing. Agr.	Luis Luchsinger L., Ing. Agr. PhD.
Agustín Aljaro U., Ing. Agr. MS.	María Carolina Márquez G., Ing. Agr.
Rolando Chateaneuf D., Ing. Agr.	Carlos Muñoz S., Ing. Agr., PhD.
Ana María Estévez A., Ing. Agr.	Rafael Novoa S., Ing. Agr.
Ljubiça Galletti G., Ing. Agr.	Adriana Pinto A., Ing. Agr.
Francisco González del Río Ing. Agr.	Philippo Pszczolsowski T. Ing. Agr.
Cristian Krarup H., Ing. Agr.	Carlos Rojas W., Ing. Agr.
Horacio López T., Ing. Agr., MS	Gabino Reginato M., Ing. Agr., MS.

Consejeros Honorarios

Mario Astorga C., Ing. Agr.	Gustavo Saravia I., Ing. Agr.
-----------------------------	-------------------------------



Representante Legal

Claudio Wernli K.,
Presidente SACH

Editor Honorario

Gustavo Saravia I., Ing. Agr.

Director-Editor

Carlos Muñoz S., Ing. Agr., PhD.

Sub-Director

Héctor Nuñez P., Ing. Agr.

Editores Asociados

Riego, Drenaje y Ciencias del Suelo

Edmundo Acevedo H., Ing. Agr.,
PhD.

Post Cosecha y Agroindustria

Horst Berger S., Ing. Agr.

Economía Agraria y Desarrollo Rural

Rolando Chateaneuf D., Ing. Agr.

Entomología y Nematología

Roberto González R., Ing. Agr., MS.,
PhD.

Control de Malezas

Marcelo Kogan A., Ing. Agr., MS.,
PhD.

Fitopatología

Bernardo Latorre, Ing. Agr., MS.,
PhD.

Fitomejoramiento y Cultivos

René Cortazar, Ing. Agr., MS., PhD.

Hortalizas y Ornamentales

Aage Krarup H., Ing. Agr.

Fruticultura

Jorge Valenzuela B., Ing. Agr., PhD.

Producción Animal y Praderas

Claudio Wernli K., Ing. Agr., PhD.

Gerente de Edición

Erika Salazar S.,
Ing. Agr.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

SIMIENTE es el órgano oficial de difusión científica de la Sociedad Agronómica de Chile, en el que se dan a conocer resultados de investigaciones científicas de amplio espectro de la producción agropecuaria, con el objeto de mantener una constante y actualizada información sobre el desarrollo científico-tecnológico del sector.

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

En **SIMIENTE** se recibirán trabajos para publicaciones en las siguientes secciones :

Trabajos de Investigación : los trabajos de investigación deberán incluir los siguientes capítulos: i) Resumen, el cual debe contener una condensación informativa de los objetivos, métodos, resultados y conclusiones principales; ii) Abstract. Traducción del Resumen al idioma inglés; iii) Palabras Claves, 5 como máximo, no usadas en el título, que sirven como índices identificatorios. Pueden incluirse nombres comunes y científicos de especies, sustancias, tecnologías, etc.; iv) Introducción, revisión bibliográfica concisa donde se indicarán claramente los motivos de la investigación, 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 materiales y métodos en el desarrollo de la investigación ; si las técnicas o procedimientos utilizados han sido publicados anteriormente, mencionar sólo su fuente bibliográfica e incluir detalles que representen modificaciones sustanciales del procedimiento original. vi) Resultados. Los resultados se presentarán en lo posible en tablas y/o figuras, que deberán ser respaldadas , 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 de los trabajos lo permita, los Resultados y la Discusión pueden presentarse en conjunto , bajo el título general de " Resultados y Discusión "; y viii) Literatura Citada. Listado alfabético de las referencias bibliográficas utilizadas (ver ejemplos en Normas de Estilo).

Notas Técnicas: la estructura del trabajo 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, deben incluir un Resumen, un Abstract y la Literatura Citada.

Revisiones Bibliográficas: trabajos de investigación bibliográfica en la especialidad del autor y de estructura libre. Deben 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**, 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 PARA LA ELABORACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos propuestos para publicación deben ser enviados en cuatro copias, mecanografiados a espacio y medio, en papel tamaño carta, al Director-Editor de Revista **SIMIENTE**, Mac Iver 120, Oficina 36 o la Casilla 4109, Santiago, Chile.

Una vez aceptado el trabajo, el (los) autor (es) deberán incorporar las sugerencias de los revisores y remitir en un diskette 3 1/2 el trabajo final mecanografiado computacionalmente con los procesadores de texto WordPerfect o Word a 1 1/2 espacio sin sangrías. 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.

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), Institución (es). Se indicará nombre y apellido paterno completos e inicial del apellido materno. Con llamada de pie de página se debe indicar el o las instituciones a las que pertenecen, incluyendo la dirección postal completa.

Tablas: Deben ser mecanografiadas a un espacio. El Título de cada tabla, en español e inglés, debe identificar su contenido de tal forma que no se requieran explicaciones adicionales en el texto. Los encabezamientos de filas y columnas, con el pie de página, deben ser autoexplicativas. Use superíndices numéricos para identificar los pie de páginas de las tablas. Use letras minúsculas para indicar diferencias significativas o separaciones de medias. Indique asimismo el nivel de probabilidad.

Figuras. Identifique correlativamente todas las figuras (gráficos, dibujos y fotografías). Las leyendas deben ser claras y concisas. Las fotografías deben ser "prints" claros, brillantes y montadas sobre una cartulina. Por razones de espacio, el comité editor se reserva el derecho de incluir o no las fotografías. Los dibujos gráficos deben ser originales dibujados sobre papel blanco.

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

Nombres científicos y palabras latinas. Deben ser escritas 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/o solvente. Los nombres registrados deben ser seguidos por ® la primera vez que cita en el resumen y texto.

Abreviaturas y sistema métrico. Se debe usar el Sistema Internacional de Medidas y sus abreviaciones 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.

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 (Carillo *et al.*, 1994). Las referencias no publicadas o comunicaciones personales deben ser insertadas en el texto, indicando dicha condición en llamada de pie de página.

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

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 del Libro: WATSON, 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. Universidad de Chile, Fac. de Cs. Agrarias y Forestales. 100 p.

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

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

CONTENIDO

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

La Agricultura del Siglo XX y sus Desafíos al Comenzar el Nuevo Milenio: El Caso de Chile
Edmundo Acevedo H.; Alejandro Violic M. y Paola Silva C. 1

Caracterización de las Empresas Elaboradoras de Vino de Río Negro y Neuquén
Mario Leskovar B.; María Echeñique B.; Guillermina Striebeck F. y Omar Alvarez A. 21

RESÚMENES

IX Congreso Chileno de Fitopatología - 1999 32

Tabla de Contenido de Resúmenes 70

LA AGRICULTURA DEL SIGLO XX Y SUS DESAFIOS AL COMENZAR EL NUEVO MILENIO: EL CASO DE CHILE¹

Agriculture of the XX Century and its Challenges at the Begining of the New Millenium: The Chilean Case

EDMUNDO ACEVEDO H.

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago, Chile

ALEJANDRO VIOLIC M.

Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias, Universidad Mayor, Santiago, Chile

PAOLA SILVA C.

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago, Chile

Recepción de originales: 6 de octubre de 1999

R E S U M E N

Durante el Siglo Veinte, tanto la agricultura mundial como la chilena, han sido muy exitosas en producir alimentos debido principalmente a tres razones: el mejoramiento genético, el desarrollo de nuevas prácticas de manejo agronómico, y la apertura de los mercados internacionales. En la actualidad, entre las principales tareas que debe encarar la agricultura chilena están el continuo desarrollo de la Biotecnología y la utilización de sus productos; la incorporación de la Agricultura de Precisión; el uso de métodos de Labranza de Conservación; y la adopción de Sistemas de Apoyo para la Toma de Decisiones. Estas tecnologías, junto con los ajustes curriculares correspondientes en la educación agrícola superior, permitirán enfrentar con mejores posibilidades de éxito los desafíos agrícolas de las primeras décadas del nuevo milenio.

PALABRAS CLAVES: Agricultura chilena, situación, análisis, perspectivas

A B S T R A C T

In the Twentieth Century, world and Chilean agriculture have been highly successful in food production. The main reasons for this success are: crops genetic improvement, the development of new crop management practices, and the opening of international markets. At present, the main Chilean agricultural tasks include the further development of Biotechnology and the utilization of its products; the incorporation of Precision Agricultural methods; the use of Conservation Tillage; and the adoption of Decision Support Systems. These technologies, along with appropriate adjustments in the agricultural education curricula, will meet the challenge of agriculture for the first decades of the new Millenium.

KEY WORDS: Chilean agriculture, situation, analysis, perspectives

¹ Trabajo presentado en el VIII Congreso Nacional de Estudiantes de Agronomía, celebrado en Rocas de Santo Domingo del 6 al 8 de mayo de 1999.

INTRODUCCIÓN

La historia de la agricultura data de 10.000 años o más. Como muchas de las actividades del hombre, la agricultura ha tenido una evolución acelerada en el último tiempo como resultado de los impactos científicos del siglo XX. Comenzó a "industrializarse" a comienzos de siglo y aumentó su mecanización debido a la escasez de mano de obra generada por la competencia de la industria. Los avances en la genética, especialmente desde la formulación de las leyes de la herencia por Mendel a fines del siglo XIX, permitieron el desarrollo y la rápida adopción de híbridos con un notable aumento en el rendimiento de algunos cultivos. En forma paralela se desarrolló la ciencia y las tecnologías agroquímicas que causarían un gran impacto en la agricultura a través de la producción industrial de fertilizantes y pesticidas. Hacia el final de este siglo, el avance de los conocimientos científicos en biología y el surgimiento asociado de la biotecnología y específicamente de la ingeniería genética abrieron nuevos horizontes con la introducción de cultivos transgénicos.

El mejoramiento genético y las nuevas prácticas agronómicas dejaron de lado las preocupaciones de comienzos de siglo de no llegar a producir los alimentos necesarios para una población que crecía en forma exponencial (Tabla 1) A pesar que la población mundial se duplicó en los últimos 100 años, la ciencia y el

esfuerzo de los agricultores han logrado producir excedentes mundiales mucho más allá de la capacidad económica de consumo.

Al nivel nacional, nadie se atrevería a pronosticar problemas alimentarios futuros, aún considerando el aumento anual cercano al 1,4 % de la población. Esto, por cuanto los déficit en granos, fibras y aceites vegetales, azúcar, carnes y otros productos del campo, se pueden suplir con importaciones, gracias a que Chile es uno de los pocos países del mundo con excedentes agrícolas, al exportar 4,5 veces más valor en productos agrícolas que lo que importa.

Dadas estas condiciones de privilegio, es redituable seguir produciendo, e incluso incrementar la producción de productos agrícolas de exportación de alto valor como son los hortofrutícolas, vinos, maderas, celulosa, flores y otros.

Aunque algunos creen que la globalización e internacionalización de los mercados es un desafío infranqueable para la agricultura, ha sido precisamente la apertura de los mercados externos lo que ha permitido el gran crecimiento experimentado por los productos exportables. Esto ha ocurrido gracias a la rápida transformación de la agricultura chilena en la más moderna y progresista de

Tabla 1: Población mundial entre 1800 y 1999 (Fraser, 1971).

Table 1: World population from 1800 through 1999 (Fraser, 1971).

Año	Población mundial en miles de millones
1800	1.600 millones
1900	3.000 millones
1987	5.000 millones
1999	6.000 millones

América Latina, aún a costa de reducir los cultivos tradicionales.

Sin embargo, la globalización trae algunos problemas. A medida que ocurren progresos científicos y tecnológicos sustanciales en el área agrícola, que permiten avanzar tanto en calidad como en variedad de productos producidos, el comercio internacional impone cada vez mayores desafíos en cuanto a calidad e inocuidad alimentaria y ambiental, y nuevas barreras de protección a la entrada de productos chilenos.

El desafío para el futuro consiste en la incorporación y desarrollo de tecnologías que permitan continuar con los avances en mejoramiento genético y agronómico. A esto es necesario asociar una reforma educacional de los futuros profesionales del agro que permita seguir avanzando en productividad y calidad en lo que se produce, tanto para uso nacional como para exportación, dentro de un marco de sustentabilidad de los recursos empleados. Estos factores permitirán mejorar la posición de competencia de Chile ante otros mercados alternativos.

No cabe la menor duda que, en las últimas décadas, han sido los avances en mejoramiento vegetal y el desarrollo de pesticidas eficientes los que han impulsado la producción al nivel mundial y nacional. Del mismo modo, se espera que en las primeras décadas del siglo XXI, sean la Biotecnología, la Agricultura de Precisión, la Labranza de Conservación, los Sistemas de Apoyo para la Toma de Decisiones, la Competitividad en los Mercados y la Educación Agrícola Superior, los pilares fundamentales que sustenten el desarrollo agrícola.

MEJORAMIENTO GENÉTICO

La selección y mejoramiento de los cultivos es una actividad que comenzó con la agricultura misma. La mejora genética científica, sin embargo, es de data relativamente reciente, y se desarrolló fundamentalmente durante el siglo XX.

Híbridos. En las primeras décadas del presente siglo investigadores norteamericanos demostraron en forma práctica las ventajas de la heterosis en maíz, creándose a mediados de los años 20 la primera empresa de semillas de híbridos de maíz. En sus comienzos, la obtención de híbridos de maíz era costosa pero fácil ya que bastaba con cortar la flor masculina para que la planta sólo pudiera ser fertilizada por polen ajeno. Mas tarde, los costos de producción de semilla disminuyeron de forma notable como resultado de dos innovaciones técnicas: el alto rendimiento potencial de los híbridos dobles, obtenidos a partir de dos híbridos simples y la manipulación genética de la esterilidad masculina (androesterilidad), que ahorra la mano de obra necesaria para la eliminación manual de la flor masculina (García Olmedo, 1998).

La producción de maíz híbrido dio lugar a incrementos continuos del rendimiento. El impacto de esta técnica afectó principalmente a la agricultura practicada en suelos fértiles, bien regados y bajo buenas condiciones de manejo.

Revolución Verde. A comienzos de los años 50 se acentuó la preocupación mundial por el problema de la alimentación ocasionado por el rápido crecimiento de la población, que hizo imperioso el aumento de la producción de alimentos per-capita. Hubo

una especial preocupación en esta materia por parte de las fundaciones Ford y Rockefeller, las que se materializaron en el establecimiento de las "Oficinas de Estudios Especiales" en diversos países en desarrollo. Estas oficinas fueron muy exitosas en incorporar ideas y acciones de investigación agrícola y dieron origen a los también exitosos Centros Internacionales de Agricultura.

Entre las acciones desarrolladas y que dieron origen al paradigma de la revolución verde, cabe mencionar las siguientes:

- Organización de programas de mejoramiento genético de cereales destinados a crear variedades con madurez temprana, insensibles a vernalización y a fotoperíodo, y de alto rendimiento potencial.
- Investigaciones con miras a desarrollar tecnologías agrícolas nuevas y mejoradas.
- Importación o producción de los insumos y equipos necesarios para utilizar la nueva tecnología.
- Creación y mantención de incentivos a los agricultores para aumentar la producción.
- Mejoramiento de los suelos agrícolas.
- Capacitación profesional y técnica para realizar todas las tareas de producción agrícola en forma competente.
- Implementación de técnicas innovativas en muchas regiones agroclimáticas favorables, trabajando con agricultores con alta probabilidad de alcanzar rendimientos potenciales (Conway y Barbier, 1990).

Las variedades de trigo y arroz obtenidas bajo este paradigma, dieron lugar a la llamada Revolución Verde. En el mejoramiento de trigo destacó el aporte de Norman Borlaug, investigador del Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), que fue innovador en más de un aspecto. No sólo

permitió incrementar el rendimiento potencial del trigo al obtener variedades semi-enanas (que poseían uno o dos genes de enanismo de la variedad japonesa Norin 10) que respondían bien a altos niveles de fertilización y con alto índice de cosecha, sino que también aumentó la capacidad de adaptación de las nuevas variedades a condiciones ambientales y agronómicas muy diversas, al seleccionar el material genético de generaciones sucesivas en medio-ambientes diferentes. Hasta principios de los años 60 no se habían obtenido mejoras significativas en el rendimiento de trigo y arroz, pero, a partir de entonces, se observó a escala mundial, un gran aumento en la producción de estos y otros cultivos (Figura 1).

La Revolución Verde tuvo un impacto significativo, a pesar de los aumentos de población mundial masivos y sin precedentes de la década de los 50 y de la ocurrencia de hambrunas en Asia. Los países involucrados, entre otros India, Bangladesh, China, Filipinas, Indonesia, alcanzaron un nivel de auto suficiencia, e incluso de excedentes, en la producción de alimentos (Figura 2).

El modelo de la Revolución Verde fue muy exitoso, pero no solucionó todos los problemas, especialmente aquellos relacionados con el escaso avance en fitomejoramiento para zonas con estreses abióticos, de cuyas enormes superficies de cultivo dependen la alimentación de un número creciente de personas y aquellos asociados con la poca diversidad de los cultivos, impacto ambiental, poca equidad y bajo ingreso rural.

El rendimiento de los cultivos de agricultores en condiciones de regadío ha aumentado en forma paralela al aumento en el rendimiento potencial alcanzado en los Centros

Figura 1: Mejoramiento de los rendimientos del trigo y del arroz a escala mundial.

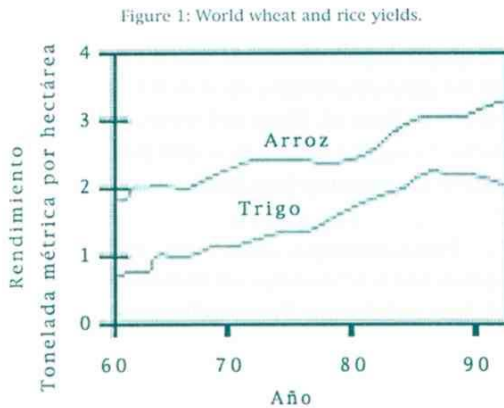
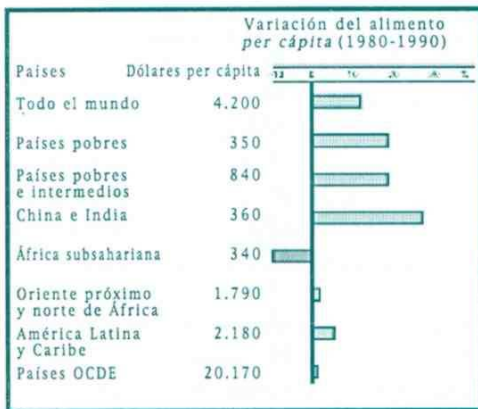


Figura 2: Variaciones en las disponibilidades de alimentos per cápita en grupos de población con distintos niveles de renta durante la década 1980-1990.

Figure 2: Per capita food availability in population groups having various income levels (1980-1990).



Internacionales de Fitomejoramiento. Durante los años de la Revolución Verde, previos a 1970, el aumento en el rendimiento potencial fue superior a 2% anual (Fischer y Wall, 1976) pero, posteriormente, los aumentos han ido disminuyendo, posiblemente debido a que se están alcanzando los rendimientos máximos posibles.

El rendimiento bajo condiciones de estrés no ha tenido el mismo éxito, a pesar de todos los esfuerzos realizados en el presente siglo. Una de las razones es la baja heredabilidad del rendimiento bajo estrés, lo que hace muy difícil la selección para este carácter. Debido a este problema, se hace necesario seleccionar por caracteres indirectos que otorgan resistencia, lo que ha sido difícil de implementar por no disponer de técnicas adecuadas de selección.

Biotecnología. Watson y Crick mostraron en los años 50 que la estructura del ADN consiste en una doble hélice formada por dos cadenas de ácido desoxirribonucleico, lo que más tarde permitió descifrar el código que rige la traducción genética. A partir de los años 70 se desarrollaron métodos para aislar genes, determinar la secuencia de sus bases, recomponerlos en el tubo de ensayo y devolverlos a una célula viva del mismo o de distinto tipo de la inicial. Diez años más tarde, el problema de introducir genes foráneos en plantas fue resuelto, de modo que hoy se tienen variedades producto de la ingeniería genética, en los más diversos cultivos.

El rápido avance científico reciente, particularmente en las áreas de biología, bioquímica y genética molecular ha permitido así la alteración directa del ADN, dando origen a lo que se comienza a conocer como la Tercera Revolución Verde (García Olmedo, 1998). Así, se han creado numerosas plantas transgénicas que presentan diversas ventajas, como ser:

- Resistencia a herbicidas de amplio espectro y poco contaminantes, como Glifosato (Roundap) en tomate (Fillati *et al.*, 1987), en soya (García Olmedo, 1998) y más recientemente, en maíz y remolacha. También se introdujo resistencia a Fosfinotricina

(Basta) en caña de azúcar (Enríquez-Obregón *et al.*, 1998).

- Resistencia a enfermedades y plagas, mediante la introducción de genes relacionados con proteínas de cápsides virales, con el fin de generar plantas resistentes a virus en ciruela (da Camara Machado *et al.*, 1995); de genes que codifican proteínas bacterianas (*Bt*) que tienen efecto insecticida en tabaco (García Olmedo, 1998) y genes inhibidores de la tripsina con efecto insecticida en coliflor (Ding *et al.*, 1998).

- Mejores propiedades tecnológicas, tales como frutos que soportan mejor el transporte y no se sobremaduran, por la introducción de genes antisentido que inhiben la síntesis de etileno (Hamilton *et al.*, 1990).

- Resistencia a estreses abióticos mediante la introducción de genes de permiten la acumulación de solutos osmóticos,

como manitol (Karakas *et al.*, 1997) y fructanos (Pilon-Smits *et al.*, 1995) para otorgar resistencia a salinidad y sequía en tabaco; o de proteínas que tienen un rol protector ante condiciones de sequía y salinidad en arroz (Xu *et al.*, 1996) y plantas que toleran mejor la acidez del suelo o que poseen una mayor resistencia a los choques térmicos.

La biotecnología, con sus múltiples aplicaciones, se visualiza de gran interés para el desarrollo futuro. Para resaltar su creciente importancia basta decir que, en los últimos 10 años (1987-1997), solamente en los EE.UU., se han otorgado casi 3.000 patentes –la mayor parte de ellas a empresas privadas– para resguardar cultivares transgénicos, la mayoría de los cuales corresponden a maíz, seguido de tomates, soya, papas, algodón cucurbitáceas y tabaco (Tabla 2).

Tabla 2: Patentes otorgadas en E.E.U.U. a cultivares transgénicos entre 1987-1997 (adaptado de USDA, 1997).

Table 2: Patents given to varieties in the US from 1987 through 1997 (adapted from USDA, 1997).

Cultivos	Nº	%
Maíz	1.341	48
Tomates	354	19
Papas	330	11
Soya	322	11
Algodón	232	8
Cucurbitáceas	119	4
Tabaco	114	4
Raps-Canola	68	2
Otros:	109	11

Entre las características más ampliamente introducidas figuran, en orden decreciente: tolerancia a herbicidas, resistencia a insectos, resistencia a virus, mejor calidad del producto, resistencia a hongos y propiedades agrícolas (Tabla 3).

En algunos países de América Latina, el negocio transgénico está creciendo

rápidamente. Tal es el caso de Argentina, donde la soya transgénica ya desplazó a la tradicional. Sin embargo, en Chile, hasta ahora las autoridades de salud no han liberado la comercialización de productos transgénicos. Aquí, las más de 5.000 ha anuales con cultivares de este tipo, principalmente de maíz, canola y soya, corresponden solamente a semilleros de invierno para re-exportación.

Tabla 3: Principales caracteres transferidos por metodos biotecnológicos en EE.UU., hasta 1997 (adaptado de USDA, 1997).

Table 3: Main crop traits transferred by biotechnological means in the US (adapted from USDA, 1997).

Caracter transferido	
Tolerancia a Herbicidas	28.9%
Resistencia a Insectos	24.4%
Resistencia a Virus	10.2%
Calidad del Producto	7.3%
Resistencia a Hongos	4.0%
Propiedades Agronómicas	4.0%
Otros	21.2%

Las presiones a nivel mundial y nacional de las organizaciones ecologistas son grandes y entran la libertad de comercializar productos de origen transgénicos, mediante un proteccionismo a los ecosistemas que no se condice con la urgencia de la ciencia por resolver problemas que afectan a la humanidad, como es el hambre y la salud. Se aduce que especies vegetales transgénicas podrían, por introgresión, alterar los recursos fitogenéticos nacionales, olvidando que gran parte de las especies cultivadas en el país, fueron introducidas. Se señalan casos de alergia producidos de la transferencia a la soya de un gen de la Nuez de Brasil (*Bertholetia excelsa*) que tiene una proteína de gran valor nutritivo, y que causó alergia en algunas personas.

Así mismo, preocupa a algunos la reducción del reservorio de genes como consecuencia de la disminución del número de variedades cultivadas dentro de algunas especies que están siendo reemplazadas en muchos países por un número relativamente reducido de cultivares superiores en productividad. Este hecho tenderá a acentuarse aún más, en la medida que se generan nuevos cultivares resistentes a enfermedades e insectos mediante métodos biotecnológicos. Sin embargo, este reservorio de genes no debería correr mayor

peligro por cuanto, a nivel mundial, existen actualmente mas de 6.100.000 de accesiones *ex situ*, provenientes de todo el mundo, almacenadas en 1.308 Bancos de Germoplasma (FAO, 1996), lo que minimiza las posibilidades de que algunas de las especies cultivadas estén amenazadas de erosión genética. En el caso de Chile, el INIA mantiene miles de accesiones originales de las principales especies cultivadas en el país, que guarda en sus propios Bancos de Germoplasma.

Para algunos, es preocupante que varias de las mayores empresas transnacionales de agroquímicos del mundo estén desarrollando variedades transgénicas resistentes a pestes, pues temen que su verdadera meta sea, a futuro, la producción de cultivares que requieran de un producto químico específico fabricado solamente por ellas mismas.

Es de esperar -que más temprano que tarde- Chile elimine las barreras que impiden el uso de cultivares transgénicos, a fin de que se puedan aprovechar las ventajas que están ofreciendo, en especial aquellos que traen incorporados genes de resistencia a enfermedades e insectos y tolerancia a herbicidas de gran espectro y muy baja toxicidad, como el Glifosato. El reemplazo de

productos químicos por resistencias genéticas, contribuye grandemente a la sustentabilidad agrícola.

No cabe duda que la Biotecnología jugará un papel cada vez mayor en los programas de mejoramiento genético, al combinar su acción a los procedimientos tradicionales. Así como a finales del siglo XIX el descubrimiento de los electrones tuvo una tremenda influencia en el desarrollo del siglo XX, el descubrimiento de la molécula de ADN a comienzos de la década de los años 50 es, con seguridad, el evento biológico de mayor trascendencia para los posteriores avances que se logren en el siglo XXI a través de la genética molecular y sus aplicaciones, no solamente en el campo de la medicina sino que también en el de la agricultura.

PRÁCTICAS AGRONÓMICAS

Existe una relación directa entre el nivel de producción y rusticidad de los genotipos. A medida que el rendimiento aumenta las prácticas agronómicas deben hacerse cada vez más precisas y acabadas, particularmente en el control de malezas. Se estima que los avances en prácticas agronómicas son responsables de aproximadamente el 50% de los aumentos en producción agrícola de las últimas décadas (el otro 50% se debe a la introducción de nuevas variedades). Desde fines de la década de los 50, la evolución y diseminación de tecnologías agronómicas aumentó exponencialmente en las naciones desarrolladas. Los predios se especializaron en uno o dos cultivos gracias a la disponibilidad de fertilizantes y pesticidas a bajo precio. Las necesidades crecientes de poder mecánico fueron superadas con tractores cada vez más potentes. Se incorporó mayor superficie bajo riego con sistemas más

eficientes. Había suficiente capital disponible y abundante energía barata. Llegó a generarse el problema de los excedentes agrícolas como uno de los resultados palpables de la Revolución Verde.

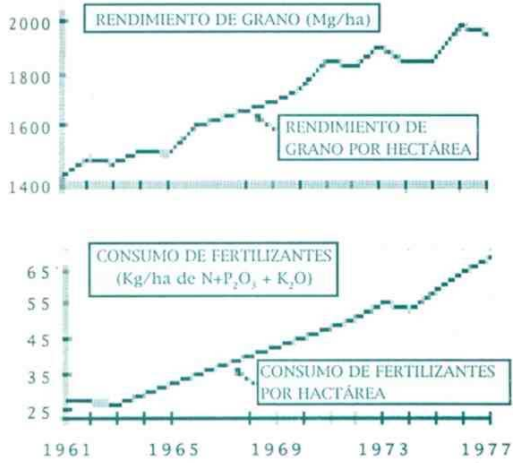
RIEGO Y FERTILIZANTES

La introducción de riegos de alta frecuencia, a partir de los años 70 (aspersión, micro-aspersión, por goteo y por cintas) ha permitido satisfacer las necesidades hídricas de las plantas en mejor forma evitando déficit hídricos y aumentando notablemente la uniformidad y eficiencia de riego a valores sobre el 90% del agua aplicada. Al mismo tiempo esta tecnología ha permitido aplicar los fertilizantes en forma soluble, exactamente a las raíces y en los momentos en que éstos son requeridos por las plantas. El impacto de la fertiirrigación en términos de producción y eficiencia en el uso del agua y los fertilizantes ha sido notable, llegando en el caso de cultivos hortícolas de alto valor como el tomate, a producciones del orden de 200 T/ha e incluso más, en un ciclo de cultivo.

Por otra parte, las nuevas técnicas de fabricación de fertilizantes nitrogenados, a partir de 1920, hicieron posible su uso masificado, aspecto clave en el aumento del rendimiento de los cultivos. La utilización de micro-elementos se empezó a desarrollar a partir de 1940 y desde 1975, interesó el uso de fertilizantes más refinados para cultivos con potenciales de rendimiento más elevados. En esta misma época, el aumento de los costos de la energía provocó el aumento de los costos en fertilizantes. Mas tarde aparecieron los sistemas informáticos para planificar la fertilización de cultivos intensivos y explotaciones agrícolas extensivas, y más recientemente, la agricultura de precisión haciendo uso de satélites. Durante

Figura 3: Aumento del consumo mundial de fertilizantes y del aumento de rendimiento (Díaz Alvarez *et al.*, 1989).

Figure 3: World fertilizer use and crop yield trends (Díaz Alvarez *et al.*, 1989).



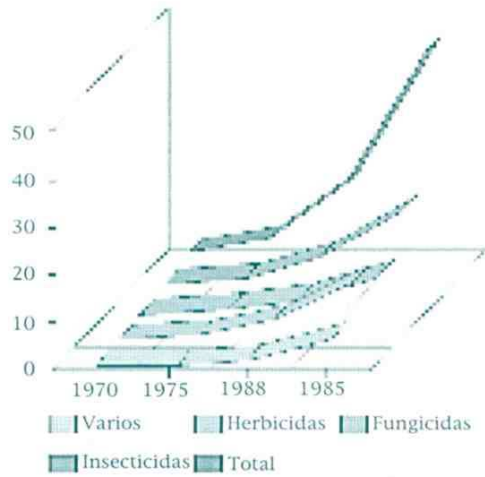
las últimas tres a cuatro décadas, el consumo de fertilizantes inorgánicos ha seguido aumentando, observándose un incremento anual de un 3,3% en el consumo mundial de fertilizantes nitrogenados (Beaujanot y Gutierrez, 1994.). Como se observa en la Figura 3 el aumento en la producción ha sido paralelo al consumo de fertilizantes (Díaz Alvarez *et al.*, 1989).

Sin embargo, a partir de 1970, se empezaron a enfatizar los efectos negativos que los fertilizantes pudieran tener en el medio ambiente. Es conocido el caso de la lixiviación de los nitratos a las napas subterráneas, con el consiguiente riesgo de enfermedades como la metahemoglobinemia que se manifiesta por una falta de oxígeno en los tejidos (Díaz Alvarez *et al.*, 1989; Beaujanot y Gutierrez, 1994) y la eutrofización de ríos y lagos por exceso de nitratos.

Control de plagas. Los pesticidas sintéticos se desarrollaron en forma importante a partir

Figura 4: Serie histórica del mercado de plaguicida en España (Díaz Alvarez *et al.*, 1989).

Figure 4: Pesticide trade in Spain (Díaz Alvarez *et al.*, 1989).



de los años 30. En 1930 apareció el Tiocianato de alquilo, en 1931 la Salicilanilina, en 1934 los fungicidas ditiocarbámicos, y en 1938 el Cloranil y la Naftalina. A principios de los años cuarenta ya se contaba con unos 40 productos con propiedades plaguicidas.

En 1939, Paul Müller descubrió las propiedades insecticidas del DDT, que había sido sintetizado en 1874 por Zeidler, y descrito sus propiedades físico-químicas. El DDT alcanzó grandes éxitos con sus efectos sorprendentes contra muchas plagas como los piojos, que transmiten el tifus y los mosquitos que propagan el paludismo. Por esta razón Müller recibió el premio Nobel de Medicina en 1948 (Díaz Alvarez *et al.*, 1989).

En la década de los cuarenta se empezaron a desarrollar otros grupos de insecticidas, con bajo efecto residual y de fácil degradación. Entre éstos los organofosforados y carbamatos. Schrader descubrió las propiedades

insecticidas de un organofosforado usado durante la segunda guerra mundial como gas neurotóxico, apareciendo el Paration, de amplio uso agrícola. También en esta década se comenzaron a usar los carbamatos, los pesticidas ureicos y los triazínicos y se descubrieron las propiedades herbicidas de los derivados del ácido fenoxiacético. En la década de los cincuenta, aparecieron los piretroides sintéticos (Díaz Alvarez *et al.*, 1989).

En 1959, Butenedt estudió las feromonas sexuales y en 1961 se aisló la primera hormona juvenil. Actualmente, la introducción de hormonas de confusión sexual abre un gran campo en el combate de insectos con medios no contaminantes. La introducción en el mercado de nuevos productos es casi constante, para así poder satisfacer las nuevas y cada vez más exigentes necesidades de la agricultura. En la actualidad existen varias centenas de materias activas y varios millares de productos técnicos registrados en diferentes países. Las plagas, enfermedades y malezas constituyen causa importante de pérdidas en las cosechas por que el uso de pesticidas ha aumentado significativamente (Figura 4).

Agricultura de Precisión. En esta década, la tecnología conocida como Producción Agrícola de Precisión ha permitido aumentar la producción. Se la conoce también como Agricultura de Prescripción, Agricultura de Localización Específica o Agricultura de Tasas Variables. Se basa en sistemas globales de posición GPS (Global Positioning Systems) y GIS (Geographic Information System) para la recolección y transmisión de datos en el momento en que los agricultores siembran, fertilizan, aplican pesticidas y cosechan sus cultivos.

Máquinas cosechadoras combinadas y otros equipos de cosecha equipados con balanzas

electrónicas, miden los rendimientos a medida que avanzan. Así, se produce un mapa computarizado del rendimiento del campo, en el que se localiza, con un error máximo de un metro, los lugares donde los rendimientos fueron más altos o más bajos que el promedio. En la temporada siguiente, al sembrar y fertilizar el mismo campo, el agricultor estará en condiciones de ir ajustando las cantidades de semillas y fertilizantes de acuerdo con los datos del mapa de rendimiento. De este modo, se aumenta el rendimiento y se mejora la productividad al dosificar la cantidad de semilla, fertilizantes e incluso, herbicidas, y por lo tanto, se protege el ambiente.

El GPS también ayuda a los agricultores a cumplir con regulaciones medio-ambientales en aquellos lugares en los que se requiere mantener un área libre de pesticidas, por estar próximas a ríos, canales o esteros. Para lograr esto, se programan los equipos de aspersión para que automáticamente dejen de aplicar pesticidas en las zonas prohibidas.

CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

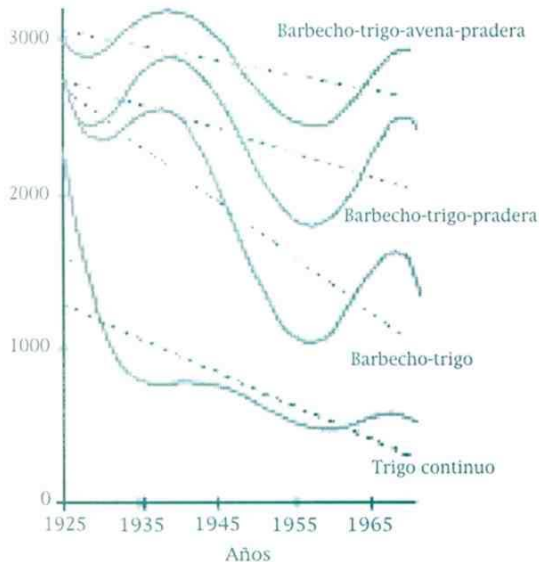
El impacto negativo de algunas tecnologías industriales modernas sobre el medio ambiente quedó claro al estudiar, por ejemplo, el destino de los pesticidas en las cadenas alimentarias y la contaminación de aguas superficiales y subterráneas con nitratos provenientes de las fertilizaciones nitrogenadas a los cultivos. En los años 40 comenzó la formulación de críticas sobre los impactos de la agricultura en la degradación de suelos. Se señalaron los efectos negativos de la tecnología mal utilizada y quedó claro que era posible regenerar suelos sobre-utilizados mediante nuevas prácticas de cultivo. Así, los conceptos holísticos, la idea de un modelo ecológico y la

noción de fragilidad del medio ambiente nacieron a mediados del siglo XX. Sin embargo, uno de los eventos que más impacto causó a la humanidad fue el déficit temporal y alza de los combustibles a comienzos de los años 70, dejando en evidencia que los recursos del planeta eran limitados y finitos.

En 1981 apareció en la revista *Plant and Soil* un estudio que impactó a la comunidad científica agronómica (Vlek *et al.*, 1981). Para un período de 40 años se observaba que en medio ambientes mediterráneos australianos, ninguna de las rotaciones realizadas (muy similares a las chilenas) era sustentable, pues todas perdían productividad en el tiempo (Figura 5). Otros estudios han mostrado que esta observación es común a prácticamente todas las rotaciones de cultivos que hoy se realizan.

Figura 5: Disminución cronológica del rendimiento de trigo en distintas rotaciones (Vlek *et al.*, 1981).

Figure 5: Wheat yield trend in various crop rotations (Vlek *et al.*, 1989).



La disminución de la productividad de los suelos en la agricultura tiene generalmente

su origen en una pérdida del contenido de carbono orgánico. Su reposición al suelo proviene, en parte, del crecimiento de las raíces (ca.15%), pero fundamentalmente de la biomasa aérea, ya sea de vegetación natural o de residuos de cultivos. Los suelos pierden carbono a través de procesos de oxidación de su materia orgánica, los que se ven incrementados al romper y voltear (arar) su capa superior.

Otra fuente de pérdida de carbono de los suelos es por erosión. En el caso de Chile, 11,5 millones de hectáreas están con un grado de erosión de grave a muy severo. Se destaca la erosión producida en la IV Región, en áreas de secano sometidas al cultivo de cereales, tala y degradación progresiva de la vegetación herbácea y arbustiva por un intenso pastoreo de ganado ovino y caprino. El secano costero entre la V y X Región presenta erosión de cárcavas, producto de la siembra continua de cereales con sistemas no sustentables. En la XI Región, el uso ganadero de sectores con fuertes pendientes y de suelos delgados con aptitud forestal, convirtió algunos suelos en los más erosionados de Chile (CONAMA, 1994).

Ante esta realidad, es indudable que la agricultura de comienzos del siglo XXI debe ser de tipo sustentable. Al respecto, se puede definir sustentabilidad como el logro de una capacidad que asegure niveles de suficiencia, estabilidad, autonomía y equidad (acceso universal a necesidades nutricionales básicas) sin deteriorar los recursos naturales renovables que pudieran hacer que la mantención de este sistema sea imposible de sostener en el tiempo (FAO, 1992). También se puede definir a la sustentabilidad como el manejo y conservación de la base de los recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional de tal manera que aseguren la

continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras. En los sectores agrícola, forestal y pesquero, el desarrollo sostenible conserva la tierra, el agua y los recursos genéticos vegetales y animales, no degrada el medio ambiente y es técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable.

Las tecnologías asociadas a prácticas conservacionistas sustentables, son difíciles de transferir, por cuanto involucran una preparación mínima del suelo, el uso de mantillo vegetal y conceptos de equilibrio biológico en función del manejo integrado de plagas y la reducción del uso de agroquímicos. Pero, no se debe exagerar al respecto puesto que la presencia de la vida humana siempre supondrá alteraciones inevitables en el medio ambiente.

Hoy, para lograr este fin, se hace uso de varios principios que han evolucionado durante este siglo y que enfatizan:

- las complejas interrelaciones de todas las partes del sistema agrícola, incluyendo al agricultor y su familia.
- la importancia de los muchos balances biológicos del sistema.
- la necesidad de maximizar las relaciones biológicas deseables del sistema y de minimizar el uso de materiales y prácticas que afecten y rompan esas relaciones.

Hay varios ejemplos de tecnología agrícola que tienen un alto potencial sustentable, tales como: la asociación de cultivos (el crecimiento de dos o más cultivos simultáneamente en el mismo lugar, beneficiosos porque los cultivos explotan diferentes nichos o tienen interacciones positivas entre ellos), rotaciones, agroforestería, silvopraederas, abono verde (uso de *Azolla* y *Sesbania*), labranza de

conservación, control biológico y manejo integrado de plagas, entre otras (Conway y Barbier, 1990).

Labranza de Conservación. Los conceptos de labranza se han redefinido en los últimos 50 años, desde la aparición de las triazinas, que cambiaron totalmente el concepto de labranza. En 1959 se efectuó la primera siembra directa de maíz, sin labores primarias o secundarias. Desde entonces, ha sido posible disminuir desde las 8 a 10 pasadas de maquinaria en el campo, a un mínimo de dos: siembra-aspersión y cosecha.

La Labranza de Conservación, caracterizada por dejar sobre la superficie una capa protectora formada por restos de vegetación previa (rastros o mantillo), cumple con la doble función de abaratar los costos sin bajar el rendimiento y conservar el suelo. O sea, permite mejorar la competitividad dentro de un ámbito de sustentabilidad de los recursos. Entre sus principales ventajas se destacan la reducción de costos por menor consumo de combustibles al reducir las labores al mínimo, y por un menor uso de maquinaria; siembras oportunas, más independientes del clima; conservación del suelo al lograrse una reducción de la erosión en más de 90%; mayor infiltración y mejor aprovechamiento del agua; mejor conservación de la estructura del suelo; disminución progresiva de las malezas; y rendimientos equivalentes o aún mayores y más estables en zonas de secano.

En comparación con otros países, la Labranza Mínima ha tardado en popularizarse en el país, pese a todas sus ventajas, y prácticamente sólo se usa en trigo, especialmente en los secanos pre-cordilleranos de la Zona Central Sur, y en huertos frutales a lo largo de la Zona Central (Tabla 4) (Crovejto, 1996).

Tabla 4: Areas (Ha) bajo Sistema de Labranza Mínima (adaptado de Crovetto, 1996).

Table 4: Land area (Ha) under minimum tillage (adapted from Crovetto, 1996).

Países	1983-84	1996
EE.UU.	4.800.000	17.300.000
Brasil	400.000	5.500.000
Argentina	100.000	4.000.000
Paraguay	—	150.000
Chile	—	100.000

En los cultivos tradicionales de la zona central, los sistemas de riego que se usan actualmente dificultan su adopción, pues el mantillo -que es la base en que se sustenta el sistema- dificulta esta operación. Pero, al reemplazarse el riego por surcos por riego por aspersión, como ser pivote central, se aplicaría este sistema de labranza no solamente al maíz y trigo, sino que también a otras especies cultivadas bajo riego.

SISTEMAS DE APOYO PARA LA TOMA DE DECISIONES

El éxito del negocio agrícola está basado en las decisiones oportunas que se tomen respecto del uso de tecnologías e insumos, frente a los factores bióticos y abióticos que tienen que ver con la producción de las distintas especies de importancia económica que se cultivan en el país.

Una forma tradicional, pero muy costosa de investigar, es la de seguir estableciendo a lo largo del país un gran número de experimentos de manejo, y correlacionar los rendimientos con los factores bióticos y abióticos que los afectan. Pero, por muchos que sean los experimentos establecidos, nunca se podrán obtener respuestas a todas las preguntas relacionadas con el manejo bajo las innumerables situaciones que puedan resultar

de la combinación de las diversas variables, a menos que las informaciones obtenidas de la investigación se puedan integrar en bases de datos, modelos de simulación y sistemas expertos que puedan ayudar a tomar decisiones oportunas bajo cualquier circunstancia.

Esto es lo que se puede lograr con Sistemas de Apoyo para la Toma de Decisiones y que en Chile serían de gran utilidad, tanto para los agricultores que usan tecnología de punta, como para transferencistas, consultores y empresas administradoras de predios.

No hay duda de que estos Sistemas de Apoyo computacionales en línea, permitirán obtener recomendaciones específicas sobre clima, manejo de cultivos, manejo de pestes, recomendaciones de tipo financiero, mercados y otros aspectos importantes relacionados con las tomas oportunas de decisiones para el buen manejo del negocio agrícola. Estos sistemas, al integrarse con Sistemas de Información Geográfica (GIS), que relacionan el predio con la ubicación geográfica precisa donde se encuentra, proporcionarán alternativas de manejo con mayor nivel de precisión.

Actualmente, se está usado en los EE.UU. el programa DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer), que contiene bases de

datos sobre muchos parámetros de interés, modelos de cultivos y de suelos, y programas analíticos integrados que permiten evaluar los riesgos asociados al clima para los cultivos que especifica el usuario, la localidad y las prácticas de manejo. El programa contiene modelos de simulación que evalúan los efectos de prácticas alternativas de manejo sobre la sustentabilidad del sistema en el tiempo. Este programa también analiza la sustentabilidad de los sistemas de cultivo usados simulando la erosión del suelo y la contaminación del suelo y el agua por pesticidas y nutrientes utilizados (Jones *et al.*, 1993).

En el plano económico, el DSSAT se ha estado probando en Guatemala para mostrar las respuestas en términos de beneficios, según cambian los precios y las prácticas de manejo. Cuando esté disponible en Chile, conteniendo informaciones locales provenientes de la investigación, no solamente dará un importante apoyo a los agricultores sino que además a los investigadores y planificadores, y a entidades que definen las políticas agrarias, al ayudarles a analizar los beneficios de prácticas alternativas a través del tiempo.

COMPETITIVIDAD

Hasta fines de la década de los años 70, Chile había implementado una política de auto-abastecimiento de la producción agrícola, dada la imposibilidad de contar con divisas suficientes para enfrentar, vía importaciones, la creciente demanda de productos básicos para la alimentación de la población.

Por eso, tanto la investigación como la transferencia tecnológica estaban orientadas a producir más de lo mismo, a cualquier costo, sin cifrar esperanza alguna en producir

excedentes exportables. La posterior apertura de la economía a los mercados externos dio luz a una rápida y sorprendente transformación del sector silvo-agropecuario, en especial el horto-frutícola y el forestal, aún a costa de una reducción de la producción de los cultivos tradicionales.

Esta estrategia, basada en una aplicación equilibrada del crecimiento económico, mayor empleo de mano de obra, mejores remuneraciones y baja inflación, ha significado un crecimiento sostenido en la década que está por terminar, a una tasa promedio cercana al 7%, que en términos de Producto Interno Bruto triplicó el promedio de Latinoamérica.

La competitividad en agricultura, -algo muy importante para alcanzar posiciones significativas en el comercio internacional, - es cada vez más parecida a la de los productos industriales no agrícolas, en el sentido de que constantemente incorpora más tecnología, métodos de mercadeo y financiamiento. Es así como en la presente década, los precios decrecientes en los mercados internacionales, la gran apreciación real de la moneda, las elevadas tasas de interés real y la reducción de subsidios, provocó un fuerte impacto en la rentabilidad de muchos productos del campo, especialmente los provenientes de cultivos tradicionales, que bajan su competitividad ante la gran oferta de granos de países que los producen a costos inferiores.

La inestabilidad de los mercados internos y externos, en términos de caídas de precios, han provocado desconcierto entre los agricultores chilenos y una disminución considerable de sus ingresos. Sin desconocer que algunos países destinatarios de nuestras exportaciones, especialmente los asiáticos, están sufriendo

una recesión, muchos economistas agrarios y agrónomos, también los atribuyen, a algunas de las razones siguientes:

- Competencia por parte de nuevos países productores.
- Aumento de la producción exportable.
- Deterioro del tipo de cambio real y, por ende, caída en los retornos: el agricultor compra muchos de sus insumos en unidades de fomento (valor real del dinero) y vende sus productos en dólares norteamericanos. La reajustabilidad de los costos ha sido, por lo general, mayor y distinta a la del tipo de cambio.
- Menores precios en el mercado nacional de productos sustitutos importados.
- Creciente preocupación ecológica a nivel mundial, que se traduce en mayores costos (*i.e.* exigencias de envases de productos de exportación, muchos de ellos reciclables).
- Avances científicos en países compradores que han permitido alargar el tiempo de conservación de los productos, compitiendo con la principal ventaja chilena, que es la de producir productos frescos fuera de estación para los mercados externos
- Reducción, por parte de algunos mercados, del período de entrada de productos chilenos, y fijación de cuotas para algunos productos.

En consecuencia, es de primordial importancia mejorar la competitividad en la producción agrícola, que se puede resumir en producir más con menor costo, dentro de un marco claro de sustentabilidad.

Estos desafíos competitivos de carácter internacional, junto a condiciones y situaciones que se vislumbra se irán intensificando en el país, configuran un escenario ante el cual deberá reaccionar la agricultura del país y los especialistas agrícolas.

BASES PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA EN LAS PRÓXIMAS DÉCADAS

Para formular las bases del desarrollo agrícola de las próximas décadas se deben tener claras algunas características que configurarán el probable escenarios del Siglo XXI :

- Mayores costos de combustibles.
- Mayor costo de nutrientes.
- Imposiciones ambientales que obligarán a reducir dosis y condiciones para la aplicación de agroquímicos.
- Mayores regulaciones ambientales sobre nitratos en la superficie y en napas subterráneas
- Mayor costo y menor disponibilidad de agua de riego, por incorporación de nuevas áreas -hoy de secano- al regadío.
- Mayores problemas de enfermedades foliares, como consecuencia de la incorporación del riego por aspersión en cultivos tradicionales
- Mayor énfasis en la conservación del suelo, en especial por medio de residuos vegetales en la superficie.
- Mayor preocupación por la calidad nutricional de los productos de la agricultura, en especial en lo referente a carbohidratos, grasas y aceites (los fitomejoradores estarán cada vez más conscientes de la calidad nutricional como criterio de selección, a la vez que los consumidores desearán productos con menos grasas, y aceites de mejor calidad).
- Mayores exigencias en cuanto a retardo en la marchitez de frutas y hortalizas frescas y mayores exigencias en materias primas por parte de la agro-industria.
- Mano de obra más escasa y cara y, como respuesta la necesidad de una mayor mecanización.

- Aumento del tamaño de los predios agrícolas, en especial los dedicados a cultivos tradicionales.
- Aumento de superficie horto-frutícola a costa de cultivos tradicionales.

Los profesionales de la agricultura deberían considerar algunos de estos posibles escenarios con el fin de:

1. Desarrollar cultivares con resistencias o tolerancias a insectos y enfermedades, transferidas desde otros individuos de la misma especie, o desde otros géneros, familias u órdenes, adaptables al manejo integrado de plagas. Esto, ante la posibilidad cierta de tener que reducir el uso de pesticidas, en cumplimiento de metas de sustentabilidad. Dentro de un sistema integrado de plagas, habrá que considerar el uso de sistemas de alarma y pronóstico, insecticidas biológicos, feromonas y repelentes, nemátodos en el control de insectos, insectos parásitos y predadores, producción de machos-estériles, e incorporación de toxinas en los tejidos de las plantas mediante biotecnología, como es el caso de los genes Bt.
2. Producir variedades con mayor tolerancia a competencias por malezas, mediante un crecimiento inicial rápido o mediante la incorporación de factores alelopáticos que controlen ciertas malezas prevalentes en las zonas de cultivo.
3. Generar cultivares con mayor resistencia o tolerancia al frío, que permitan ocupar zonas hoy consideradas marginales.
4. Crear nuevos genotipos con mayor eficiencia para la absorción de nutrientes, y que respondan a menores dosis de fertilizantes, en especial respecto a nitrógeno y fósforo. Es necesario tomar en cuenta que los fertilizantes son los insumos de mayor costo en la producción, especialmente en la agricultura tecnológicamente más desarrollada (En Chile, para producir rendimientos de 14 ton/ha de maíz, se requieren unos 500 kgN/ha y de altas dosis de fósforo).
5. Investigar la posibilidad de incorporar la capacidad de fijar nitrógeno a especies no leguminosas, mediante ingeniería genética.
6. Estudiar las posibles interacciones entre componentes tecnológicos, para maximizar las respuestas, y determinar los niveles óptimos económicos de cada componente. (En sistemas de producción agrícola de altos insumos, en especial en lo referente a fertilizantes, a medida que aumentan las dosis, se reducen exponencialmente las respuestas hasta nivelarse con los costos, e incluso superarlos).
7. Estudiar las ventajas de los inhibidores de la nitrificación y de la ferti-irrigación como forma de hacer más eficiente el uso de fertilizantes, y también el empleo de algunas especies como abono verde (*i.e.* en California, 7.000 kg. de trébol encarnado aportan hasta 200 kgN/ha).
8. Desarrollar cultivares con mayor eficiencia en el uso del agua, mayor tolerancia al estrés hídrico.
9. Incorporar métodos de Labranza Mínima, en la mayoría de los cultivos, especialmente en zonas frágiles, y desarrollar cultivares adaptados a esta forma sustentable de producción agrícola.
10. Seleccionar genotipos con mejor adaptación a zonas marginales, ya sea a través de métodos tradicionales de mejoramiento o en combinación con métodos biotecnológicos, por transferencia de ADN recombinante desde individuos de la misma especie, o de otras especies de filogenia diferente. Incluso, crear nuevas especies, aún no conocidas, que reemplacen -por su mejor adaptación- a especies actualmente cultivadas (caso del Triticale).
11. Producir nuevos cultivares con características especiales en cuanto a

contenidos y calidad de proteína, carbohidratos, grasas, etc. a fin de responder a demandas puntuales del mercado e industria, y desarrollar y aplicar métodos de manejo que afectan a estas características.

12. Investigaciones en fisiología de post-cosecha respecto de productos y métodos alternativos para reducir la descomposición y daño por frío de frutas y hortalizas a fin de prolongar su duración y calidad.

13. Transformación de especies anuales, en bianuales o perennes, como forma de reducir los costos de producción.

14. Adoptar modelos de amplia aplicabilidad general, como son los sistemas expertos de apoyo en administración y de cálculo de indicadores de competitividad para facilitar la asistencia en gestión administrativa.

15. Desarrollar protocolos para la producción orgánica certificada de especies horto-frutícolas, pues se prevé una creciente demanda de este tipo de productos por parte de los países importadores.

EDUCACIÓN AGRÍCOLA

Chile tiene muy buenos agricultores y profesionales de la agricultura. Así lo han demostrado en las últimas dos décadas, al lograr la modernización de las empresas agrícolas gracias a la aplicación de tecnologías que se habían generado en el país a lo largo de muchos años, y a la adaptación de nuevas tecnologías de países más avanzados, pero de condiciones agroclimáticas similares a las nuestras.

Sin embargo, es necesario seguir preparando a agricultores, profesionales y técnicos para un futuro cada vez más competitivo, especialmente a nivel internacional donde los productos chilenos tienen cada vez mayor competencia. En este aspecto, al igual que lo que ha ocurrido en muchas empresas comerciales e industriales,

la modernización tecnológica de la agricultura no siempre ha estado acompañada por un mejoramiento de la gestión administrativa, pues en muchos casos, ésta permanece rezagada, al nivel de dos o más décadas atrás.

En estos aspectos, tanto el Estado como las asociaciones de agricultores y universidades deberían impulsar su transformación: el Estado a través de la asistencia tecnológica y de gestión a pequeños productores; las asociaciones gremiales vía los grupos GTT o agrupaciones similares, y las universidades, ofreciendo cursos al nivel de especialización para Ingenieros Agrónomos y profesionales afines, incluso a empresarios agrícolas (Acevedo y Silva, 1998). Afortunadamente, varias de las escuelas de Agronomía han incorporado cursos en Gestión Empresarial en sus mallas curriculares, y están graduando nuevos profesionales versados sobre el tema.

Las escuelas de agronomía deberán asumir que una buena preparación del futuro Ingeniero Agrónomo debe incluir más que nunca, una excelente educación básica científica y humanista integral que le permita:

- a) Entender y adaptarse a la dinámica caracterizada por el avance avasallador de los aportes científicos y tecnológicos a fin de aplicarlos a la optimización de la producción y de la productividad,
- b) Entender la globalización de las economías que revolucionan toda la visión del proceso productivo, su incidencia en la variedad, calidad y oportunidad de llegada a los mercados, y la rentabilidad de los productos agrícolas, y
- c) Aplicar una conciencia ética, tanto respecto de la conservación y preservación del medio ambiente como de los ecosistemas.

En los últimos 20 o 25 años, han ocurrido más cambios tecnológicos que los que han ocurrido desde que Colón pisó América. Estos cambios, que están desplazando constantemente las fronteras del conocimiento, han hecho ver que muchos de los factores asociados a la producción, que hasta hace poco se tomaban como algo gratuito e inagotable, deben ser tomados en cuenta, ya que al volverse más escasos, inciden en la producción agrícola que alimentará a las generaciones futuras.

Esto es precisamente lo que está pasando con algunos recursos naturales como suelo, fertilidad, agua, y biodiversidad, por mencionar algunos de los más notorios, que ahora están siendo tomados en cuenta por los investigadores y productores, junto a otros factores tradicionales asociados a la producción, como plagas y enfermedades, disponibilidad de mano de obra calificada y oportuna, acceso al crédito, costo de los insumos, almacenamiento, transporte, demanda y precios.

Para complicar aún más el panorama, desde que Chile abrió sus fronteras a la exportación, se han ido agregando otros factores no menos importantes, entre los que se destacan, comercio internacional, cambio real, flujo de capitales, acuerdos comerciales sobre integración de mercados y el futuro ejercicio libre profesional trans-fronterizo, nuevas normas internacionales de calidad y sanidad, y proteccionismo de los mercados internacionales.

La modernización de la enseñanza agronómica debe considerar la incorporación de modelos de simulación en sus currículum, que al internacionalizar efectos de variables de tipo biológico, físico y económico, permitan a los estudiantes aprender a tomar decisiones

frente a escenarios cambiantes y optimizar el uso de insumos.

La preparación profesional del nuevo Ingeniero Agrónomo, debería tomar en cuenta estos puntos, como también la actual inquietud mundial por preservar los ecosistemas de dominio del hombre actual, para el uso y goce de las nuevas generaciones.

Es importante destacar que las actividades y decisiones que toman cada día los Ingenieros Agrónomos, contribuyen a la historia del futuro, puesto que en alguna forma afecta la cantidad de recursos renovables, la naturaleza del medio ambiente y, sobre todo, la calidad de vida que gozarán o sufrirán nuestros descendientes. A modo de ejemplo, se puede citar el mejoramiento genético, que es en esencia una disciplina y actividad orientadas hacia el futuro. Los cruzamientos que se inician hoy para crear un nuevo cultivar, recién llegarán a dar sus frutos a fines de la próxima década o aún después, en caso de tratarse de una especie frutal o forestal. De ahí que los genetistas, al planificar el mejoramiento de una especie, ya sea a través de métodos tradicionales de mejoramiento o con el concurso de la biotecnología, deben poseer una visión de futuro, no solamente relacionada con los posibles escenarios determinados por las condiciones bióticas y abióticas donde se usará el producto final, sino que también por las tecnologías de cultivos y métodos de cosecha que estarán disponibles dentro de unas décadas. Algo similar ocurre con las decisiones de los entomólogos, fitopatólogos, y otros especialistas.

LITERATURA CITADA

- ACEVEDO, E. y SILVA, P. 1998. Cambios en la educación agrícola superior chilena. *Simiente* vol 68 N° 1-4: 80-91 .
- BEAUJANOT, A. and GUTIERREZ, R. 1994. La contaminación de aguas subterráneas con nitratos, análisis de sus causas, efectos y costos de mitigación. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Santiago, Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile. 90p.
- CONAMA, COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. 1994. Perfil ambiental de Chile. G. Espinoza, P. Pisani, L. Contreras y P. Camus (eds.). 569 p.
- CONWAY, G. and BARBIER, E. 1990. After the green revolution. Sustainable agriculture for development. Earthscan Publications Ltd. London, UK. 205p.
- CROVETTO, C. 1996. Stubble over the soil. Published by the American Society of Agronomy. Madison, WI. USA. 245p.
- DA CAMARA MACHADO, A., KNAPP, E., PÜHRINGER, H., SEIFER, G., HANZER, V., WEISS, H., WANG, Q., KATINGER, H. and DA CAMARA MACHADO, M. 1995. Gene transfer methods for the pathogen-mediated resistance breeding in fruit trees. *Acta Horticulture* 392:193-201.
- DIAZ ALVAREZ, M. A ., GARRIDO, S.V. y HJDALGO, R.G. 1989. Contaminación agraria difusa. MOPU. Unidades Técnicas Ambientales de la Dirección General del Medio Ambiente. Madrid, España. 98p.
- DING, L-C., HU, C. , YEH, K.-W. and WANG, P.-J. 1998. Development of insect-resistant transgenic cauliflower plants expressing the trypsin inhibitor gene isolated from local sweet potato. *Plant Cell Reports* 17:854-860.
- ENRÍQUEZ-OBREGÓN, G., VÁZQUEZ-PADRÓN, R. I., PRIETO-SAMSONOV, D. L., DE LA RIVA, G. A. and SELMAN-HOUSEIN, G. 1998. Herbicide-resistant sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) plants by Agrobacterium-mediated transformation. *Planta* 206:20-27.
- FAO. 1996. Informe sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos en el Mundo. Informe preparado para la Conferencia Técnica Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos. Leipzig, Alemania, 12-23 de Junio de 1996. FAO, Roma, Italia.
- FILLATI, J.J., KISER, J., ROSE, R and COMAI, L. 1987. Efficient transfer of a glyphosate tolerance gene into tomato using a binary *Agrobacterium tumefaciens* vector. *Bio/Technology*, 5:726-730.
- FISCHER, R.A. and WALL, P.C. 1976. Wheat breeding in Mexico and yield increases. *J. Aust. Inst. Agric. Sci.* 42:139-148.
- FRASER, D. 1971. El problema de la población: lo que importa saber sobre la población que aumenta y los recursos que se agotan. Editorial IMAP, Buenos Aires, Argentina. 232 p.
- GARCIA OLMEDO, F. 1998. La Tercera Revolución Verde. Plantas con luz propia. Editorial Debate, S.A.. Madrid, España. 209p.
- HAMILTON, A.J., LYCETT, G.W. and GRIERSON, D. 1990. Antisense gene that inhibits synthesis of the hormone ethylene in transgenic plants. *Nature* 346:284-287.

HAUPTLI, H., KATZ, D., THOMAS, B.R. and GOODMAN, R.M. 1990. Biotechnology and Crop Breeding for Sustainable Agriculture. In: Sustainable Agricultural Systems. Edwards C. A. Lal R., Madden P., Miller R.H. and House G. (Eds.) St. Lucie Press, Delray Beach, FL, USA.

JONES, J. W., BOWEN, W.T., BOGGES, W.G. and RITCHIE, J.T. 1993. Decision support systems for sustainable agriculture. In: Technologies for sustainable Agriculture in the Tropics. ASA Special Publication N°56. American Society of Agronomy, Madison, WI, USA.

KARAKAS, B., OZIAS-AKINS, P., STUSHNOFF, C., SUEFFERHELD, M. and RIEGER, M. 1997. Salinity and drought tolerance of mannitol-accumulating transgenic tobacco. *Plant Cell and Environment* 20:609-616.

PILON-SMITS, E.A., EBSKAMP, M. J., PAUL, M., JEÜKEN, M., WEISBEEK, P.J. and SMEEKENS, S. 1995. Improved performance of transgenic

fructan-accumulating tobacco under drought stress. *Plant Physiol.* 107:125:130.

USDA-APHIS-PPQ-BSS. 1997. Biotechnology authorizations permits, notification and determinations of nonregulated status. Calendar year 1987-1997 (7/31/97). Documento presentado por el USDA en el Taller de Entrenamiento Para Manejo de Recursos Naturales: Seguridad en la Biotecnología. Organizado por CONAMA-IDRC-CIID, Santiago, Chile, 3 al 5 de Septiembre de 1997.

VLEK, P., FILLERY, R. and BURFORD, J. 1981. Fate of nitrogen in arid soils. *Plant and Soil* 58:133-175.

XU, D., DUAN, X., WANG, B., HONG, B., HO, T. and WU, R. 1996. Expression of a late embryogenesis abundant protein gene, HVA1, from Barley confers tolerance to water deficit and salt stress in transgenic rice. *Plant Physiology* 110:249-257.

CARACTERIZACIÓN DE LAS EMPRESAS ELABORADORAS DE VINO DE RÍO NEGRO Y NEUQUÉN ¹

Characterization of the Elaborating Companies of Wine of Rio Negro and Neuquen

MARIO LESKOVAR B., MARÍA ECHENIQUE B., GUILLERMINA STRIEBECK F. y OMAR ALVAREZ A.
Facultades de Ciencias Agrarias y de Economía y Administración, Universidad Nacional del Comahue, CC 85, CP 8303, Cinco Saltos, Río Negro, Argentina.

Recepción de originales: 5 de diciembre de 1998.

R E S U M E N

El objetivo de este trabajo fue establecer tipos de empresas elaboradoras de vino en Patagonia, Argentina. El estudio se centró en las provincias de Río Negro y Neuquén donde se localizan las bodegas. Se entrevistó al 86 % de éstas en aspectos relacionados con el tamaño y tipo de empresa, nivel tecnológico, procedencia de la uva, tipos de vinos y envases, ventas y preguntas de opinión.

Sin considerar como variables discriminantes los volúmenes de vino elaborado y comercializado, el análisis estadístico multivariado permitió diferenciar siete tipos de bodegas. Cuatro grupos, que representan el 67,8 % del total del vino comercializado, se hallan dedicados mayoritariamente a la venta de vinos de mesa y uno a la venta de vinos especiales, distribuyéndolos mayoritariamente en mercados locales. Los dos restantes, representando el 31,8 % de la oferta, se destacan en la comercialización de vinos finos que destinan a mercados extraregionales.

PALABRAS CLAVES: Patagonia, tipos de bodegas, tipos de vino, encuesta.

A B S T R A C T

The aim of this work was to define types of elaborating companies of wine in Patagonia, Argentine. The study was carried out in Río Negro and Neuquen where the cellars are located. An 86% of these were interviewed in aspects related with the size and company type, technological level, origin of the grape, types of wines and containers, sales and opinion questions.

Without including the volumes of elaborated wine and marketed, the multivariate statistical analysis allowed to differentiate seven types of cellars. Four groups, that represent 67,8% of the total of the marketed wine, are dedicated in bigger proportion to sale table wine and another in saling special wine, distributing them in local markets. Both remaining, wich represent 31,8% of the offer, market fine wines outside of the region.

KEY WORDS: Patagonia, cellar types, types of wine, interview.

(1) Fuente de financiamiento: Universidad Nacional del Comahue.

INTRODUCCION

La Argentina es un país tradicionalmente productor de uva y vino. Ocupa el 6to lugar entre los países productores de uva y el 4to entre los elaboradores mundiales de vino en donde Italia, Francia y España se ubican en las tres primeras posiciones. Posee 203 mil hectáreas cultivadas (OIV, 1995) siendo Cuyo (Mendoza y San Juan) la principal área productora con aproximadamente el 90% de la producción nacional.

Un 97,7% de la producción tiene por principal destino la elaboración de vinos. En 1997, el Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV) tenía registradas 1.495 bodegas elaboradoras de las cuales un 53% se hallan en actividad (INV, 1997a).

El consumo de vino por habitante es de 41 litros (INV, 1997b), correspondiendo 76,7% litros a vinos de mesa, 20,7% a vinos finos, 1,1% a vinos espumantes (champaña) y 1,5% a otros tipos (vinos reserva, gasificados y especiales). Si este nivel de consumo se compara con unos pocos años atrás se observa una caída importante en el mismo ya que éste ascendía a 54,1 litros en el año 1990 (INV, 1997a).

Esto muestra que este país no escapa a la tendencia mundial en la que el vino pierde su posición dominante, ante el aumento del consumo de la cerveza, bebidas gaseosas, campañas antialcohol y otros cambios en los hábitos del consumidor. Sin embargo, este retroceso solo afecta al vino de mesa, por el contrario estadísticas del INV, señalan que en los vinos finos y espumantes se observa un leve incremento en el consumo (INV, 1996a y 1997b).

Si bien, de lo analizado hasta aquí, surge que Mendoza y San Juan se destacan en Argentina

en esta actividad, Río Negro y Neuquén en la región de la Patagonia, con una producción cuantitativamente de poca significancia, tienen además de una tradición importante en el cultivo de la vid, características agroecológicas inmejorables para el cultivo de cepajes finos, similares a las mejores zonas de Mendoza, para la producción de vinos (Martínez, 1992).

Sin embargo, a pesar de estas condiciones ventajosas, se ha observado en esta región, en los últimos años una tendencia a la erradicación de viñedos de vinificar, vinculado esto a una serie de problemas estructurales que se iniciaron en la mala elección de los suelos y la plantación de variedades en mezcla. Esto no favoreció la especialización de la industria regional en la elaboración de vinos de calidad, dedicándose fundamentalmente a satisfacer la demanda de vinos comunes (Ministerio de Recursos Naturales Río Negro e INTA, 1987).

Estas características de su producción han hecho que las industrias regionales, por una parte deban soportar la competencia de otras regiones productoras con más posibilidades para la producción masiva de vinos, y por otra, enfrentar la tendencia del mercado consumidor de bajar el consumo de este tipo de producto.

En la actualidad el sector industrial está constituido por 29 empresas elaboradoras que representan el 3,7 % de las bodegas nacionales y elaboran 14,2 millones de litros (INV, 1997). El objetivo del presente trabajo es caracterizar a las empresas elaboradoras de vino localizadas en Patagonia en aspectos productivos, tecnológicos y comerciales a fin de obtener una adecuada tipología de las mismas e individualizar a aquellas que se hallan en mejores condiciones de adaptarse a las

condiciones de consumo y competencia extraregional.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en Río Negro y Neuquén sobre la base del padrón de bodegas registradas en el año 1997 en el Instituto Nacional de Vitivinicultura, Delegación General Roca (INV, 1997c y Leskovar *et al*, 1997).

El relevamiento de los datos se efectuó a través de una encuesta al sector industrial. Del total de la población, se indagó al 86% de la misma (25 bodegas), la cual representaba el 93% de la oferta de vino de la región.

La encuesta contempló preguntas relacionadas al tipo de empresas, aspectos tecnológicos y comerciales y preguntas de opinión habiéndose definido las siguientes variables:

- tipo de empresa (TIPO): 1 = familiar; 2 = cooperativa; 3 = otra
- actividades desarrolladas (ACTI): 1 = elabora y traslada; 2 = elabora y expende; 3 = elabora, conserva y expende y 4 = expende
- sistemas de refrigeración del mosto (EQUIR): no refrigera; refrigera con equipo refrigerante; refrigera con frío artificial y refrigera de ambas formas.
- estabilización biológica del vino (ESBIO), considerando las siguientes opciones: no estabiliza, tratamiento térmico; filtración estéril, ambos sistemas.
- tipos de vasijas utilizadas expresados en % de vasijas de madera (VASMA), de mampostería con revestimiento epoxi (VASME), de mampostería sin revestimiento epoxi (VASMP), de acero inoxidable (VASAI), de chapa de hierro (VASH), de fibra de vidrio (VASFV) o vasijas de plástico (VASPI).
- volúmenes de vino elaborado (VINEL) y comercializado en litros (VINCO) y % de vino

exportado sobre el total comercializado (EXPO).

- procedencia de la materia prima, indicada como % de uva procesada proveniente de producción propia (PRPP), de productores independientes (PRIN), de socios cooperativos (PRCO) o de productores maquileros (PRMA).
- tipo de vinos comercializados en % de vino fino (VINF), de vino mesa (VINM), de vino espumante (VINE) y de vino especial (VINES).
- formas de comercialización indicadas como % de vino comercializado a través de distribuidor mayorista (DISTR), en supermercados y autoservicios (SUP), en hipermercados (HIP), en pequeños comercios (PEQ), en bodega (BOD), hoteles y restaurantes (HOT) y por traslado (TR).
- lugares de comercialización consignados como: % de vino comercializado en Alto Valle y Valle Medio (AVVM), en zonas patagónicas cordilleranas (CORD), en zonas patagónicas costeras (COS), en otras zonas no patagónicas (OTRA).
- tipos de envases utilizados expresado en % de vino comercializado en damajuana (ENDA), a granel (ENGR), en tetrabrick (ENTET), en botella de 750 cm³ (ENBTC) y en botella de litro (ENBLI).
- opinión del sector respecto a las perspectivas futuras de los vinos de mesa o comunes (PFUC), finos (PFUF) y espumantes (PFUCH) regionales, siendo las opciones buena, regular, mala o indeciso.

Se efectuó un análisis estadístico multivariado de componentes principales (Cuadras, 1981) para lo cual se utilizaron las variables antes mencionadas. A partir de las correlaciones existentes entre las variables descriptivas se seleccionaron los factores de mayor importancia discriminante, los cuales permitieron agrupar a las bodegas por características comunes.

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis multivariado consideró inicialmente una matriz de datos con 43 variables en las filas y 25 bodegas en las columnas. Las variables fueron estandarizadas con el objeto de reducir los efectos producidos por una influencia excesiva de dos de ellas (cantidad de vino elaborado y comercializado) en la ordenación. Con la matriz resultante se calcularon las covarianzas entre las variables y se extrajeron los valores propios y sus respectivos vectores, que definieron las principales direcciones de variabilidad entre bodegas.

El plano principal determinado por las dos primeras componentes acumuló el 47,4 % de la información, llegándose al 74,5 % de la misma con los 5 primeros ejes.

Las Figuras 1 y 2 representan la ubicación de las variables y de las bodegas, respectivamente, según los tres primeros ejes. En ellas se observa que la primer componente orientó a los establecimientos en una dirección que puede considerarse como explicada por los porcentajes de producción de vino de mesa y de vino fino. A la izquierda se ubicó un grupo de bodegas que producen exclusivamente vinos comunes, a la derecha se situó un grupo pequeño que elabora solo vinos finos y en una zona intermedia aparecieron aquellas bodegas que comercializan ambos tipos de vino.

Esta misma componente discriminó también por el tipo de vasijas empleadas, coincidiendo a la izquierda el grupo de vinos comunes con vasijas de manpostería sin epoxi y a derecha la elaboración de vinos finos con vasijas de manpostería recubiertas con epoxi.

Un tercer aspecto que definió a esta componente fue el destino de la producción: las bodegas de

Figura 1: Representación de las variables en las tres dimensiones principales.

Figure 1: Representation of the variants in the three principal dimensions.

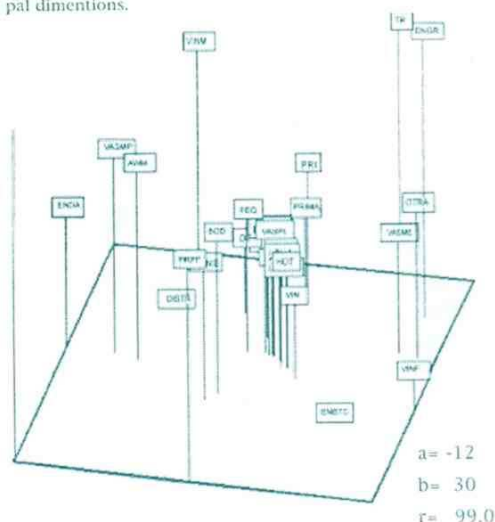
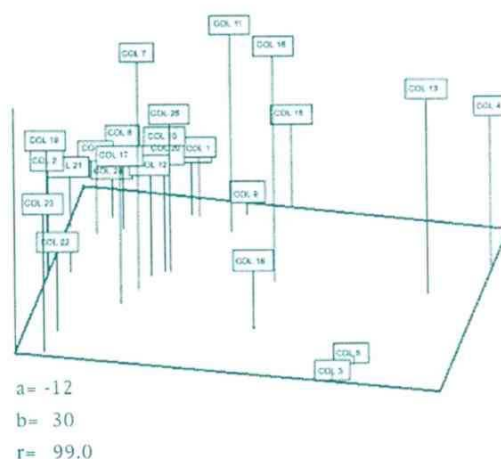


Figura 2: Representación de las bodegas de Río Negro y Neuquén en las tres dimensiones.

Figure 2: Representation of the cellars of Río Negro and Neuquén in the three principal dimensions.

Referencia: Col (1-25) corresponde a Bodega (1-25)



la izquierda, elaboradoras de vino común comercializan exclusivamente en Alto Valle y Valle Medio, mientras que las bodegas de la derecha destinan su producción a otras regiones.

La segunda componente desgajó los grupos ya formados, ordenando a las bodegas según la procedencia de la materia prima. Ubicó hacia abajo a establecimientos con producción propia y hacia arriba a quienes se proveen de uva a partir de productores independientes y socios cooperativos.

Algunas bodegas se apartaron de los grupos formados por características puntuales, tales como producir vinos especiales, utilizar vasijas de hierro o produciendo vinos finos trasladarlos a granel, etc.

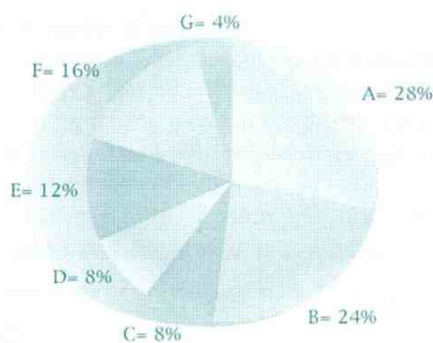
A partir de la diferenciación planteada por estas variables se detectaron siete tipos de bodegas: Grupo A (bodegas 2, 6, 8, 10, 19, 21 y 24); Grupo B (bodegas 7, 12, 14, 17, 20, 25); Grupo C (bodegas 22, 23); Grupo D (bodegas 4, 13); Grupo E (bodegas 3, 5, 18); Grupo F (bodegas 1, 9, 11, 15) y Grupo G (bodega 16). La representatividad de cada tipo en el contexto regional, a partir del número de bodegas que los conforman o el volumen de vino comercializado que representan se indica en las Figuras 3 y 4.

A fin de determinar los tamaños de las bodegas que componen los tipos surgidos se las clasificó en cuatro estratos definidos según el nivel de vinos comercializado (Tabla 1), surgiendo que, mientras el grupo C se diferencia de los restantes por estar constituido exclusivamente por pequeñas bodegas, el grupo D lo hace por estar integrado en un 100 % por aquellas de mayor tamaño.

El tipo de vino mayoritariamente comercializado es el vino de mesa. Cuatro de los tipos

Figura 3: Representación de cada grupo según número de bodegas que los conforman.

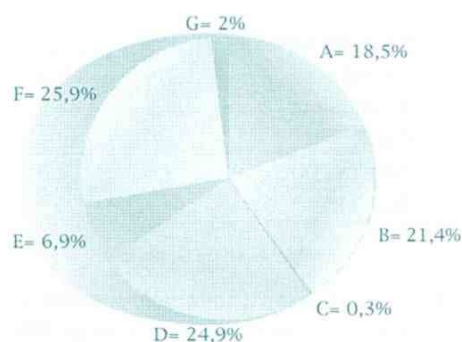
Figure 3: Representation of each group according to number of cellars that conform them.



Referencia: Total de bodegas encuestadas= 25.

Figura 4: Representación de cada grupo según número de vino que los conforman.

Figure 4: Representation of each group according to number of cellars that conform them.



Referencia:

Total de vino comercializado= 16.930.260 litros

de bodegas conformados (A, B, F y G), tres de ellos (A, B y F) de los más representativos tanto por el número de casos que representan (Figura 3) como por el volumen de vino comercializado (Figura 4), los expenden en porcentajes superiores al 90 % considerando el total de vino vendido. Solo dos grupos (D y

Tabla 1: Tamaño de las bodegas que componen los grupos según volumen de vino comercializado (%).

Table 1: Cellars size according to quantity of marketed wine (%).

	Tipología de bodegas						
	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G
Hasta 1000 hl	—	33,3	100,0	—	33,3	—	—
> 1.000-5.000 hl	57,1	33,3	—	—	33,3	25,5	100,0
> 5.000-10.000 hl	28,6	16,7	—	—	33,3	25,5	—
> 10.000 hl	14,3	16,7	—	100,0	—	50,0	—

Tabla 2: Tipos de vinos y envases comercializados por las bodegas (%).

Table 2: Types of marketed wines and containers by the cellars(%).

	Tipología de bodegas						
	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G
Tipos de vinos (%)							
Vino de mesa	98,4	97,0	—	30,8	3,0	93,1	90,8
Vino fino	0,9	2,8	—	68,9	97,0	6,0	6,1
Vino espumante	0,7	0,2	—	0,3	—	0,9	3,1
Vino especial	—	—	100,0	—	—	—	—
Tipos de envase (%)							
Granel	1,6	22,8	—	99,1	2,4	56,5	94,9
Damajuana	90,1	31,6	97,1	—	—	31,2	—
Caja	1,0	39,1	—	—	—	5,8	—
Botella 1000 cc	3,6	2,8	2,9	—	0,4	0,1	—
Botella 750 cc	3,7	3,7	—	0,9	97,2	6,4	5,1

E) comercializan fundamentalmente vinos finos y un grupo (C) se dedica en un 100 % a la venta de vinos especiales (categoría de vinos de alta graduación alcohólica) (Tabla 2).

Al considerar el tipo de envase utilizado por las bodegas (Tabla 2), los cuatro tipos que comercializan mayoritariamente vino de mesa presentan alguna diferenciación. Mientras que en el grupo A la forma de envase predominante es la damajuana y en los grupos F y G las ventas se hacen en mayor proporción a granel, en el grupo B adquiere relevancia la

caja junto con la damajuana y el granel. Las ventas de vino especial se hacen fundamentalmente en damajuana. También los tipos que comercializan vinos finos se diferenciaron ya que el grupo E los vende en botella y el grupo E, de mayor importancia al considerar los volúmenes de venta que representan (Figura 4), lo hace a granel.

En cuanto a los aspectos tecnológicos considerados (Tabla 3) se observó que:

- Predominan en los distintos grupos las empresas que no refrigeran el mosto.

Considerando el número de bodegas que constituye cada grupo puede concluirse que sólo 8 de las 25 empresas indagadas utilizan algún sistema de refrigeración.

- Un 60% de las bodegas utilizan algún sistema de estabilización biológica, siendo el tratamiento térmico el más habitual. Sólo el grupo E que comercializa fundamentalmente vinos finos utiliza filtración estéril para la estabilización, lo cual lo diferencia del otro grupo (D) comercializador de vinos finos. El grupo C se caracteriza por no hacer ningún tipo de tratamiento. En los tipos donde el vino predominantemente comercializado es el de mesa se destacan los grupos G por no hacer ningún tipo de tratamiento y el grupo F por utilizar algún método de estabilización en el 100 % de los casos.

- Los tipos de vasijas más empleados corresponden a las de mampostería, con y sin revestimiento epoxi. El grupo A, dentro de los grupos que comercializan vinos de mesa se diferencia de los restantes por utilizar predominantemente vasijas de mampostería sin epoxi. Esta característica la comparte con el grupo que vende vinos especiales. Recipientes de acero inoxidable y de madera son utilizados por un menor número de establecimientos, destacándose con alguna importancia en el grupo E.

La forma de comercialización más habitual en los grupos que comercializan vinos de mesa (A, B y F) es a través de distribuidores mayoristas, aunque también, las ventas en supermercados y pequeños comercios adquieren cierta relevancia.

Tabla 3: Aspectos tecnológicos de las bodegas de Río Negro y Neuquén (%).

Table 3: Technological aspects of the cellars of Río Negro and Neuquén (%).

Tipología de bodegas							
	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G
Refrigeración del mosto (%)							
No refrigera	71,4	50,0	100,0	50,0	66,7	75,0	—
Con equipo refrigerante	28,6	33,3	—	—	—	—	—
Con frío artificial	—	—	—	50,0	33,3	—	100,0
En ambas formas	—	16,7	—	—	—	25,0	—
Estabilización biológica (%)							
Tratamiento térmico	57,1	50,0	—	50,0	—	75,0	—
Filtración estéril	—	—	—	—	66,7	—	—
Ambos sistemas	—	16,7	—	—	—	25,0	—
Ningún sistema	42,9	33,3	100,0	50,0	33,3	—	100,0
Tipos de vasija (%)							
Madera	1,5	—	6,0	—	39,5	0,5	6,0
Mampostería con epoxi	30,0	60,8	10,0	100,0	48,3	81,7	70,0
Mampostería sin epoxi	61,0	39,2	84,0	—	3,1	17,1	21,0
Acero inoxidable	0,3	—	—	—	8,2	0,2	3,0
Otras	7,2	—	—	—	0,9	0,3	—

Tabla 4: Formas y lugares de comercialización del vino destinado a mercado (%).

Table 4: Forms and places of commercialization of the wine dedicated to market (%).

Tipología de bodegas							
	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G
Formas (%)							
Distribuidores mayoristas	72,6	43,9	34,1	—	17,0	57,4	2,0
Supermercados	15,2	36,7	—	—	22,4	37,2	—
Hipermercados	—	—	—	—	17,0	—	—
Pequeños comercios	10,4	11,2	—	0,9	1,2	2,0	—
Vinotecas	—	—	—	—	13,9	—	—
Hoteles	—	—	—	—	18,8	—	7,0
En bodega	1,8	0,9	65,9	—	9,7	—	—
Traslado	—	7,3	—	99,1	—	3,4	91,0
Lugares (%)							
Alto Valle y Valle Medio	67,8	77,1	96,4	0,6	24,2	59,2	100,0
Zona cordillerana	4,2	5,8	1,8	0,6	8,2	13,0	—
Zona costera	4,7	3,0	—	—	4,5	6,2	—
Otras zonas patagónicas	23,3	6,6	—	—	2,7	8,2	—
Resto del país y exportación	—	7,5	1,8	98,8	60,4	13,4	—

El grupo G se diferencia de éstos porque utiliza el traslado como forma de comercialización, característica que comparte con el grupo D, elaborador de vinos finos. La comercialización en bodega se presenta como significativa en las empresas pertenecientes al grupo C que vende vinos especiales. La venta en vinotecas y hoteles, como forma de comercialización sólo es utilizada por el grupo E, que además aprovecha las otras formas de venta (distribuidores, supermercados, hipermercados) (Tabla 4).

Se destaca como lugar de comercialización, por sobre todos los otros destinos, el Alto Valle del Río Negro y Neuquén en los grupos que comercializan vino de mesa (A, B, F y G) y especial (C), lo que revelaría un importante consumo local del vino producido en la región. Los grupos que elaboran vinos finos (D y E) los

comercializan fundamentalmente fuera de la región patagónica (Tabla 4).

La mayoría de los tipos de bodegas se abastece de materia prima a partir de producción propia o de productores independientes. El abastecimiento por parte de productores cooperativizados adquiere importancia en los grupos B y F y alguna significancia en el grupo A. (Tabla 5).

La estructura familiar (68%) es el tipo de empresa predominante, seguida de las cooperativas (24%) que caracterizan a la mayoría de las bodegas que conforman al grupo F (Tabla 6).

Con respecto a la opinión del sector referida a las perspectivas futuras de los vinos regionales (Tabla 7) es de destacar que esta

Tabla 4: Formas y lugares de comercialización del vino destinado a mercado (%).

Table 4: Forms and places of commercialization of the wine dedicated to market (%).

Tipología de bodegas							
	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G
Formas (%)							
Distribuidores mayoristas	72,6	43,9	34,1	—	17,0	57,4	2,0
Supermercados	15,2	36,7	—	—	22,4	37,2	—
Hipermercados	—	—	—	—	17,0	—	—
Pequeños comercios	10,4	11,2	—	0,9	1,2	2,0	—
Vinotecas	—	—	—	—	13,9	—	—
Hoteles	—	—	—	—	18,8	—	7,0
En bodega	1,8	0,9	65,9	—	9,7	—	—
Traslado	—	7,3	—	99,1	—	3,4	91,0
Lugares (%)							
Alto Valle y Valle Medio	67,8	77,1	96,4	0,6	24,2	59,2	100,0
Zona cordillerana	4,2	5,8	1,8	0,6	8,2	13,0	—
Zona costera	4,7	3,0	—	—	4,5	6,2	—
Otras zonas patagónicas	23,3	6,6	—	—	2,7	8,2	—
Resto del país y exportación	—	7,5	1,8	98,8	60,4	13,4	—

El grupo G se diferencia de éstos porque utiliza el traslado como forma de comercialización, característica que comparte con el grupo D, elaborador de vinos finos. La comercialización en bodega se presenta como significativa en las empresas pertenecientes al grupo C que vende vinos especiales. La venta en vinotecas y hoteles, como forma de comercialización sólo es utilizada por el grupo E, que además aprovecha las otras formas de venta (distribuidores, supermercados, hipermercados) (Tabla 4).

Se destaca como lugar de comercialización, por sobre todos los otros destinos, el Alto Valle del Río Negro y Neuquén en los grupos que comercializan vino de mesa (A, B, F y G) y especial (C), lo que revelaría un importante consumo local del vino producido en la región. Los grupos que elaboran vinos finos (D y E) los

comercializan fundamentalmente fuera de la región patagónica (Tabla 4).

La mayoría de los tipos de bodegas se abastece de materia prima a partir de producción propia o de productores independientes. El abastecimiento por parte de productores cooperativizados adquiere importancia en los grupos B y F y alguna significancia en el grupo A. (Tabla 5).

La estructura familiar (68%) es el tipo de empresa predominante, seguida de las cooperativas (24%) que caracterizan a la mayoría de las bodegas que conforman al grupo F (Tabla 6).

Con respecto a la opinión del sector referida a las perspectivas futuras de los vinos regionales (Tabla 7) es de destacar que esta

Tabla 5: Procedencia de la uva procesada por las bodegas (%).

Table 5: Origin of the grape processed by the cellars (%).

	Tipología de bodegas						
	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G
Producción propia	36,5	33,3	100,0	41,0	84,1	0,9	100,0
Productor independiente	38,6	23,1	25,9	15,9	45,5	—	—
Productor cooperativo	14,8	42,3	—	—	—	48,6	—
Productor maquilero	10,1	1,2	—	33,1	—	5,0	—

Tabla 6: Tipo de Empresa (%).

Table 6: Type of Company (%).

	Tipología de bodegas						
	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G
Familiar	71,4	83,3	100,0	50,0	100,0	25,0	—
Cooperativa	28,6	16,7	—	—	—	75,0	—
Otra	—	—	—	50,0	—	—	100,0

Tabla 7: Opinión del sector industrial respecto a las perspectivas futuras para los vinos regionales (%).

Table 7: Opinion of the industrial sector about the future perspectives of the regional wines (%).

	Tipología de bodegas						
	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G
Vino de mesa							
Buena	42,9	17,0	—	—	—	—	—
Regular	14,2	50,0	—	50,0	—	75,0	—
Mala	42,9	33,0	50,0	—	67,0	25,0	100,0
No Opina	—	—	50,0	50,0	33,0	—	—
Vino fino							
Buena-	57,1	67,0	50,0	100,0	100,0	75,0	100,0
Regular	—	—	—	—	—	25,0	—
Mala	14,3	—	—	—	—	—	—
No Opina	28,6	33,0	50,0	—	—	—	—
Vino espumante							
Buena	57,1	50,0	50,0	50,0	33,0	75,0	100,0
Regular	—	—	—	—	—	25,0	—
Mala	14,3	—	—	—	—	—	—
No opina	28,6	50,0	50,0	50,0	67,0	—	—

difiere según el tipo de vino analizado. Para los vinos de mesa los distintos grupos consideran mayoritariamente que la situación futura será regular o mala, mientras que para los vinos finos

y espumantes, aunque para estos últimos con un menor nivel de opinión, creen predominantemente que la situación será buena.

CONCLUSIONES

Las variables más importantes que sirvieron para agrupar o diferenciar a las bodegas estuvieron representadas por los porcentajes de producción de vinos finos y de mesa, los tipos de vasijas utilizadas, la forma de envase y el destino de la producción.

Se constató la predominancia de bodegas dedicadas en forma mayoritaria a la elaboración de vinos comunes que abastecen los mercados locales, quedando demostrado que aún persiste la no especialización de la industria regional en la obtención de vinos de calidad. Algunos aspectos tecnológicos, como mayores porcentajes en la utilización de vasijas revestidas con epoxi y en el uso de algún sistema de estabilización biológica, separarían al grupo F de los restantes, mientras que el grupo B se diferenciaría por poseer en mayor medida, un sistema de fraccionamiento de mayor aceptación en el mercado como es la caja.

Las bodegas comercializadoras de vinos especiales mostraron un escaso nivel tecnológico, ligado a la utilización de vasijas de manpostería sin revestimiento epoxi, a la nula refrigeración de mostos y a la no utilización de algún sistema de estabilización biológica.

Las empresas productoras de vinos finos reflejaron un mejor nivel tecnológico, asociado al tipo de vasijas utilizadas; se caracterizaron por comercializarlos mayoritariamente en mercados extraregionales y se diferenciaron entre ellas porque una parte importante de las mismas los comercializan a granel. Esto puede ser considerado como una debilidad del sector, porque esta forma de venta hace que estos vinos pierdan identidad y no sean reconocidos por el consumidor como vino elaborado en Patagonia. Esto contribuye aún más, a que la zona no sea identificada como productora de vinos finos.

LITERATURA CITADA

CÚADRAS, C. 1981. Métodos de análisis multivariado. Laboratorio de Cálculo, N° 23. Facultad de Biología. Barcelona.

INV. 1997a. Cosecha Elaboración 1997. Vinífera, Año 2, N° 6, pág. 6.

INV. 1997b. Significativos datos en los despachos de vinos en 1996. Vinífera, Año 2, N° 6, pp 64-80.

INV. 1997c. Padrón de bodegas. Delegación General Roca.

INV. 1996a. Estadística vitivinícola Argentina. La vitivinicultura en cifras, Anexo Vinífera. Año 1, N° 4, pág. 10.

LESKOVAR, M.; M. ECHENIQUE; M. CERUTTI y O. ALVAREZ. 1997. Identificación de los agentes participantes en la actividad vitivinícola de Río Negro y Neuquén. Universidad Nacional del Comahue. F.C.A. y F.E.A. pp.32.

MARTÍNEZ, P. 1992. La producción vitícola Argentina. II Simposio de integración Frutihortícola del Cono Sur, COLHOR.

MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES DE RÍO NEGRO E INTA. 1987. Programa de desarrollo vitivinícola de la provincia de Río Negro.

OIV. 1995. Informe de la Organización Internacional de la vid y el vino. La vitivinicultura en cifras, Anexo Vinífera, INV, Año 1, N°3, 1996, pp1-36.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION LA PLATINA

IX CONGRESO CHILENO DE FITOPATOLOGIA

LOS ANDES, 26 - 28 OCTUBRE DE 1999

RESUMENES

SOCIEDAD CHILENA DE FITOPATOLOGIA

MICOLOGIA - CULTIVOS, HORTALIZAS, FRUTALES

1

Detecciones de *Macrophomina phaseolina* Tassi (Goidanich) y su Asociación con otros Hongos del Suelo

ACUÑA, R.

Departamento de Protección Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero, Santiago.

Se analizó las detecciones de *Macrophomina phaseolina* efectuadas en los últimos años por los Laboratorios del Servicio Agrícola y Ganadero, en plantas de cultivos, semilleros y viveros afectadas por pudrición radicular, a fin de establecer su asociación con otros hongos del suelo. Sólo se determinó el estado anamorfo del hongo, *Rhizoctonia (Sclerotium) bataticola* (Taub.) Butter, encontrándose algunos hospederos no reportados anteriormente, tales como arándano, cerezo, damasco, duraznero, frambueso, lenteja, nogal, palto, pepino dulce, pepino ensalada, peral, remolacha, zanahoria y zapallo. *R. bataticola* se determinó en el 60% de los casos

asociado a la presencia de uno o más hongos del suelo, principalmente *Fusarium oxysporum* y *Rhizoctonia solani*. Otros hongos determinados fueron *Cylindrocarpon* sp., *Fusarium* sp., *F. solani*, *Phytophthora* sp., *Phytophthora cactorum* y *Verticillium dahliae*. La mayor frecuencia del fitopatógeno se presentó en cultivos y semilleros de cucurbitáceas de la VI Región; en semilleros de maravilla, cultivos de frejol y lenteja de la VIII Región, y en cultivos de tomate de la V Región; en el resto de los hospederos señalados las detecciones fueron puntuales. En frutales de viveros se detectó sólo a *R. bataticola* en la mayoría de los casos.

2

Enfermedades Detectadas en Cultivos de Tabaco en la V,VI y VII Regiones, Chile, durante las Temporadas 1996/97 a 1998/99

MUÑOZ, M.

Departamento de Protección Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero, Santiago.

A objeto de constatar la situación fitosanitaria del cultivo del tabaco y verificar la no ocurrencia del "mildíu del tabaco" (*Peronospora tabacina*), el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), realizó actividades de prospección en la V, VI y VII Regiones durante las últimas tres temporadas (96/97, 97/98 y 98/99). A nivel de follaje, el principal fitopatógeno detectado por los Laboratorios Agrícolas del SAG fue la "mancha foliar" (*Alternaria alternata*) cuyo ataque se evaluó en forma generalizada y con intensidad variable. A nivel radical se determinó principalmente ataques de "fusariosis"

(*Fusarium oxysporum* f. sp. *nicotianae*, *Fusarium oxysporum*) en plantas aisladas o en focos, con incidencia baja a media en los cultivos; en algunos casos asociados con infecciones de *Rhizoctonia* sp. Además, se determinó la presencia, en baja incidencia, de Alfalfa mosaic virus (AMV), Potato virus Y (PVY), Tobacco mosaic virus (TMV), Tomato spotted wilt virus (TSWV) y Tobacco streak virus (TSV), constituyendo este último la primera detección para tabaco en Chile. Cabe mencionar que en dichas actividades de prospección no se determinó la presencia de *Peronospora tabacina*.

3

Detección e Incidencia de Enfermedades en Lentejas de la VIII Región, Chile

ACUÑA, R.¹ y MURILLO, M.E.²

¹Departamento de Protección Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero, Santiago
²Departamento Laboratorios y Estaciones Carentenarias Agrícola y Pecuaria, Servicio Agrícola y Ganadero, Santiago

En la VIII Región se siembra la mayor superficie nacional de lenteja, por lo que constituye un cultivo priorizado para las actividades de vigilancia del SAG de esa Región. Se analizó los resultados de análisis de muestras de cultivos de lenteja inspeccionados durante el período 1996-1998, y la evaluación a campo de las enfermedades detectadas. La enfermedad detectada con mayor frecuencia en el follaje fue la septoriosis (*Septoria* sp.), con incidencia variable en los cultivos ya sea en plantas aisladas, focos o distribución generalizada. En algunos casos se presentó asociada a la antracnosis (*Ascochyta lentis*), cuya incidencia

también fue variable. Otros hongos causantes de manchas foliares fueron *Ascochyta pisi* y *Phoma medicaginis* var. *pinodella*, ambos detectados con baja frecuencia. La roya (*Uromyces fabae*) se detectó afectando principalmente las hojas y tallos basales, con distribución en focos de plantas enfermas o generalizada en los cultivos. En plantas aisladas o en focos de plantas afectadas con pudrición radical se determinó principalmente fusariosis (*Fusarium* sp., *Fusarium oxysporum*), asociada más frecuentemente con *Rhizoctonia* sp. y en unos pocos casos con *Macrophomina phaseolina* y *Sclerotium rolfsii*.

4

Estudio Taxonómico y Patogénico de los Grupos I y II de *Fusarium graminearum* Schw. en Trigo Harinero (*Triticum aestivum* L.)

MELLADO S., C.¹ y MADARIAGA B., R.²

¹Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán
²Centro Regional de Investigación Quilmapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán

El hongo *Fusarium graminearum* (Fg) es un habitante de suelo bastante común en sistemas agrícolas que incluyen cereales como trigo, avena, cebada o en empastadas de gramíneas. En trigo causa, junto con otros hongos, el complejo de enfermedades radiculares con importantes pérdidas tanto en rendimiento como en calidad de grano (1). A nivel internacional, es un problema vigente, por ser una limitante fitosanitaria grave (2) y por su habilidad para producir micotoxinas (3) en su fase epidemiológica que incluye ataque a la espiga, con la consiguiente contaminación de los granos y de los productos que se elaboran a partir de éstos. El presente estudio nace de la observación, de que en Chile, a pesar de ser Fg un hongo fácil de aislar de raíces de trigos enfermos, rara vez se le detecta en espigas y nunca se le ha observado su teleomorfo o fase sexuada ocurriendo en condiciones naturales. Trabajos realizados en Australia (4,5), informan de la existencia de un grupo I, aquel no productor de peritecios, y básicamente un patógeno de raíz, y de un grupo II productor de peritecios y patógeno de espigas en trigo y mazorcas de maíz. Para verificar esta hipótesis, se estudiaron tres

aislamientos chilenos, dos obtenidos de espiga y uno de raíz, y como referencia dos aislamientos identificados como Fg, obtenidos de grano de maíz de Argentina. Los aislamientos se caracterizaron a través de: medios artificiales a partir de cultivos monoconidiales, pruebas de patogenicidad mediante inoculación de semilla y espiga en antésis en los cv. Domo y Tamoi INIA, y mediante la inducción del telomorfo en condiciones controladas sobre paja estéril de estas mismas variedades. Los resultados indicaron que, si bien los aislamientos de Chile corresponden a Fg por morfología de macroconidias, de clamidosporas, coloración en medio y tasa de desarrollo, éstos mostraron diferencias significativas con los de Argentina. Así mismo, solamente los aislamientos de Argentina mostraron, luego de tres meses, la formación de peritecios maduros y con ascosporas típicas de la especie. Estos resultados nos permiten postular que, efectivamente, los aislamientos de Chile, pertenecían al grupo I de *Fusarium graminearum*, y que además fueron significativamente menos virulentos ($P \leq 0,05$), que las referencias argentinas.

5

Caracterización Molecular de Aislamientos de *Fusarium graminearum* Schawe., Obtenidas de Trigo y Maiz

MUÑOZ, G.¹, MELLADO, C.², HINRICHSEN, P.¹ y MADARIAGA, R.³

Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago
 Centro Regional de Investigación Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán
 - Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Dentro del complejo de enfermedades en trigo y maíz, figuran patologías en raíz, espiga y mazorca, que son frecuentemente atribuidas a *Fusarium graminearum*. La identificación de especies del género *Fusarium* es laboriosa y requiere una gran experiencia. Las técnicas de análisis de DNA permiten diferenciar individuos de especies estrechamente relacionadas, en forma rápida, objetiva y aplicables a un alto número de muestras. El objetivo de este trabajo es discriminar, con técnicas moleculares, los subgrupos G1 y G2 de *F. graminearum* involucradas en patologías de cereales.

Se analizó una colección de aislamientos de *Fusarium* obtenidos de granos de trigo y maíz, raíz de trigo y como referencia se incluyeron cepas argentinas previamente identificadas. Los análisis morfológicos de los aislamientos permitieron identificar una amplia gama de especies de *Fusarium*. Los aislamientos chilenos,

tentativamente identificados como *F. graminearum*, difieren de los homólogos argentinos en algunas de sus características, especialmente en su habilidad para formar peritecios.

Para evaluar las diferencias entre las especies se utilizó una nueva técnica de DNA fingerprinting, similar al RAPD, pero que utiliza partidores de secuencia repetida. Con esta metodología, conocida como SRp-PCR, se pudo diferenciar y agrupar los aislamientos analizados. De esta forma, los aislamientos de *F. graminearum* formaron un grupo en donde: (i) se evidenció una gran similitud entre algunos aislamientos chilenos colectados en diferentes zonas geográficas, y (ii) fue posible diferenciar los aislamientos chilenos de los argentinos. La actual disponibilidad de partidores específicos para el grupo 2 de *F. graminearum*, nos permitirá identificar por PCR tales cepas entre nuestros aislamientos.

6

Diversidad Genética de Aislamientos de *Fusarium* spp. Asociados a la Marchitez del Melón (*Cucumis melo* L) de Identificación por PCR de *Fusarium oxysporum* Schlechtend. Fr.

MUÑOZ, G.¹, HINRICHSEN, P.¹ y RIVEROS, F.²

Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago
 Centro Regional de Investigación Intihuasi, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, La Serena

El género *Fusarium* comprende un gran número de especies cuya identificación es

extremadamente laboriosa y requiere una gran experiencia. La actual disponibilidad de

5

Caracterización Molecular de Aislamientos de *Fusarium graminearum* Schawe., Obtenidas de Trigo y Maiz

MUÑOZ, G.¹, MELLADO, C.², HINRICHSEN, P.¹ y MADARIAGA, R.³

Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago
 Centro Regional de Investigación Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán
 - Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán

Dentro del complejo de enfermedades en trigo y maíz, figuran patologías en raíz, espiga y mazorca, que son frecuentemente atribuidas a *Fusarium graminearum*. La identificación de especies del género *Fusarium* es laboriosa y requiere una gran experiencia. Las técnicas de análisis de DNA permiten diferenciar individuos de especies estrechamente relacionadas, en forma rápida, objetiva y aplicables a un alto número de muestras. El objetivo de este trabajo es discriminar, con técnicas moleculares, los subgrupos G1 y G2 de *F. graminearum* involucradas en patologías de cereales.

Se analizó una colección de aislamientos de *Fusarium* obtenidos de granos de trigo y maíz, raíz de trigo y como referencia se incluyeron cepas argentinas previamente identificadas. Los análisis morfológicos de los aislamientos permitieron identificar una amplia gama de especies de *Fusarium*. Los aislamientos chilenos,

tentativamente identificados como *F. graminearum*, difieren de los homólogos argentinos en algunas de sus características, especialmente en su habilidad para formar peritecios.

Para evaluar las diferencias entre las especies se utilizó una nueva técnica de DNA fingerprinting, similar al RAPD, pero que utiliza partidores de secuencia repetida. Con esta metodología, conocida como SRp-PCR, se pudo diferenciar y agrupar los aislamientos analizados. De esta forma, los aislamientos de *F. graminearum* formaron un grupo en donde: (i) se evidenció una gran similitud entre algunos aislamientos chilenos colectados en diferentes zonas geográficas, y (ii) fue posible diferenciar los aislamientos chilenos de los argentinos. La actual disponibilidad de partidores específicos para el grupo 2 de *F. graminearum*, nos permitirá identificar por PCR tales cepas entre nuestros aislamientos.

6

Diversidad Genética de Aislamientos de *Fusarium* spp. Asociados a la Marchitez del Melón (*Cucumis melo* L.) de Identificación por PCR de *Fusarium oxysporum* Schlechtend. Fr.

MUÑOZ, G.¹, HINRICHSEN, P.¹ y RIVEROS, F.²

Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago
 Centro Regional de Investigación Intihuasi, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, La Serena

El género *Fusarium* comprende un gran número de especies cuya identificación es

extremadamente laboriosa y requiere una gran experiencia. La actual disponibilidad de

técnicas de análisis de DNA nos permiten diferenciar individuos de especies muy relacionados utilizando metodologías rápidas, objetivas y aplicables a un alto número de muestras. Con el objetivo de buscar marcadores moleculares que faciliten la identificación de especies patógenas de *Fusarium* en melón, se evaluó la diversidad genética de aislamientos de *Fusarium* asociadas con la marchitez del melón mediante RAPD y se desarrolló una metodología basada en PCR para identificar aquellos aislamientos pertenecientes a la especie de *F. oxysporum*.

Se estudiaron 23 aislamientos colectados de cultivos comerciales de melón establecidos entre la III y VI Región. Las primeras observaciones morfológicas mostraron que la especie más común es *F. oxysporum*, quedando un número considerable de aislamientos sin identificar. Utilizando la secuencia ribosomal nuclear ITS1-5.8S-ITS2, se diseñaron partidores para amplificar un fragmento de dicha región específico de *F.*

oxysporum. De esta manera se estableció un protocolo de PCR para identificar tal especie, cuya aplicación confirmó la identificación de algunos aislamientos, evidenciando una incorrecta identificación de otros. Los aislamientos fueron luego genéticamente analizados mediante RAPD, el cual determinó la formación de 3 grupos. Un grupo, está formado solo por aislamientos de *F. oxysporum*, los que fueron genéticamente bastante diversos. Al analizar los aislamientos mediante la nueva técnica de DNA fingerprinting SRp-PCR, similar al RAPD pero que utiliza partidores de secuencia repetida, se establecieron los mismos tres grupos, por lo que corresponderían a diferentes especies. La revisión de la identificación taxonómica de los aislamientos confirmará lo anterior. La incorporación de datos de patogenicidad nos permitirá tener un cuadro más completo acerca de las poblaciones de *Fusarium* asociadas a melón.

Proyecto FONDECYT 1970327

7

Variaciones del Contenido de Mn de Dos Suelos Sometidos a Esterilización, y su Efecto sobre la Pudrición Radical del Trigo o "Mal De Pie"

CAMPILLO R., R.; ANDRADE V., O. y CONTRERAS F.

Centro Regional de Investigación Carillanca, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Temuco

La esterilización de suelos por métodos físicos o químicos, genera cambios en los componentes nutricionales de éstos, particularmente elevando en forma significativa el contenido de Mn. Debido a lo anterior, a la hipótesis que plantea la mayor tolerancia de las plantas de trigo a la pudrición radical del trigo (*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*) a

mayores contenidos de Mn disponible, y a que la metodología empleada en la detección de suelos con propiedades supresivas o conducivas a esta enfermedad utiliza una base de suelo estéril, se consideró necesario evaluar el posible efecto que el aumento del Mn, producto de la esterilización, podría tener sobre la expresión de la enfermedad.

Se evaluaron dos suelos, uno con propiedades supresivas y el otro con propiedades conducivas a la enfermedad, ambos con niveles relativamente altos de Mn disponible. Producto de la esterilización, principalmente con autoclave, el contenido de Mn se incrementó significativamente, independientemente que su calidad de suelo supresivo o conducivo a la pudrición radical. La infección radical de las plantas de trigo no se afectó por el mayor Mn disponible, en ninguno de los dos tipos de suelos tratados. La materia seca tampoco fue afectada por las variaciones

experimentadas en el Mn disponible. Lo anterior indica que la inhibición de la infección observada al transferir 1% de suelo supresivo a una base de suelo estéril, no se debe al mayor contenido de Mn del suelo esterilizado, y aparentemente tampoco por el estado nutricional de los mismos, lo cual permitiría reafirmar el carácter biológico del fenómeno de supresividad y la validez del método para determinar esta propiedad.

Proyecto FONDECYT 1960031

8

Evaluación de la Resistencia a la Mancha Ocular (*Pseudocercospora herpotrichoides* Fron.) de Diferentes Variedades Comerciales de Trigo (*Triticum aestivum* L.), al Estado de Plántula

RATHGEB F., P. y ANDRADE V., O.

Centro Regional de Investigación Carillanca, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Temuco

La mancha ocular del trigo, causada por el hongo *Pseudocercospora herpotrichoides* Fron., es una enfermedad que ha causado significativas pérdidas de rendimiento en ciertas localidades de la zona sur del país. A la fecha, no se conoce el comportamiento de las variedades comerciales de trigo frente a la enfermedad, razón por la cual se realizó una investigación tendiente a determinar el grado de susceptibilidad o tolerancia a esta patología, de 24 variedades comerciales de trigo, en sus primeros estados de desarrollo. La metodología consistió en la inoculación artificial de las plantas de trigo, las cuales, al cabo de 40 días bajo condiciones controladas en invernadero, fueron evaluadas basándose en el grado de severidad de las lesiones de la primera vaina foliar del pseudotallo; al grado de avance de la infección

en cada una de las vainas foliares internas; y a la disminución de la materia seca.

El alto y homogéneo nivel de infección, junto con la efectividad del método de detección del avance de la infección en las vainas internas del pseudotallo, permitieron observar una respuesta diferenciada de las variedades a la infección de *P. herpotrichoides*; una relación directamente proporcional entre la lesión de la vaina externa y el avance de la infección en las vainas internas; y una relación inversamente proporcional entre la infección y el peso de la materia seca.

Ninguna de las variedades evaluadas presentó resistencia total a la infección. El mejor comportamiento lo obtuvieron las variedades Pankul-INIA, Lancero-INIA, Barredor y Dalcahue-

INIA, basándose en los menores índices de infección y su nulo efecto sobre la materia seca. El mayor grado de susceptibilidad lo presentó la variedad Paleta Dos-Baer, seguida de las

variedades Pitufo-Baer, Fama-Baer, Metrenco-INIA, Crac-Baer, Saeta-INIA, Naofen-INIA, Otto-Baer, Candela-INIA, Kona-INIA, Paillaco-INIA y Amigo-Baer.

9

Respuesta de Dos Variedades de Trigo, Lancero Inia Atacada por *Blumeria graminis* y Nobo INIA Atacada por *Puccinia striiformis* y *Puccinia recondita*, a un Novel Fungicida Sintetizado desde Strobilurin A

MADARIAGA B., R.¹; MARIO MELLADO Z., M.¹ y NITSCHKE M., J.²

Centro Regional de Investigación Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán
Empresa de Agroquímicos BASF - Chile.

El fungicida Juwel 125 SC es una mezcla de los productos epoxicanazole 125 g/l y Kresoxim - metil 125 g/l, una de las estrobilurinas sintetizadas a partir del hongo *Strobilurus tenacellus*. Constituye una combinación nueva en el manejo de las enfermedades foliares de trigos de pan (*Triticum aestivum* L.) de momento que la mayoría de los fungicidas que actualmente se usan con ese fin en Chile, corresponden al grupo de los inhibidores de esteroides. En nuestro estudio se evaluó su eficacia de control y residualidad en dos ensayos; uno realizado en la variedad Lancero establecido en condiciones de secano y agricultor en la localidad de Yungay dirigido al control de *Mycosphaerella graminicola* (Mg) y *Blumeria graminis* (Bg), y otro ensayo en la variedad Nobo sembrado en el Campo Experimental Santa Rosa de propiedad de INIA y dirigido al control de las dos royas *Puccinia striiformis* (Ps) y *Puccinia recondita* (Pr). En ensayo con Lancero se realizó una serie de combinaciones de dosis y momentos de aplicación y aunque no se obtuvo efecto significativo en rendimiento, peso de hectolitro u componentes de rendimiento, se logró un control efectivo de Bg con las aplicaciones de Juwel, lográndose en el mejor

tratamiento (Jewel 1,0 l/ha inicio de encañado + Jewel 1,0 l/ha espiga recién emergida), mantener limpias de la enfermedad las parcelas tratadas, mientras el testigo alcanzó nota 7 (escala 0 a 9) con pústulas en hoja bandera. La enfermedad Septoriosis de la hoja causada por Mg no se presentó, posiblemente por las condiciones de sequía de la temporada agrícola. En el ensayo con la variedad Nobo, Jewel mostró un comportamiento muy efectivo y similar con los tratamientos de referencia en el control de Ps. Sin embargo las dos últimas notas de Pr, del 9 y 15 de Diciembre marcaron una significativa diferencia de mayor residualidad en las dosis 0,8 y 1,0 l/ha de Jewel, las que mantuvieron la enfermedad bajo 15 %, mientras que los tratamientos testigos sin productos y otras referencias comerciales alcanzaron 50 y 40 % de ataque respectivamente. El mejor resultado se logró con una aplicación de Jewel en dosis de 1 lt/ha, el 30 de Octubre, al estado de desarrollo 39 de la escala decimal de Zadoks. Este tratamiento rindió 115 qqm/ha con un peso de hectolitro de 84 kg/hl, mientras que el testigo sin productos, solo rindió 85 qqm/ha con 80 kg/hl.

10

Densidad y Viabilidad de Esclerocios de *Sclerotinia sclerotiorum* y Frecuencia de los Principales Hongos a Ellos Asociados en Áreas Irrigadas, de la Región de Cerrado de Brasil

ARANCIBIA, R.C.¹; NASSER, L.C.²; GOMES, A.C.¹ y NAPOLEÃO, R.¹¹Embrapa, Planaltina, DF Brasil²Estudiantes del Convenio UnB/Embrapa, Brasil

La sobrevivencia de los esclerocios de *Sclerotinia sclerotiorum* en el suelo que varía de cinco a ocho años siendo varios los factores que influyen, entre ellos hongos antagonistas. El objetivo del presente trabajo fue determinar la densidad y viabilidad de los esclerocios presentes en el suelo y los principales hongos a ellos asociados, fueron hechas colectas de estas estructuras en el suelo, antes de siembra y después de la cosecha de frejol, en las profundidades de 0-5 e 5-10 cm en 11 ambientes irrigados via aspersión. La viabilidad de los esclerocios fué evaluada en medio NEON (Nasser *et al.*, 1995). Los hongos que crecieron asociados a los esclerocios fueron repicados en PDA e

incubados por 7 días a 20°C, identificandose los principales géneros y su frecuencia. La cantidad de esclerocios encontrada en la cosecha fue mayor que el semilla colectada antes de siembra, en solo dos ambientes (Tukey, $P \leq 0,05$). El número de esclerocios presente en las dos profundidades no difirieron entre sí antes ni después del cultivo (Tukey, $P \leq 0,05$). La viabilidad de los esclerocios a la siembra fué de 22% de 0-5 cm y de 19% de 5-10 cm de profundidad y en la cosecha 29% y 22%, respectivamente. Los géneros de los hongos con mayor frecuencia asociados a los esclerocios obtenidos en los 11 ambientes fueron *Trichoderma* spp. y *Fusarium* spp.

11

Uso del Medio Neón Modificado para Determinación de *Sclerotinia sclerotiorum* en Semillas de Frejol Producidas en Áreas Irrigadas del Cerrado de Brasil

NASSER, L.C.¹; ARANCIBIA, R.C.²; y NAPOLEÃO, R.²¹Embrapa, Planaltina, DF Brasil²Estudiantes del Convenio UnB/Embrapa, Brasil

Sclerotinia sclerotiorum sobrevive en semillas de frejol infectadas con micelio dormiente en la testa y en los cotiledones, siendo la mayor fuente potencial para la diseminación del patógeno a larga distancia. La ley 71 (DOU 22/02/99) consideró la adopción de niveles

de tolerancia para este patógeno en semillas de frejol, soya, maravilla y arveja. Con el propósito de determinar la incidencia de *S. sclerotiorum* en semillas de frejol antes de la siembra y después de la cosecha en 13 ambientes irrigados se utilizó el medio NEON

(Nasser *et al.*, 1995) modificado (1,0 l de BDA autoclavado + 75 mg de azul de bromofenol + 75 mg de cloranfenicol + 75 mg de ácido 2,4 D, pH 4,7). Las semillas, desinfectadas con alcohol 50% por 1 minuto e hipoclorito de sodio 1% por 2 minutos, fueron depositadas sobre el medio e incubadas a 18°C en oscuro, por 7 días. Se utilizó una muestra de 2.000 semillas por ambiente. Solo dos de los 13 ambientes

presentaron semillas infectadas por el patógeno (0,1%) antes de siembra. Después de la cosecha, estos ambientes presentaron 0,1% e 0,15% y otros tres locales presentaron 0,05, 0,2 y 0,2% de semillas infectadas. El medio NEON modificado permite la detección del patógeno y confirmación del diagnóstico al permitir la formación de esclerocios entre 7 y 10 días.

12

Estudio del Efecto de Niveles de Humedad en el Suelo sobre el Desarrollo del Carbón de la Papa (*Angiosorus solani*) en Dos Variedades de Papa (*Solanum tuberosum*), bajo Condiciones de Invernadero

SEPÚLVEDA R., P.¹; LOPEZ T., H.¹ y NUÑEZ L., D.²

Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago - Portus 271, San Felipe

Se estudio bajo condiciones de invernadero el efecto de dos niveles de humedad en el suelo (20 a 25% y 50 a 55%) en el desarrollo del hongo (*Angiosorus solani*), inoculado artificialmente, en dos variedades de papa. La inoculación se realizó con un macerado del hongo en agua preparado a partir de tumores afectados y colocado al suelo al momento de la siembra de los tubérculos. Los porcentajes de humedad de suelo se mantuvieron durante todo el periodo que duró el ensayo y la reposición de agua se realizó periódicamente en base a peso.

El diseño experimental correspondió a uno completamente al azar con 5 repeticiones, considerando una planta por repetición.

Las evaluaciones realizadas fueron: emergencia, días de emergencia a cosecha, presencia de la enfermedad, peso y número de tubérculos, determinados al momento de cosecha. Los resultados obtenidos fueron sometidos a

análisis de varianza (ANDEVA) y prueba de medias.

Los resultados indicaron que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos para la variable emergencia, con un promedio general para el ensayo de 12 días. La variable emergencia a cosecha presentó diferencias significativas para el factor humedad encontrándose valores superiores para los tratamientos de alto nivel de humedad. Con relación al desarrollo de la enfermedad, los resultados indicaron que sólo en los tratamientos inoculados con el hongo *Angiosorus solani* se observó desarrollo de la misma, principalmente en la variedad Cardinal y solo en una planta de Mirka se desarrollaron tumores de carbón. Al analizar rendimiento se encontró un mayor peso de los tubérculos en los tratamientos de mayor contenido de humedad, independientemente de la variedad.

Proyecto FONDECYT 1960222

13

Cancro del Tallo Causado por *Phytophthora nicotianae* var *parasitica*, Nueva Enfermedad de Tomates en Chile

BRUNA, V. A. y TOBAR, C. G.

Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

En los últimos años se ha observado en los cultivos de tomate de la zona central una enfermedad que se presenta, en forma reiterada, causando diversas sintomatologías. Estas consisten en caída de plántulas, lesiones o canchales en los tallos, pudrición radical, frutos con manchas en círculos concéntricos, pardos y de consistencia firme y muerte de plantas. Se hizo un estudio de diversos aislamientos provenientes de las regiones V, VI y VII; mediante las características morfológicas del micelio, esporangios y zoosporas, las características culturales y las temperaturas cardinales de

crecimiento se identificó a *Phytophthora nicotianae* var *parasitica* como el agente causal, perteneciente al grupo taxonómico II del género. Se efectuaron las pruebas de patogenicidad en tomate, las que resultaron positivas.

La identificación del patógeno fue confirmada por el IMI/CABI Bioscience de Inglaterra y registrada con el N° IMI 379626.

Estos resultados demuestran la naturaleza etiológica de la enfermedad y establecen definitivamente su presencia en nuestro país.

14

Monitoreo de *Alternaria alternata* en Tomate Cultivado al Aire Libre, Principal Causa de Rechazo en la Agroindustria

MADARIAGA, P. M.¹ y BRUNA, V. A.²¹Universidad de Las Américas, Santiago

Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

El tomate es una de las principales especies hortícolas del país y su producción se destina para consumo fresco e industrial; en este último la calidad se ha visto disminuida por una enfermedad denominada "Moho negro" o "Pudrición negra" causada por *Alternaria alternata*.

Para determinar la intensidad de la enfermedad se seleccionaron tres predios en la VI región del país, realizando monitoreos semanales con el fin de decidir un programa de Manejo Integrado de Enfermedades (M.I.E). En tres hectáreas de muestreo se evaluó la

incidencia y severidad de *A. alternata* desde transplante a cosecha. Se colectaron y analizaron muestras de tomate aparentemente sanas y con síntomas, y las principales malezas que rodeaban el área experimental para definir su importancia como fuentes de inóculo de dicho patógeno.

Los resultados obtenidos indicaron que *A. alternata* se presentó durante toda la fase de cultivo; los mayores niveles de incidencia (100%) se observaron a los 112, 118 y 120 días después del transplante (d.d.t). La mínima incidencia tuvo valores de 14, 2 y 6 % para

cada uno de los predios. La severidad siempre fue catalogada con nota 1 (1 a 25% de tejido afectado). En las muestras analizadas en el Laboratorio de Fitopatología del Centro Regional de Investigación La Platina se pudo determinar que de los 41 aislamientos de

A.alternata obtenidos de tomate, el 87,7% fueron patógenos y en las 14 especies de malezas muestreadas se logró aislar el hongo y el 88,2% de estos fue patógeno en tomate, determinándose que constituyen un importante foco de infección de *A. alternata*.

15

Control Químico de *Alternaria solani* en Producción de Tomate al Aire Libre con los Fungicidas Folpet, Folpet + Prochloraz y Mancozeb

FERNÁNDEZ, C.M. y APABLAZA, G.

Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

Se realizó un experimento de campo en Curacaví, para evaluar los efectos de control de folpet (Folpan, 80; 1.200 y 1.600 g i.a./ha); folpet + prochloraz (Mirage F.; 750 y 1.125 g i.a./ha); y mancozeb (Dithane M-45.; 2000 g i.a./ha), sobre tizón temprano del tomate (*A. solani*) en producción de verano al aire libre. Se utilizó un diseño de bloques al azar, con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Se realizaron tres aplicaciones de los fungicidas con 12 días de intervalo, utilizando una bomba manual marca Gloria de 5 litros de capacidad, con presión de aplicación de 2 a 3 bares. La variable evaluada

fue porcentaje de follaje necrosado, de acuerdo a la clave de James (1971) modificada. Los datos fueron analizados por ANDEVA y por la prueba de Tukey. Se obtuvo un nivel de control de 62% con la dosis alta de folpet + prochloraz que fue superior a los demás tratamientos. La dosis baja de folpet + prochloraz, la baja de folpet y la dosis única de mancozeb dieron niveles de 46,36 y 31% de control respectivamente y fueron superiores al testigo, con niveles intermedios de control. Folpet + prochloraz (46 y 62%) fue superior a folpet sólo (23 y 35%) en ambas dosis. El ataque de tizón fue considerado moderado.

16

Efecto de la Temperatura y el Agua Libre sobre la Infección de *Nectria galligena* en Manzano

RIOJA, M.E.; LILLO, C. y LATORRE, B.

Facultad de Agronomía y Facultad de Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

El cancro europeo (*Nectria galligena*) del manzano es una de las patologías de mayor importancia en los huertos ubicados en la zona centro sur de Chile. Se acepta que la infección ocurre únicamente en presencia de humedad y temperaturas ambientales favorables,

proponiendo un modelo predictivo en función de estos factores. Este trabajo tuvo como objetivo validar este modelo en condiciones controladas, en cámaras experimentales. Con este propósito se utilizaron manzanos de un año cv. Red Chief injertados sobre MM111. Seis hojas senescentes

por planta se desprendieron antes de inocularlas con 6 μ l/herida de una suspensión de 7.2×10^6 conidias de *N. galligena* (Nec-2-31). Grupos de 4 plantas se incubaron a 5, 10, 15 y 20 °C y se mantuvieron bajo una lluvia artificial por períodos variables en función de la temperatura y estimados de acuerdo con el modelo predictivo. Una vez cumplido el tiempo de mojado, las plantas se secaron rápidamente con aire forzado y se incubaron por 15 días a 20 °C y 35 días en semi-sombra a temperatura ambiente. La incidencia de cancro europeo varió entre 16.7 y

94.4% a 10 y 20 °C respectivamente. A 5 °C no hubo infección, aún cuando las plantas permanecieron mojadas por 46 horas, aproximadamente. La incidencia obtenida en relación con la temperatura durante el período mojado se ajustó a un modelo de regresión polinomial (R^2 0.98). De estos resultados el umbral mínimo necesario para incitar la infección de *N. galligena* en manzano es de 5 °C. La incidencia final esta determinada por la temperatura existente durante el período mojado.

17

Desarrollo de un Modelo Predictivo para el Pronóstico del Cáncer Bacteriano del Cerezo

LILLO, C., LAVANDERO, F., RIOJA, M.E. y LATORRE, B.

Facultad de Agronomía y Facultad de Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

El cáncer bacteriano del cerezo (*Prunus avium*) causado por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss) es una importante enfermedad de este cultivo en Chile. Se postula que la infección ocurre en otoño, a través de las heridas dejadas por las hojas al caer. La presencia de agua libre es el principal factor que determina la infección. En este trabajo, se estudió la dinámica poblacional de Pss en ramillas de cerezo en el campo y el efecto de la concentración de inóculo, de la temperatura y del agua libre en el desarrollo de la infección en ramillas y frutos de cerezo. Los resultados obtenidos demostraron la existencia de rápidas variaciones en la población de Pss, las que en pocas horas varió en estrecha relación con períodos húmedos y secos. En condiciones *in vitro* el tiempo generacional fue 104, 119, 173 min. a 20, 15 y 10 °C, respectivamente. No hubo crecimiento en 30 h de incubación a 5°C. Fue necesario tener una concentración superior

a 10^4 y 10^5 ufc para infectar frutos inmaduros incubados a 20 y 15 °C, respectivamente. De acuerdo con los resultados obtenidos, la temperatura fue el principal factor en el desarrollo de la infección. Bajo 10 °C, se necesitaron al menos 12 h con agua libre y a 20°C hubo infección aun con 5 min. de agua libre, alcanzado en este caso un 80% de frutos enfermos. Un comportamiento similar se obtuvo en inoculaciones de ramillas no lignificadas de cerezos. De acuerdo con estos resultados se formuló un modelo de pronóstico, el que se evaluó en condiciones de campo en cerezos cv. Van en Buin. Los resultados obtenidos demostraron la existencia de dos periodos de infección. Dos tratamientos con 250 g p.c./100 L de óxido de cobre (Cuprodul 50 WP) aplicados según el pronóstico otorgaron un control similar a tres tratamientos realizados en fechas preestablecidas.

18

Efecto de la Textura, Densidad de Cutícula y del Color sobre la Partidura y Susceptibilidad de las Bayas de Uva de Mesa a *Botrytis cinerea*

ZOFFOLI, J. P., LATORRE, B. y TORRES, R.

Facultad de Agronomía y Facultad de Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago

La textura (elasticidad, la fuerza de ruptura y la resistencia de las bayas a la deformación) determinadas con un Texturómetro (modelo TA-XT21), conjuntamente con la densidad cuticular y el color fueron los parámetros estudiados con el propósito de desarrollar un índice que permita estimar la calidad potencial de uva de mesa cv. Thompson Seedless a la cosecha. Con este objetivo se determinó la susceptibilidad al moho gris (*B. cinerea*) y a la partidura en muestras de uvas producidas en condiciones de un total sombreado, semi-sombra (350-469 $\mu\text{molesm}^{-2}\text{s}^{-1}$) o permanentemente soleadas (1650-1756 $\mu\text{molesm}^{-2}\text{s}^{-1}$). La susceptibilidad al moho gris se estableció en 100 bayas por unidad experimental inoculadas con 50 conidias por mm^2 de fruta, las que se incubaron por 10 días a 23 °C antes de contabilizar la incidencia de moho gris. La resistencia a la partidura se determinó sumergiendo 50 bayas por unidad experimental por 5, 7, 9 y 11 h. La incidencia de moho gris varió en función del grado de sombreado del parrón entre 43, 19 y 7% para uvas totalmente sombreadas, en semi-sombra o soleadas, respectivamente. Una

tendencia similar se obtuvo respecto de la partidura con 76, 42 y 23% de partidura en uva sombreadas, de semi-sombra y soleadas, respectivamente. Una significativa correlación ($r = -0.89$, $p < 0.05$) se obtuvo entre la densidad cuticular y la sensibilidad a la partidura. Del mismo modo la fuerza a la ruptura se correlacionó significativamente ($r = -0.92$, $p < 0.05$) por un modelo cuadrático con la susceptibilidad a la partidura, siendo altamente susceptibles a la partidura las bayas con una resistencia inferior a 4 Newton. Un modelo polinomial cuadrático explicó significativamente la relación entre la densidad cuticular y la incidencia de moho gris ($p < 0.05$, $r = -0.7$) y la fuerza de ruptura de las bayas y la incidencia de moho gris ($r = -0.63$, $p < 0.05$). Un modelo lineal explicó significativamente ($r = -0.83$, $p < 0.05$) la relación entre el color de las bayas, estimado por HueXChroma, y la densidad cuticular. De acuerdo con estos resultados, los parámetros texturales de las bayas son promisorios para el desarrollo de un índice que permita segregar la calidad de la uva de mesa a la cosecha, particularmente en relación con moho gris.

19

Influencia de la Aplicación de Herbicidas sobre la Germinación Carpogénica de Cepas de *Sclerotinia sclerotiorum*

NASSER, L.C.¹; ARANCIBIA, R.C.²; PEREIRA, R.C.¹; BELLO, PR.²; GOMES, A.C.¹ y CAFÉ-FILHO, A.C.³
 Embrapa Cerrados, Planaltina, DF- Brasil
²Estudiantes del Convenio UnB/Embrapa, Brasil
 Departamento de Fitopatología, Universidad de Brasilia, Brasilia, DF Brasil

Los herbicidas pueden estimular o inhibir la germinación carpogénica de *S. sclerotiorum*. La mayoría de las pruebas es realizada *in vitro*, donde los esclerocios son inmersos en la solución del producto. Con el objetivo de conocer el efecto de los herbicidas trifluralina, fomesafen, sethoxydim e imazaquin sobre la germinación carpogénica de cinco cepas de *S. sclerotiorum*, los esclerocios (25 por gerbox, en arena autoclavada e humedecida al punto de saturación (4 repeticiones/tratamiento) fueron asperjadas las dosis de 0,8, 0,25, 0,33 e 0,15 kg/ha, respectivamente, simulando la aplicación de herbicida en el campo. Los esclerocios fueron

mantenidos a 18°C, con fotoperíodo de 12 horas (5,7mmol/seg1/m²). Evaluándose el porcentaje de esclerocios germinados (EG), el número de estipes (NE) el número de apotecios (NA), a los 7, 14, 21, 28, 45, 55 días después de la pulverización (DP). El efecto fue detectado a los 45 e 55 DP. A los 45 DP, fomesafen e imazaquin redujeron EG e NE de todas las cepas, difiriendo del testigo (Tukey, $P \leq 0,05$), por lo tanto no hubo diferencia para NA. A los 55 DP sólo fue observada diferencia (Tukey, $P \leq 0,05$) para NE e NA; trifluralina e imazaquin redujeron NE en relación con el testigo, tan solo trifluralina redujo el NA.

20

Efecto del Condicionamiento al Frío de Esclerocios en la Germinación Carpogénica de Cepas de *Sclerotinia sclerotiorum*

ARANCIBIA, R.C.¹; NASSER, L.C.²; GOMES, A.C.² y NAPOLEÃO, R.¹
 Estudiantes del Convenio UnB/Embrapa,
 Embrapa Cerrados, Planaltina, DF - Brasil

El objetivo fue evaluar el condicionamiento al frío de esclerocios de *Sclerotinia sclerotiorum* y su efecto sobre la germinación carpogénica. Los esclerocios de cuatro cepas de Brasil (Cerrados) y una de Canadá, fueron producidos de acuerdo a Nasser *et al.*, 1995). Parte de los esclerocios de cada cepa fue almacenado a 4°C por 30 días y la otra

utilizada inmediatamente. El delineamiento, enteramente casualizado, con 4 repeticiones, tuvo como parcela experimental 25 esclerocios en caja gerbox con arena autoclavada y humedecida al punto de saturación. Los gerbox fueron incubados a 18°C, fotoperíodo de 12 horas (5,7 mmol/seg1/m²). Se evaluó el porcentaje de

esclerocios germinados (EG), el número de estipes (NE) y de apotecios (NA) producidos, a los 7, 14, 21, 28, 45 y 55 días de incubación. La cepa de Canadá no germinó en ninguno de los tratamientos. Las demás cepas tuvieron medias superiores de EG, NE e NA sin condicionamiento al frío en todas las

evaluaciones (Tukey, $P \leq 0,05$). Los datos muestran que las cuatro cepas del Brasil, independiente del condicionamiento al frío germinaron carpogénicamente en cuanto que la cepa canadiense necesitaría, probablemente, de otras condiciones de temperatura y/o luminosidad.

21

Control del Oidio de la Vid (*Oidium tuckeri*) con Aplicaciones de Calcio

MONTEALEGRE, JR., ROJAS, M. y HERRERA, R.A.

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago.

El Oidio es una de las enfermedades más importantes de la vid en Chile, afectando tanto cultivares de uva de mesa como vinífera. Su control es generalmente con aplicaciones de azufre o fungicidas IBE. El uso de aplicaciones de calcio para su control ha sido estudiado, obteniéndose resultados interesantes. En esta dirección, el Departamento de Sanidad Vegetal de la Universidad de Chile efectuó una investigación durante la temporada 1998-99 sobre el uso de CaCl_2 , comparado con otros agroquímicos para el control de *Oidium tuckeri*. El experimento se llevó a cabo en un viñedo del cv. Carignan ubicado en Rinconada de Maipú. Los tratamientos fueron: Testigo, azufre WP (270 g i.a./HI), miclobutanil (2,88 cc i.a./HI), $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ (0,735 %), KH_2PO_4 (1%) + Triton (0,025%), todos aplicados cada 14 días y miclobutanil (2,4 cc i.a./HI + Sun Spray Ultra Fine Oil 1%) aplicado cada 21 días. La eficacia de los tratamientos fue evaluada

en las hojas y en las bayas. Se evaluó también el efecto fitotóxico y el contenido de azúcar. El mejor tratamiento fue miclobutanil (2,88 cc i.a./HI) seguido por miclobutanil (2,40 cc i.a./HI + Sun Spray Ultra Fine Oil 1%), azufre, $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$, KH_2PO_4 y Testigo, respectivamente. Los resultados indican que las aplicaciones de CaCl_2 bajo condiciones de campo en el cv. Carignan, son menos efectivas que azufre. Se observaron efectos fitotóxicos en las hojas asperjadas con CaCl_2 , no observándose disminución en el contenido de azúcar de las bayas. Los resultados obtenidos difieren de los descritos en la literatura y de un trabajo anterior realizado en maceta por los mismos autores. La explicación estaría dada por la alta susceptibilidad que presenta la variedad al ataque del Oidio. Nuevos experimentos en otros cultivares bajo condiciones de maceta serán realizados durante 1999.

22

Notas Micológicas: Algunos Microhongos en Híbridos de Orchidiaceae (*Cattleya* spp.) Cultivados en Arica

SEPÚLVEDA CHAVERA G.F. y GOYKOVIC CORTEZ, V.
Facultad de Agronomía, Universidad de Tarapaca, Arica.

A partir de muestras de cuatro híbridos de *Cattleya* (Fam. Orchidaceae) se pudo identificar 3 géneros y 5 especies asociados a marchitez y senescencia en las plantas. Los hongos identificados fueron: *Cladosporium sphaerospermum* Penz.; *Curvularia clavata*

Jain (Similis); *Fusarium* sp.; *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc.; *Fusarium oxysporum* Schlecht y *Fusarium semitectum* Berk & Rav. En este trabajo se dan las primeras citas para Chile de los hongos mencionados sobre Orchidiaceae.

23

Factores de Virulencia del Hongo Fitopatógeno *Botrytis cinerea*

SILVA, E.; SAAVEDRA, A. y COTORAS, M.
Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile, Santiago.

En Chile el principal patógeno que afecta la exportación de frutas es el hongo *Botrytis cinerea*. La alta incidencia de enfermedades causadas por este hongo es debido a las condiciones climáticas, especialmente en la región centro-sur del país. *B. cinerea* es capaz de infectar las partes aéreas de los vegetales, las que se encuentran cubiertas por cutícula, que es la primera barrera estructural a la infección por los microorganismos y está constituida por cutina, pectina y una capa de ceras. Los hongos que acceden a la célula vegetal por degradación química de la cutina producen enzimas hidrolíticas denominadas cutinasas.

El objetivo de este trabajo fue determinar si la producción de cutinasas esta relacionada

con la virulencia de *B. cinerea*. Para ello, en primer lugar se determinó la virulencia de aislados nativos de este hongo obtenidos de uva o tomate, basándose en el daño o lesión provocado en hojas de tomate durante 3 días, observándose una cierta especificidad del hongo por el hospedero del que fue aislado. A continuación se seleccionó aislados hipo e hiper virulentos y se comparó la actividad cutinásica producida por estos hongos, crecidos en cultivos en estado semi-sólido con cutícula de tomate o sustrato. Se demostró que hay diferencia en el nivel de producción enzimática y en los patrones isoenzimáticos.

Este trabajo fue financiado por la Universidad de Santiago de Chile (DICYT) y por el IF5.

24

Efecto del Agua Libre y de la Temperatura en el Desarrollo del Moho Gris (*Botrytis cinerea*)

LILLO, C.; RIOJA, M.E.; OSORIO, P. y LATORRE, B.

Facultad de Agronomía y Facultad de Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

El moho gris, causado por *Botrytis cinerea*, es el principal problema fitopatológico de la vid (*Vitis vinifera*) en Chile. Con el propósito de verificar y de ajustar el modelo predictivo empleado para pronosticar esta enfermedad, se estudió el efecto de la temperatura y del agua libre en el desarrollo de la infección en uva de mesa cvs. Flame Seedless y Thompson Seedless. La germinación de las conidias ocurrió entre 0 y 30 °C, con una germinación óptima entre 20 y 25 °C. En este rango térmico el 7.6% de las conidias germinó en menos de 3 h, mientras que a 0 °C la germinación se inició después de 24 h de incubación. En 5 y 6 ensayos realizados en uvas cv. Flame Seedless y Thompson Seed-

less, respectivamente, se demostró la influencia de la temperatura y del agua libre en la infección de bayas maduras, inoculadas por vías seca y húmeda. La infección ocurrió entre 0 y 30 °C. Sin embargo, ésta fue mínima en las temperaturas extremas y óptima entre 15 y 20 °C. La mayor infección se obtuvo al inocular por vía seca. La incubación varió entre 8 y 9 días a 0°C y entre 2 y 3 días entre 15 y 20 °C. Se obtuvo una respuesta lineal entre la incidencia de moho gris y la concentración de conidias empleadas, la que varió entre 10² y 10⁶ conidias ml⁻¹. En uva cv. Thompson Seedless, la infección aumentó linealmente a 0, 5, 10, 15, 20 y 30 °C, en función del periodo mojado.

25

Susceptibilidad del Cultivar Moscatel de Alejandría a *Uncinula necator* y su Relación con Estados Fenológicos de la Planta

RIVEROS, F.

Centro Regional de Investigación Intihuasi, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, La Serena.

Con el objeto de determinar un modelo para el control de *Uncinula necator* asociado a las características del ciclo de crecimiento de un cultivar susceptible a la enfermedad, durante la temporada 1998/99 se realizó un experimento, donde los tratamientos correspondieron a diferentes estados fenológicos o secuencias de estados fenológicas del cultivar Moscatel de Alejandría, mantenidos con y sin protección química, se incluyó brote 30 cm, pre flor, plena flor, inicio de cuaja, bayas

5 mm y pinta. La evaluación consideró incidencia y severidad de *Uncinula necator*. Los resultados demostraron que plantas que recibieron protección química solamente en brote 30 cm, o, brote 30 cm y pre flor presentaron una incidencia del patógeno estadísticamente similar a la alcanzada por el testigo sin protección fungicida (99,1 % racimos enfermos y 98 % de bayas enfermas por parcela), al mismo tiempo que tratamientos que no incluyó protección química de estos dos estados

fenológicos presentaron porcentaje de racimos y bayas enfermas estadísticamente similar a los obtenidos en el tratamiento permanentemente protegido. La incidencia de *Uncinula necator* decreció gradual y significativamente al proteger estados de plena flor e inicio de cuaja. Valores de severidad indicaron para el testigo

sin protección Índice de Ataque de 95.4, tratamientos con protección sólo en brote 30 cm, o, brote 30 cm y pre flor presentaron IA de 89,5. Tratamientos que no consideraron protección en ambos estados fenológicos presentaron junto al tratamiento protección completa los valores de ataque más bajos.

26

Efecto del Oidio *Uncinula necator* en la Calidad y Condición de Bayas de Vid cv. Cabernet Sauvignon

REYES J. C.¹; PINILLA C., B.² y ALVAREZ A., M.²

¹Universidad de Las Américas, Santiago

²Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

Se realizaron dos ensayos en vid cv. Cabernet Sauvignon de la Viña Experimental del CRI La Platina, R.M. Los objetivos fueron evaluar el efecto causado por oidio sobre la calidad y condición de las bayas, considerando parámetros tales como peso, calibre, contenido de jugo y sólidos solubles (grados Brix). En el primer ensayo se colectaron al azar muestras de 25 bayas, catalogando la presencia de oidio mediante una escala de notas para niveles de severidad de 0 a 2. El peso de las bayas se determinó en una balanza de precisión y el contenido de jugo extraído de cada una de ellas en una probeta graduada. En el segundo ensayo se obtuvieron muestras de 25 bayas al azar,

utilizando una escala de notas de 0 a 4 para medir la severidad de ataque. Para establecer el diámetro de las bayas (mm) se utilizaron anillos calibradores, realizando ocho mediciones con intervalos de tres días, siendo que la última se efectuó cuando las bayas alcanzaron su calibre final. Los sólidos solubles (grados Brix) se midieron con un refractómetro. Los resultados obtenidos demostraron que el peso, calibre y contenido de jugo disminuyeron en forma significativa con el aumento de la severidad de ataque de la enfermedad. Por el contrario el contenido de sólidos solubles aumentó según el grado de severidad de las bayas.

27

Determinación de *Cytospora* sp. como Agente Causal de Cancro Gomoso en Cerezo (*Prunus avium* L.) en Chile

BESOAIN, X.A.¹; RAMELLA, F.¹ y PIONTELLI, E.²

¹Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota

²Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso, Valparaíso

En el mes de abril de 1999, se detectó en un huerto de cerezos de la localidad de Requinoa, VI Región, un severo decaimiento de los árboles, asociado a canchros zonados y

presencia de goma, ubicados en el tronco y ramas principales. Asociados a ramas muertas se observó la presencia de picnidios erumpentes, subepidérmicos, de color

grisáceo con presencia de uno o más ostiolos y de cavidad multilocular. A partir de la zona de avance de las lesiones se obtuvieron trozos de tejido, los que fueron desinfectados y lavados, para luego ser secados y sembrados e incubados en APDA a 22°C. A partir de las muestras se aisló en forma consistente micelio pardo-amarillento, adquiriendo una coloración pardo-olivácea. A los 15 días aparecieron estructuras reproductivas del hongo correspondientes a picnidios multiloculares, ostiolados y erumpentes, con presencia de conidióforos finos, hialinos, ramificados irregularmente, de dimensiones 17-20 μm de largo y 1-2 μm de ancho, septados los que terminaban con células

conidiogénicas fialídicas, con conidios de forma alatoide, lisos con dimensiones de 3,5 - 6,0 μm por 0,7 - 1,3 μm .

A partir de 4 cepas purificadas del hongo, se procedió a inocular 3 diferentes variedades de cerezo, empleándose 4 repeticiones, dejándose los respectivos testigos. La inoculación fue efectuada en el mes de agosto, obteniéndose a los 17 días post-inoculación lesiones cancrosas, hendidas y con abundante exudación gomosa en todas las combinaciones de cepas y variedades inoculadas. A partir de las lesiones se aisló en forma consistente el hongo clasificado como perteneciente al género *Cytospora* (sección *Cytospora*).

28

Antecedentes sobre la Etiología del Pie Negro y Decaimiento de la Vid

MONTEALEGRE, J.R.; HERRERA, F. y HERRERA, R.
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago.

Se presentan los primeros antecedentes de una enfermedad que se encuentra atacando a Vid Vinífera Carmenere en la Región Metropolitana. Los síntomas se inician al segundo año de plantación, observándose en las plantas un leve decaimiento; luego en el tercer año disminuye la cosecha y se presentan hojas pequeñas, entrenudos cortos, raíces y vasos conductores necrosados; la necrosis vascular puede detectarse aún en la zona basal del tronco. El follaje se torna cianótico con hojas encarrujadas y lesiones necróticas internervales y/o en los bordes. Al cuarto año se puede producir muerte de plantas, las que son de menor tamaño, con pocas raíces, las

que están totalmente necrosadas. De las necrosis vasculares y raíces necrosadas, se ha aislado consistentemente *Cylindrocarpon destructans* y otros hongos que se encuentran en etapa de identificación. Se realizan pruebas de patogenicidad en plantas de la variedad Cabernet Sauvignon. Se presentan antecedentes del viñedo donde se desarrolla la enfermedad y se analizan los reportes de la literatura sobre el tema en otros países como EE.UU. y Francia, donde se describen enfermedades similares a la que aquí se investiga y se les designa con los nombres de "Black Foot" y "Grapevine Decline".

29

Clarinet: Nuevo Fungicida para el Control de *Venturia*, *Alternaria* (Corazón Mohoso), Oidio y *Botrytis* en Manzanos

SAINI, R.
AgrEvo de Chile S.A., Santiago.

Clarinet es un nuevo fungicida sintetizado por AgrEvo, el cual contiene dos ingredientes activos (Pyrimethanil y Fluquinconazole) de diferente grupo químico y modo de acción, que han demostrado una excelente eficacia en el control de *Venturia*, *Alternaria* (corazón mohoso), Oidio y *Botrytis* en manzanos, enfermedades fungosas que causan disminución en los rendimientos y pérdidas de calidad de la fruta.

Clarinet, debido a sus ingredientes activos, en *Venturia* tiene un efecto retroactivo (curativo) de 96 hrs. y un período de protección de 7 días.

Un ensayo realizado en nuestro país sobre corazón mohoso, aplicado en inicio y plena floración, en dosis de 50 cc/HA, redujo significativamente la incidencia de ésta

enfermedad. Similares resultados se obtuvieron en el control de oídio en manzanos.

Clarinet es una herramienta base para los modernos Programas de Producción Integrada de Frutas en manzanos, especialmente para el manejo de la resistencia, debido a sus ingredientes activos de diferente modo de acción.

Clarinet puede ser usado desde puntas verdes hasta fruto cuajado, dependiendo de la enfermedad que se quiera controlar.

Clarinet es compatible con los productos normalmente usados en manzanos, y además es selectivo a la fauna benéfica (abejas, predadores de arañas, etc.)

30

Uso de Botran en el Control de *Botrytis cinerea* en un Viñedo con Antecedentes de Resistencia *in vitro* a Dicarboximidias

MONTEALEGRE, J.R. y HERRERA, R.
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago.

Se realizó un ensayo para determinar el grado de efectividad de Botran aplicado en dosis de 2,5 y 3,0 Kg/ha, en plena flor, cierre de racimos y precosecha en comparación con aplicaciones de Rovral y un tratamiento comercial en el control de *Botrytis cinerea* en uva vinífera cv. Chenín Blanc, en un viñedo con antecedentes de alta resistencia *in vitro* a

dicarboximidias. Además, se determinó el efecto de los tratamientos señalados sobre el nivel de resistencia cruzada entre Rovral y Botran en cepas de botrytis obtenidas de las parcelas de los diferentes tratamientos. Los resultados obtenidos al momento de la cosecha muestran que los mayores niveles de daño por *B. cinerea* ocurrieron en los

tratamientos Testigo y Botran 2,5 Kg/ha, mientras que los demás tratamientos (Rovral, Botran 3,0 Kg/ha y Comercial) fueron estadísticamente iguales, no presentando mayor variación en el grado de control ejercido. Sin embargo, la incidencia de botrytis fue similar en todos los tratamientos excepto

en el Testigo. En relación con la sensibilidad de las cepas aisladas de las repeticiones de los tratamientos, se observó que la mayoría de las cepas de Botrytis presentaban resistencia a Iprodione y no necesariamente existió un aumento en los niveles de resistencia de estas cepas con el uso.

VIROLOGIA

31

Principales Virus Asociados al Cultivo del Tomate en el Valle de Azapa

SEPÚLVEDA, G.F.¹ y ARCE J., P.²

¹Facultad de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Arica.
²Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

El rubro tomate constituye la actividad más importante para la agricultura del Valle de Azapa, representando una productividad superior a los 50.000.000 de kilos por temporada (superficie promedio de 450 ha, de acuerdo al censo agropecuario 1996). Esta hortaliza se ha desarrollado como un monocultivo logrando una alta especialización tecnológica. Sin embargo, también se han potenciado una serie de problemas, derivados fundamentalmente del manejo cultural. Así el complejo de plagas y enfermedades que afectan este cultivo requiere alta inversión para lograr su control. En las últimas temporadas se han detectado una serie de enfermedades sistémicas que, de acuerdo a estimaciones de terreno, tienen alto impacto en la producción.

Las inusuales condiciones climáticas de los últimos años, caracterizadas por temperaturas medias mensuales muy superiores al

promedio histórico del Valle, han traído como consecuencia la proliferación de diversos vectores de virus (áfidos, trips, mosquita blanca, etc.) los que han potenciado un fuerte daño en las plantaciones de tomate. A través de este trabajo, los virus responsables del síndrome viral del Valle, se han identificado parcialmente, de igual modo, se generó una aproximación a conocimiento de las malezas almacenadoras de ellos, así como de los vectores responsables de su transmisión.

De las 140 determinaciones realizadas, los virus que aparecen con mayor incidencia son CMV 55%, AMV 50%, PVYn 35%, PVYo 30%, PVYn + PVYo 45%, TMV 15% y TSWV 10%.

Estudios mediante microscopía electrónica de transmisión, de algunas de las muestras objetivo, corroboraron la presencia de CMV y un Potyvirus en ellas (PVYn o PVYo).

32

Detección del Virus del Mosaico de la Remolacha (Btmv) en el Afido Vector *Myzus persicae* S.

HEPP, R. y MEDINA, F.

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán.

Entre los meses de octubre de 1998 y marzo de 1999 se ubicaron dos trampas amarillas (Moericke) en una siembra comercial de remolacha de la comuna de Chillán, con el propósito de capturar individuos alados de la especie *Myzus persicae* S. y luego determinar en cada uno de ellos mediante la técnica ELISA amplificada la condición de portador o no del

virus causante del mosaico de la remolacha (BtMV).

El virus fue detectado en 220 áfidos de un total de 385 recolectados, lo que corresponde a un 57,14%. La mayor población de alados se presentó en el mes de noviembre, y la mayor proporción de insectos portadores se registró en el mes de octubre.

33

Semillas como Fuente de Inóculo Viral en Tres Especies Hortícolas

HEPP, R. y UGAS, J.

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán.

El propósito de esta investigación fue conocer el estado sanitario viral de semillas de tres especies hortícolas comúnmente sembradas en la Octava Región, ají, tomate y melón. Para ello se analizó por la técnica DAS-ELISA y por inoculación a plantas indicadoras, lotes de semilla de esas especies para detectar la presencia de los virus CMV, TomMV y WMV-2. En tomate, los lotes de semillas analizados

serológicamente presentaron infección por TomMV que fluctuaron entre 4,34% y 28,26%. Los lotes de semilla de melón en cambio presentaron porcentajes de infección para CMV que fluctuaron entre 28,26 y 47,82; en esta misma semilla los rangos de infección por WMV-2 fueron de 2,17% y 21,74%. Ninguno de los virus analizados fue detectado en semilla de ají.

NEMATOLOGIA

34

Acción Nematicida de Extractos de Quillay, *Quillaja saponaria* Mol., Evaluados en Condiciones de Laboratorio

MAGUNACELAYA, J. C.¹ y SAN MARTÍN, R.²

¹Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago.
²Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Chile, Santiago.

Se expuso diferentes especies de nemátodos fitoparásitos a la acción de soluciones de extracto industrial de Quillay, *Quillaja saponaria* Mol. Los nemátodos evaluados son *Xiphinema index*, *Meloidogyne hapla*, *Criconemella* sp., *Pratylenchus thornei*, *P. neglectus*, *Paratylenchus* sp. *Helicotylenchus* sp, *Hemicycliophora* sp. y nemátodos saprófagos. El extracto de Quillay se caracteriza por poseer altas concentraciones de saponinas. La evaluación de viabilidad de los nemátodos se realizó durante 10 días.

Se trabajó con extracto de Quillay de 50 grados Brix, y diluido a 100.000 ppm, 10.000 ppm, 1000 ppm, 100 ppm y 1ppm. Los extractos con menor grado de purificación, denominados QL1000 y QL500 muestran una fuerte acción nematicida, que se mantiene hasta muy bajas concentraciones, a diferencia del extracto ULTRA con mayor grado de pureza de saponinas, que presentó baja acción nematicida, lo que pudiera indicar la existencia de sinergismo entre las saponinas y otros elementos del extracto.

35

Determinación del Biotipo del Nemátodo de los Cítricos, *Tylenchulus semipenetrans*, en Hijuelas, V Región, mediante el Test de Hospederos Diferenciales, y Evaluación de Resistencia de los Patrones de Uso más Frecuente

VILLEGAS, C. y MAGUNACELAYA, J.C.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago.

El Test de Hospederos Diferenciales desarrollado por R. Inserra en la Universidad de Florida, EEUU, es la única estrategia que permite identificar razas de *Tylenchulus semipenetrans*. El test permite reconocer los tres biotipos hoy válidos en el mundo, Mediterráneo, Poncirus y Citrus. Este ensayo se realiza ante la carencia de información de biotipos de *T. semipenetrans* en Chile, y el interés que este aspecto podría tener para la

elección de patrones de cítricos. El ensayo también evalúa la resistencia a *T. semipenetrans* de *Troyer citrange* y *Citrus aurantium*, los patrones de mayor interés para los productores de la zona.

Se confirma la presencia del Biotipo Citrus, y el patrón *T. citrange* presentó mayor resistencia que *C. sinensis*. *T. citrange* impidió la reproducción del nemátodo.

36

Caracteres Morfométricos de *Paratrichodorus minor* (Colbran, 1956) Siddiqi, 1974 en Chile

ABALLAY, E.¹ y ERIKSSON, B.²

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago.
²Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.

En una prospección realizada desde la zona norte a la zona centro sur de Chile, se determinó que dentro de las especies de la familia Trichodoridae la más común corresponde a *Paratrichodorus minor* la cual se encuentra

asociada a una amplia gama de cultivos y de plantas silvestres. Se entregan algunos de los principales caracteres morfológicos de las hembras, ya que los machos son de escasa presencia.

37

Asociaciones entre Nemátodos Parásitos y Malezas en Frutales y Vides

GONZÁLEZ R., H.

Centro regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago.

Las malezas en general además de ser causa directa de perjuicios para la agricultura nacional, son capaces de albergar y transmitir numerosos fitopatógenos. Entre éstos, los nemátodos parásitos ocupan un destacado lugar, ya que encuentran en numerosas malas hierbas la posibilidad de perdurar en el espacio y en el tiempo comprometiendo seriamente la sanidad

de los suelos y la productividad de los cultivos.

Prospecciones realizadas por INIA han permitido identificar una considerable cantidad de malezas de amplia distribución en el país y asociadas con una o más especies de nemátodos parásitos pertenecientes principalmente a los géneros *Meloidogyne* y *Pratylenchus*.

38

Determinación de Especies y Patotipos de *Meloidogyne* en Casablanca y Limache, V Región, mediante el Test de Hospederos Diferenciales

MUÑOZ, C. y MAGUNACELAYA, J.C.

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago.

El Test de Hospederos Diferenciales desarrollado en la Universidad de Carolina del Norte, es la única técnica que permite identificar razas de *Meloidogyne*. El test permite la identificación de las cuatro especies más comunes, *M.*

incognita, *M. arenaria*, *M. hapla* y *M. javanica*, todas las cuales se han detectado en huertos de Chile. También permite identificar las diferentes razas de estas especies.

Se aplicó el Test a dos poblaciones de *Meloidogyne*, una proveniente de la localidad de Lliulliu en Limache, donde se encuentra dañando significativamente plantaciones de tomate y pepino cultivadas bajo plástico, identificada como *Meloidogyne arenaria* raza II, y una población de *Meloidogyne* proveniente de Casa-

blanca que no fue posible identificar, que daña fuertemente plantaciones de vides, siendo causa de muerte de éstas. La población de *Meloidogyne* de Casablanca no pertenece a las 4 especies más comunes. Posteriores estudios de electroforesis han descartado que sea una de las 30 especies de *Meloidogyne* más frecuentes en el mundo.

39

Acción Nematicida de Cultivos en Cobertura sobre *Xiphinema americanum sensu lato*, en *Vitis vinifera* var. Cabernet Sauvignon

FLORES, P.¹; ABALLAY, E.¹ y INSUNZA, V.²

¹Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago.
²Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.

Chile posee excelentes características para el cultivo y producción de vides tanto para el consumo fresco como para la producción de vinos. Una situación muy frecuente e importante son los problemas radicales que inciden en el rendimiento y calidad del fruto, destacándose dentro de éstos la acción de nemátodos fitoparásitos, especialmente aquellos del género *Xiphinema*, que además del daño directo son transmisores de enfermedades víricas. El manejo tradicional de este problema ha sido por medio de la utilización de nematicidas, los cuales han sido fuertemente cuestionados en los últimos años, tanto por provocar contaminación del agua y el suelo como también por su toxicidad a los seres vivos. La investigación tuvo como

objetivo evaluar la efectividad de 9 especies vegetales en el control de *Xiphinema americanum sensu lato*, mediante su cultivo intercalado e incorporación en vides viníferas de 6 años, variedad Cabernet Sauvignon. Las especies utilizadas fueron las siguientes: *Brassica rapa*; *Calendula officinalis*; *Cosmos bipinnatus*; *Gaillardia picta lorenziana*; *Hordeum vulgare*; *Lupinus albus*; *Tagetes patula*; *Thymus vulgaris* y *Zinnia elegans*, en las cuales se observaron diferencias significativas en el nivel de control del nemátodo fitoparásito. De las especies se destacó la acción de *Cosmos bipinnatus* que presentó diferencias significativas con el testigo.

Proyecto FONDECYT 1970362

40

Control de Nemátodo Agallador *Meloidogyne* sp. en Vides de la Zona Central de Chile con Extracto de *Quillaja saponaria* Mol.

MAGUNACELAYA, J. C.¹ y SAN MARTÍN, R.²

¹Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago.
²Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

Se evalúa la acción nematicida de dos concentraciones de Extracto de Quillay, de Phenamiphos y de Ethoprofos en el control de niveles poblacionales muy altos de *Meloidogyne* sp. en Casablanca. El área infestada con el nemátodo de 8,92 hectáreas se dividió en 9 sectores aprovechando el sistema de riego por goteo, y permitió la aplicación de los tratamientos a través de éste. Cada tratamiento estuvo constituido por 24 plantas, distribuidas al azar en 2 diferentes sectores (12 plantas por sector). Cada planta constituyó una unidad experimental. Los

productos y dosis fueron extracto de Quillay 15 litros por hectárea, extracto de Quillay 30 litros por hectárea, Phenamiphos 10 litros por hectárea, y ethoprofos 10 litros por hectárea. La aplicación se hizo en noviembre de 1998 cuando las raíces de las plantas habían iniciado el crecimiento de temporada y las plantas tenían un largo de brote promedio de entre 35 y 40 cm.

El extracto de Quillay presentó buenas cualidades nematicidas, y no tuvo diferencias estadísticamente significativas con los productos nematicidas comerciales phenamiphos y ethoprofos.

CONTROL QUIMICO

41

Tebuconazol y Fenhexamid Nuevos Activos en el Control de la Pudrición Gris del Racimo Causada por *Botrytis cinerea* en Vides Viníferas

PINILLA C., B y ALVAREZ A., M.

Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago.

En dos ensayos realizados en las temporadas 97/98 y 98/99 en vides viníferas cv. Chenin plantadas en el Valle de Casablanca, se evaluó la eficiencia de los fungicidas tebuconazol (Horizon® 25 % WP) y fenhexamid (Teldor® 50% WG). En el ensayo N°1 correspondiente a la temporada

97/98, los tratamientos incluyeron a la molécula KBR 2738 50 % WG, en concentraciones de 50, 65 y 80 gr/hl, Folicur PM (tebuconazol 25%) a 125 gr/hl, Euparen M (tolilfluanid 50%) a 200 gr/hl, Switch 62.5 WG (62,5 % de ciprodinilo + fludioxinilo) en dosis de 700 gr/ha. Durante la

temporada 98/99 los tratamientos fueron Teldor 50% WG (fenhexamid 50%) en concentración de 80 gr/hl, Horizon 25% WP (tebuconazol 25%) a 125 gr/hl, Folicur E (tebuconazol 25%) a 200 gr/hl y la mezcla de la molécula HWG 1608 con KWR 2738 a 80 y 90 cc/hl, respectivamente. Las aplicaciones en ambos ensayos se realizaron mediante pulverizaciones con motobomba, con volúmenes de agua entre 1500 y 3.000 litros/

ha. Las evaluaciones efectuadas sobre el porcentaje y grado de ataque en racimos, demostraron que los tratamientos testigos presentaron valores más altos tanto en proporción de racimos enfermos como en intensidad de daño, en tanto que todos los tratamientos que incluyeron fungicidas, redujeron significativamente la infección causada por *B. cinerea*.

42

Evaluación del Activo RH 7281 y de los Fungicidas Indar 25 OS y Persist SC en el Control de *Botrytis cinerea* en Vid Cultivar Sauvignon Blanc

PINILLA C., B y ALVAREZ A., M.

Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago.

Durante las temporadas 97/98 y 98/99 se efectuaron dos ensayos de campo en la Viña San Pedro ubicada en Molina, VII Región, destinados a establecer el efecto de la molécula experimental RH 7281 y de las nuevas formulaciones Indar 25 OS (fenbuconazol 24%) y Persist SC (mancozeb 44,5%), en el control de *B. cinerea*, agente causal de la pudrición gris del racimo de la vid. Los ensayos se realizaron en una viña en espaldera cv. Sauvignon Blanc, plantada a 2,5x 3,5 m. Los tratamientos en ambos ensayos incluyeron RH 7281 2F(24% de i. activo), Indar

25OS (25% de fenbuconazol), Persist SC (44,5% de mancozeb), Indar 25 OS + Persist SC y Switch 62,5 WG (37,5% de ciprodinilo + 25% de fludioxonilo), como estándar. Las aplicaciones se realizaron en diferentes períodos fenológicos susceptibles del huésped, empleando un volumen de agua entre 1800 y 2.200 litros de agua /ha. Las evaluaciones efectuadas sobre el porcentaje y grado de ataque en racimos, demostraron que todos los fungicidas fueron más eficientes que el testigo en reducir la infección causada por el hongo.

43

Horizon 25% WP, Fungicida para Control de *Uncinula necator* y *Botrytis cinerea* en Vides

NAVIA G., VM.

Investigación & Desarrollo, Bayer S.A., Santiago.

Horizon 25% WP, fungicida triazólico de ingrediente activo tebuconazol, perteneciente a los inhibidores de biosíntesis de ergosterol, se ha desarrollado en Chile para el control

simultáneo de oidio y de botrytis en vides de mesa, para vino y pisqueras, durante varios años, y en diversas condiciones agroclimáticas, comprobándose una alta

eficacia, adecuada fitocompatibilidad y largo efecto residual.

Se trata de un fungicida apto para integrarlo a estrategias MIP, de baja toxicidad y de bajo impacto ecotoxicológico.

Resultados de ensayos oficiales ratifican su doble efecto aplicado en distintos estadios fenológicos de la vid, a saber, floración, cierre

de racimos, pinta y precosecha, con una concentración de 0.125% de producto comercial y con mojamientos variables dependiendo de los volúmenes de canopia de viñas y parronales tratados.

El producto cuenta con un amplio status de registros y tolerancias en los principales mercados importadores de vides y vinos chilenos.

44

Efecto de Tres Concentraciones del Fungicida Quinoxifeno Utilizadas en Dos Intervalos de Aplicación para el Control del Oidio de la Vid (*Uncinula necator*)

RIVEROS, F.

Centro Regional de Investigación Intihuasi, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, La Serena

El objetivo de esta investigación fue evaluar la eficacia de tres concentraciones del fungicida experimental Quinoxifeno, aplicadas cada 10 y 20 días para el control de *Uncinula necator* sobre plantas del cultivar Moscatel de Alejandría establecidas 2.5 X 2 m en la localidad de Ovalle. Los tratamientos se iniciaron en pre flor y correspondieron a 5, 10, 20 y 40 cc del fungicida por Hl, en intervalos de 10 y 20 días ente cada aplicación, comparando su efecto con azufre mojable y Rubigan. El ensayo fue evaluado en dos oportunidades a través de porcentaje de bayas enfermas y clasificación de racimos sobre la base de categorías de ataque, para estimar Índice de Ataque e Índice de Control. Los resultados obtenidos en estado bayas 10 mm

demonstraron que el testigo había alcanzado 100 % de sus racimos enfermos e Índice de Ataque de 91.6. Concentraciones de 10 y 20 cc/Hl del fungicida quinoxifeno, aplicadas cada 10 días presentaban Índices de Ataque de 6.1 y 2.4, manteniendo 12.6 y 6.1 % de sus bayas enfermas. Aplicaciones cada 20 días de concentraciones 20 y 40 cc/Hl del fungicida Quinoxifeno alcanzaron Índices de Ataque de 4.9 y 3.6, con 22.5 y 11.4 % de sus bayas enfermas. Los estándares Rubigan y Azufre mojable alcanzaron Índices de Ataque de 3.7 y 3.1. El mejor control de la enfermedad se obtuvo con 10 y 20 cc/Hl de Quinoxifeno cada 10 días y con 40 cc/Hl del mismo fungicida cada 20 días.

45

Control de *Uncinula necator* y *Botrytis cinerea* en Vides mediante el Biofungicida Serenade® WP.

ALVAREZ A., M. y PINILLA C., B.

Centro Regional de Investigación, La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago

Se realizaron tres ensayos en uva vinífera para establecer el comportamiento del biofungicida Serenade WP obtenido de *Bacillus subtilis*, strain QST713, en dosis de 4,5, 8,0 y 11,0 kg/ha hacia los hongos causantes del oidio (*U.necator*) y la pudrición gris del racimo (*B.cinerea*). En un ensayo de oidio en La Región Metropolitana sobre el cv. Cabernet Sauvignon, que incluyó como estándar a Acoidal WG se efectuaron 5 pulverizaciones aplicadas cada 11 a 14 días. La evaluación señaló un testigo con alta infección de oidio en tanto que el estándar y Serenade

presentaron control total o casi total del patógeno. En dos respectivos ensayos de control de *B.cinerea* efectuados en el Valle de Casablanca en las variedades Chenin y Riesling que incluyó Rovral 50WP como estándar, los fungicidas se aplicaron una vez en floración y tres entre pinta y cosecha. La evaluación efectuada sobre porcentaje y grado de ataque mostró una alta proporción de racimos afectados en los testigos, mientras que Serenade en cualquier dosis y el estándar redujeron significativamente el ataque de pudrición gris.

46

Evaluación *in vivo* de Diferentes Botriticidas Aplicados en Postcosecha para el Control de *Botrytis cinerea* en Limones

MONTEALEGRE, JR.; HERRERA, F.V. y HERRERA, R.A.

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago.

La Pudrición Gris en limones causada por *B. cinerea*, ha tomado importancia en el manejo de postcosecha de estos frutos, no sólo por el aumento de su incidencia, sino también por el nivel de resistencia a benzimidazoles y dicarboximidas que presentan las cepas de este hongo que atacan limones. En esta investigación se evaluó el efecto de BC-1000, Euparen, Fungaflor, Horizon, Indar, Lonlife, Phytton, Rovcap, Rovral, Scala, Sumiscler, Switch, Tecto, Teldor y Vanguard, aplicados en postcosecha a las 0 y 36 horas de ser inoculados frutos de la variedad Eureka con cepas de *B. cinerea* con diferentes niveles de resistencia a

benzimidazoles y dicarboximidas previamente identificadas. Los resultados obtenidos corroboran la importancia del nivel de resistencia de las cepas de *B. cinerea* en la respuesta a fungicidas que se utilizan normalmente en postcosecha de limones, como es el caso de Tecto. Los fungicidas que controlaron en forma más eficaz las pudriciones a las 0 horas fueron: Switch, Fungaflor, Scala, Tecto y Euparen; luego se destaca otro grupo que controló mejor a las 36 horas integrado por: Teldor, Rovcap, Horizon e Indar. Existe otro grupo que tuvo una acción efectiva tanto a las 0 como a las 36 horas constituido por: Euparen,

Fungafloor, Scala, Switch y Tecto y finalmente un grupo constituido por: Rovral, BC-1000, Lonlife, Phyton, Sumisclex y Vanguard, los que

fueron menos efectivos y no mostraron una acción clara en cuanto a la respuesta del tiempo de inoculación.

CONTROL BIOLÓGICO

47

Evaluación del Grado de Eficacia de *Bacillus subtilis* (Ehrenberg), Cohn., Cepa QST-713 (SERENADE™), en el Control de *Botrytis cinerea* en Uva de Mesa de Exportación (*Vitis vinifera* L.) cv. Thompson Seedless

ESTERIO, M.¹; AUGER, J.¹; DROGUETT, A.¹; FLANAGAN, S.² y CAMPOS F.²
 Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago.
 AgraQuest's, Davis - California U.S.A.

En dos ensayos de campo realizados en la región Metropolitana durante las temporadas 1997/98 y 1998/99 se determinó el grado de eficacia en el control de *Botrytis cinerea* en uva de exportación cv Thompson Seedless del producto biológico Serenade™, cuya formulación tiene como ingrediente activo a *Bacillus subtilis* cepa QST-713. Durante la primera temporada de estudio se evaluaron dos dosis del producto (7,5 y 15 Kg/Ha) aplicadas en Precosecha (15 y 2 días antes de cosecha), y en la segunda temporada tres dosis (4,5; 7,8 y 11 Kg/Ha) aplicadas en las épocas de Plena flor, Fruto formado, Pinta y Precosecha. En ambos ensayos la efectividad de Serenade™ fue comparada con respecto a controles tradicionales de la enfermedad en Chile, y a un tratamiento testigo absoluto sin aplicación de botriticidas. En la segunda temporada de estudio en la época de Plena Flor previo a las aplicaciones se realizaron inoculaciones para asegurar un nivel de inóculo

inicial mediante la aspersión de 100.000 conidias/mL del patógeno. Los parámetros evaluados fueron: nivel de infección en flores o bayas post aplicación en todas las épocas, y nivel de pudrición en postcosecha sobre cajas de uva de 8,2 kn almacenada por 35 días a 0°C, y evaluadas a los 21, 28, 35 días a 0° C y 35 días a 0° C más 2 días a temperatura ambiente. Los niveles de pudrición existentes se determinaron en 2 variantes de postcosecha: fruta con tratamiento de SO₂ (gasificación y generador), y fruta no tratada. Los resultados obtenidos señalan a Serenade™ como una interesante alternativa para el control de botrytis. En la temporada 1997/98, la dosis mayor presentó los menores niveles de pudrición en las cuatro evaluaciones de postcosecha. En la segunda temporada, se confirmó la eficacia de Serenade, dosis más alta con los menores niveles de pudrición, y las dosis menores, estadísticamente no diferentes al tratamiento tradicional.

48

Control Biológico-Químico de *Alternaria solani* en Producción de Tomate bajo Invernadero

APABLAZA, G. y FERNANDEZ, C.M.
Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

Se realizó un experimento de invernadero en Curacaví, para evaluar los efectos de control de *A. solani* por *Trichoderma harzianum* T-39, iprodione; folpet y folpet + prochloraz, aplicados solos y en secuencias alternadas. Se hicieron cinco aplicaciones cada de 15 días con bomba manual (Gloria). Se utilizó un diseño de bloques al azar con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. Los datos fueron analizados por ANDEVA, prueba de Tukey y contrastes ortogonales. Se evaluó el número de manchas necróticas en cinco hojas en 16 plantas, por tratamiento. Se aisló, identificó y multiplicó el hongo para inocularlo a todo el ex-

perimento una vez. Se registró las temperaturas. Folpet + prochloraz mostró niveles de control de 71 a 94%; mientras Folpet solo, dio niveles de 35 a 78%; Iprodione de 40 a 62% y *T. harzianum*, de 19 a 46 de control. Los tratamientos alternados de *T. harzianum* con los productos químicos dieron efectos significativos de control de *T.* temprano con relación al testigo entre la 2ª y 5ª evaluación. El tratamiento con *T. harzianum*/folpet + prochloraz fue el de mayor eficiencia de control llegando al 80%, *T. harzianum*/iprodione 77%, y *T. harzianum*/folpet 73%, considerándoseles eficientes y similares entre sí.

49

Potenciales Microorganismos Biocontroladores de *Pyrenochaeta lycopersici*, Agente Causal de Raíz Corchosa del Tomate

BESOAIN, X.¹; OPAZO¹ y PIONTELLI, E.²
Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota.
Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso, Valparaíso.

Durante 1997 se realizó una prospección con el propósito de buscar microorganismos como potenciales biocontroladores del hongo *Pyrenochaeta lycopersici* Gerlach y Schneider, principal agente causal de raíz corchosa del tomate. A partir de predios sin historial de control químico de este problema, se aislaron microorganismos eligiéndose un total de 18 colonias correspondientes al género *Trichoderma* y un total de 9 cepas de bacterias correspondientes al género *Pseudomonas*. En forma paralela se aislaron un total de 6 colonias grises desde lesiones corchosas de raíces de tomate, siendo 5

identificadas como correspondientes a *Pyrenochaeta lycopersici*, de acuerdo a la metodología descrita por CLEARJEAU (1974). A partir de estos aislamientos se efectuaron pruebas duales, evaluándose la inhibición del diámetro de la colonia y la capacidad de parasitar hifas en el caso de cepas de *Trichoderma*. A partir de los resultados obtenidos se eligieron 5 cepas correspondientes a la especie *T. harzianum* (Th11, Th12, Th15, Th16 y Th21) y una de *P. fluorescens* (PF-753), las que inhibieron en forma significativa el crecimiento micelial de las 5 cepas de *P. lycopersici* evaluadas.

50

Control Biológico de Raíz Corchosa del Tomate, bajo Condiciones Controladas de Invernadero

PARDO M., G.¹; BESOAIN, X.A.¹; MONTEALEGRE, J.² y PEREZ, L.M.³

¹Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota.

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

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

Raíz corchosa del tomate es causada principalmente por el hongo *Pyrenochaeta lycopersici*, y es una importante enfermedad que afecta al cultivo de tomate en la V Región. Actualmente se controla mediante el uso de bromuro de metilo combinado con cloropicrina, estrategia que no será posible emplear en un futuro próximo. De ahí la necesidad de contar con una o varias estrategias de control alternativo. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar 3 cepas de *T. harzianum* como potenciales biocontroladores de esta enfermedad. Por tal motivo, se empleó un invernadero con control de temperatura en donde se montaron dos ensayos. El primero ensayo constó de seis tratamientos sobre la base de esporas y micelio de *Trichoderma* (cepas TH11, Th12 y Th16) desarrolladas en turba más salvado de trigo y empleadas en dos dosis, las que fueron

incorporadas a contenedores individuales en donde se sembraron semillas de tomate, siendo transplantadas a macetas con suelo naturalmente inoculado con *Pyrenochaeta*. Estos tratamientos fueron contrastados con un tratamiento al suelo de bromuro de metilo y cloropicrina y un tratamiento testigo. En el otro ensayo se emplearon los mismos tratamientos sólo que *Trichoderma* fue incorporado a las macetas en forma de pellets de alginato de sodio. A partir de los resultados obtenidos se demostró la eficiencia de las cepas Th11 y Th12 en el control significativo de esta enfermedad en comparación con el tratamiento testigo, aunque el tratamiento con bromuro de metilo y cloropicrina fue el que obtuvo el mayor grado de eficiencia en comparación a todas las cepas y dosis utilizadas.

Proyecto FONDECYT 1990785-99

51

Selección de Bioantagonistas Bacterianos y Fungosos para el Control de *Fusarium oxysporum* y *Rhizoctonia solani* en Tomate

MONTEALEGRE, J.R.¹; PÉREZ, L.M.¹; DONOSO, S.¹; REYES, R.¹; MADRID, C.¹; HERRERA, R.¹ y BESOAIN, X.²

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

²Universidad Católica de Valparaíso, Quillota.

Fusarium oxysporum y *Rhizoctonia solani* son patógenos que normalmente atacan al tomate. Para el control de ambos patógenos, se utilizan tratamientos químicos a base de fumigantes y fungicidas que, si bien es cierto son

altamente efectivos, no son ecocompatibles. Con el fin de buscar otras alternativas para controlar estos hongos mediante el uso de biocontroladores y solarización, se desarrolla esta investigación que en su primera etapa consid-

era determinar patogenicidad, razas de *F. oxysporum* y grupos de anastomosis de cepas y de *R. solani* que atacan tomates en la V Región y seleccionar antagonistas mediante pruebas de antagonismo directo, metabolitos difusibles, metabolitos volátiles con bacterias y con hongos del género *Trichoderma*. Se determinó en orden de importancia, que las cepas de *T. pilu-*

liferum y *T. polysporum* fueron las más efectivas para controlar las diferentes razas de *F. oxysporum* estudiadas, mientras que la cepa de bacteria N°120 y las cepas de *T. polysporum* y *T. piluliferum* fueron las más efectivas en el control de *R. solani*.

Proyecto FONDECYT 1990785-99

52

Formulaciones de *Trichoderma* para el Control de Patógenos Vegetales

GAJARDO, A y PÉREZ, L.M.

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

Sclerotium rolfsii es un fitopatógeno que ataca a diferentes cultivos, entre ellos al frejol. Su control se puede realizar a través del uso de antagonistas contenidos en formulaciones de fácil aplicación y estables en el tiempo.

Se inocularon semillas de frejol variedad Tórtola INIA con esclerocios de *S. rolfsii*. Las semillas habían sido recubiertas con formulaciones que contenían diferentes concentraciones de conidias de *Trichoderma harzianum* cepa N3. Se analizó germinación y desarrollo de las plántulas hasta los 7 días, y presencia de síntomas de infección.

La formulación que contenía 10^5 conidias/mL resultó ser la óptima para obtener un 100% de germinación y un desarrollo normal de las plántulas de frejol sin inocular. Esta misma formulación permitió controlar el desarrollo de *Fusarium* endógeno, como también el de *S. rolfsii* usado como inóculo.

Se puede concluir que el recubrimiento de semillas de frejol con formulaciones que contienen la cepa N3 permiten controlar a *Fusarium* y *S. rolfsii* sin alterar parámetros fisiológicos como germinación y desarrollo de las plántulas.

53

Interacción de Diferentes Aislamientos de *Trichoderma* con Patógenos de Tomate

GARCÍA, L.¹, MONTEALEGRE, J.², BESOAÍN, X.³ PÉREZ, L.M.¹

¹Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Santiago.

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

³Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota.

Las plantas de tomate son infectadas por patógenos tales como, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum* y *Pyrenochaeta lycopersici*. Su control se ha basado en el uso de productos

químicos. Los hongos del género *Trichoderma* antagonizan a diferentes patógenos vegetales e interesa conocer si existen aislamientos capaces de controlar a estos patógenos.

Se analizó la interacción directa entre diferentes aislamientos de *Trichoderma* con cada uno de los patógenos mencionados, a través de cultivos duales sobre porta objeto. La interacción se visualizó a través de microscopía de luz.

Los diferentes aislamientos de *Trichoderma* mostraron distintas interacciones con cada uno de los patógenos, no existiendo diferencias en

el tipo de interacción de los diferentes aislamientos con relación a un mismo patógeno.

Los resultados de microscopía se analizarán en relación con la capacidad antagonica de cada *Trichoderma* frente a cada patógeno, visualizada a través de cultivos duales en placa.

Proyecto FONDECYT 1990785

MISCELANEOS

54

Actividad de PAL en *Sclerotium rolfsii*: ¿Un Mecanismo Adicional de Infección que Utiliza este Patógeno?

LESPINASSE, M.; MONCADA, X. y PÉREZ, L.M.

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

Sclerotium rolfsii es un fitopatógeno que ataca directamente los tejidos de numerosas especies vegetales, desintegrándolos a través de mecanismos que incluyen la secreción de ácido oxálico y de enzimas pectinolíticas y celulolíticas. Los tejidos vegetales se defienden activando vías metabólicas como la fenilpropanoide, cuya enzima marcapasos es la PAL. La expresión de PAL es reprimida por el ácido t-cinámico, producto de la reacción catalizada por esta enzima. Se analiza si el hongo *S. rolfsii* tiene una PAL que le permita formar ácido t-cinámico, como un mecanismo para reprimir la expresión de PAL vegetal, y evitar así la defensa del tejido.

Se cultivó *S. rolfsii* en APD, en ausencia y presencia de ácido t-cinámico; se prepararon homogeneizados del hongo y se analizó su capacidad para transformar L-Phe en ácido t-cinámico.

Los homogeneizados mostraron actividad de PAL de aprox. 400 pkat/mg de proteínas, y esta expresión no se vio afectada por la presencia de ácido t-cinámico 1 mM.

Los resultados permiten concluir que la expresión de PAL en *S. rolfsii* constituiría un mecanismo adicional de patogénesis, basado en la represión génica vegetal.

55

Determinación de Niveles de Resistencia en Aislamientos de *Botrytis cinerea*, Obtenidos de Peras cv. Packham's Triumph, a los Fungicidas Benomilo, Captan e Iprodione

MARCHANT S., V.¹; PINILLA C., B.²; ALVAREZ A., M.² y CONTRERAS, P.³

Universidad de las Américas, Santiago.

Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago.
Del Monte Quality, Santiago.

Se realizaron análisis para determinar niveles de resistencia de veinte aislamientos de *B. cinerea* obtenidos de peras de diferentes zonas productoras, antes y después de la guarda en cámaras de atmósfera controlada. Se utilizaron distintas concentraciones de ingrediente activo para los fungicidas benomilo (Benlate), captan (Captan 80% WP) e iprodione (Rovral). A través de los análisis de resistencia se establecieron los porcentajes de inhibición del crecimiento del

hongo y posteriormente se calcularon los respectivos valores EC 50 de los aislamientos para cada fungicida, mediante análisis de regresión lineal. Los resultados demostraron que 18 de los 20 aislamientos fueron resistentes a benomilo; estableciéndose una pérdida de sensibilidad para el fungicida captan en todos los aislamientos, en tanto que 17 de los 20 aislamientos presentaron niveles variables de resistencia a iprodione.

56

Reducción de la Pudrición Peduncular del Kiwi en Cámara AC mediante Métodos de Control Previos al Almacenaje

JOFRE M., M.¹; PINILLA C., B.²; ALVAREZ A., M.² y ROJAS, R.³

Universidad de las Américas, Santiago.

Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias Santiago
UNIFRUTTI Traders Ltda., Santiago.

Se realizó un ensayo en la Planta Linderos de UNIFRUTTI Traders Ltda., destinado a evaluar métodos de control de la pudrición peduncular causada por *Botrytis cinerea* en kiwis. Se utilizó fruta de un mismo productor e igual fecha de cosecha, que se almacenó a granel en bins de plástico de aproximadamente 400 Kg cada uno. Los tratamientos consistieron en someter a los frutos a curado tradicional, curado modificado, gasificación con SO₂, inmersión en Rovral (iprodione 50%) y un testigo sin tratamiento. Posteriormente los bins se guardaron en cámara

de atmósfera controlada a 0°C, por cinco meses. La evaluación se efectuó al final de período de guarda, determinando la incidencia de la pudrición peduncular en los frutos de cada tratamiento. De acuerdo con los resultados, se pudo establecer que el tratamiento correspondiente a la gasificación con SO₂, fue el que presentó la menor proporción de frutos podridos, seguido por el tratamiento de inmersión en iprodione, en tanto que en el testigo se constató la mayor cantidad de kiwis enfermos.

57

Efecto del Oxígeno Ionizado sobre el Micelio y Conidias de Hongos de Postcosecha

WEISS P. I.¹; PINILLA C., B.² y ALVAREZ A., M.²
 Universidad de Las Américas, Santiago.

Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias Santiago.

Las enfermedades fungosas que afectan a los frutos en postcosecha tienen una gran importancia en su condición y calidad y por consiguiente en su valor comercial. Entre los hongos que causan estas enfermedades se pueden mencionar: *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea* y *Penicillium expansum*, las que se controlan con productos químicos y con nuevas técnicas como el oxígeno ionizado, en las cámaras de almacenaje. El objetivo fue evaluar el efecto del oxígeno ionizado en la formación de colonias y en el crecimiento del micelio de estos hongos. Para esto se utilizó una cámara de frío a la que se le instaló un equipo ionizador y otra cámara idéntica a la anterior como testigo, en donde se colocaron las placas con los hongos. Los ensayos se realizaron entre los meses de

Enero a Junio de 1999, en el CRI La Platina. El crecimiento de los hongos fue medido a los 20 días y a los 4 días, cuando se colocaron en cámara a 0° y a temperatura ambiente, respectivamente. Los parámetros evaluados fueron: crecimiento del diámetro de micelio (mm) y número de colonias por placa. De acuerdo con los resultados obtenidos, se demostró que el oxígeno ionizado tuvo efecto sobre el micelio de *A. alternata* y *B. cinerea*, tanto a 0° C. como a temperatura ambiente, paralizando su crecimiento. También actuó disminuyendo el crecimiento del micelio de *P. expansum* pero sólo a temperatura ambiente. El oxígeno ionizado reduce la formación de colonias de *A. alternata* y *B. cinerea* a 0° C. y las colonias de *P. expansum* a temperatura ambiente

58

Diagnóstico Precoz de Pudrición Calicinal (*Botrytis cinerea*) en Peras cv. Packham's Triumph y su Relación con Pérdidas por Pudrición en Almacenaje Refrigerado

PINTO R., O.¹; PINILLA C., B.²; ALVAREZ A., M.² y CONTRERAS, P.³
 Universidad de las Américas, Santiago.

Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias Santiago.
 Del Monte Quality, Santiago.

El alto costo del almacenaje en condiciones de atmósfera controlada, hace necesario la individualización de productores que potencialmente puedan presentar altos niveles de pérdidas provocada *B. cinerea* causante de la pudrición calicinal. Con este fin se utilizó el método de detección precoz para establecer

la presencia del hongo en peras recién cosechadas de diferentes productores y localidades. Fue posible establecer una relación entre la presencia de *B. cinerea*, como potencial de inóculo en frutos previo al almacenaje y la incidencia de pudrición después de 78 días de guarda en cámara de

atmósfera controlada. Posteriormente se sometieron los frutos de los diferentes productores a una simulación de viaje en

cámaras de frío convencional a 0° C por 30 días, sin observar pudriciones causadas por *B. cinerea*, después de ese periodo.

59

Estrés Oxidativo y Sustancias Naturales Antioxidantes

Ciudad B., C.

Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias Santiago.

Existe un notable interés en el ámbito mundial, principalmente organizaciones de salud, por el estudio de enfermedades derivadas de lo que se ha dado en llamar estrés oxidativo y obviamente, por las propiedades terapéuticas que puedan tener algunos componentes de los alimentos de consumo habitual, especialmente, el aporte de moléculas benéficas o protectoras antioxidantes (nutraceúticos) que están contenidas en frutas, hortalizas y sus derivados.

Estudios epidemiológicos han demostrado que el más alto índice de mortalidad se debe al estrés oxidativo, fenómeno bioquímico inducido por una fracción del oxígeno respirado que equivale aproximadamente al 2% de su volumen total, cuya agresividad provoca cáncer y enfermedades cardiovasculares.

Ambas dolencias generadas por la acción a nivel molecular de compuestos iónicos del oxígeno de alta reactividad, ya sean que actúen sobre ácidos nucleicos o sobre lipoproteínas de baja densidad, estas últimas responsables del depósito de colesterol. Estas especies del oxígeno son los EROs (Especies Reactivas del Oxígeno) entre los que se cuentan:

Superóxido (O_2^-), agua oxigenada (H_2O_2) e hidroxilo (OH^-). Recientemente se ha identificado una nueva especie oxidante llamada hipernitrito que se produce normalmente como consecuencia de la reacción

entre el superóxido (O_2^-) y el óxido nítrico (NO). El NO es un metabolito normal en el metabolismo celular producido por la acción de la enzima óxido nítrico sintetasa sobre el amino ácido arginina. Fisiológicamente, el NO. Es un vasodilatador generado por las células endoteliales y macrófagos, pero el producto de la reacción con el O_2^- es un oxidante casi tan poderoso como el OH^- .

Recientemente se ha detectado en vinos tintos una familia de compuestos fenólicos del tipo $C_6-C_3-C_6$, llamados genéricamente flavonoles y que son capaces de neutralizar la acción deletérea de los EROs. En el vino se ha detectado quercetina y miricetina libres y formando glicósidos. Obviamente la fuente originaria de estas moléculas es la uva, de aquí que cualquier investigación que se quiera hacer sobre las proyecciones de estas sustancias en el proceso de vinificación se deba iniciar en la uva, sobre todo, si el objetivo es controlar la producción de flavonoles en el vino.

Existen fundadas presunciones para pensar que las condiciones ambientales (suelos, luz, temperatura, humedad) y las prácticas culturales (fertilización, riego y control de enfermedades) incidan sobre la concentración de flavonoles en las distintas variedades de *Vitis vinifera* poseedoras de un potencial genético cuyo rendimiento puede ser alterado en algún grado. A su vez el proceso de vinificación con sus

distintas instancias tecnológicas también no es óbice para que la concentración de flavonoles en el vino se pueda ver modificada.

Lo anteriormente expuesto conlleva inexorablemente a plantear un estudio programado de tipificación de la capacidad antioxidante de las uvas mediante una

metodología analítica HPLC para evaluar estos dos compuestos, específicamente, en la piel liofilizada de la baya y en los vinos derivados de esas uvas. Así se tomaron muestras provenientes del valle de Casablanca y examinadas en su contenido de flavonoles. Las variedades: Pinot Noir, Chardonay, Merlot, Cabernet y Carmener.

ÍNDICE DE AUTORES

(Los números corresponden al número del resumen del que son autores o coautores)

- Aballay, E. 36, 39
 Acuña, R. 1, 3
 Alvarez A., M. 26, 41, 42, 45, 56, 57, 58
 Alvarez, M. 55
 Andrade V., O. 7,8
 Apablaza, G. 15, 48
 Arancibia, R. C. 10, 11, 19, 20
 Arce J., P. 31
 Auger, J. 47
 Bello, P.R. 19
 Besoain, X.A. 27, 49, 50, 51, 53
 Bruna, V. A. 13, 14
 Café-Filho, A.C. 19
 Campillo R.R. 7
 Campos, F. 47
 Ciudad B., C. 59
 Contreras F. 7
 Contreras, P. 55, 58
 Cotoras, M. 23
 Donoso, S. 51
 Droguett, A. 47
 Eriksson, B. 36
 Estéiro, M. 47
 Fernández, C.M. 15, 48
 Flanagan, S. 47
 Flores, P. 39
 Gajardo, A. 52
 García, L. 53
 Gomes, A.C. 10, 19,20
 González R., H. 37
 Goykovic Cortéz, V. 22
 Hepp, R. 32, 33
 Herrera R.A. 21, 46
 Herrera, F. 28
 Herrera, F.V. 46
 Herrera, R. 28, 30, 51
 Hinrichsen, P. 5, 6
 Insunza, V. 39
 Jofre M., M. 56
 Latorre, B. 16, 17, 18, 24
 Lavandero, F. 17
 Lespinasse, M. 54
 Lillo, C. 16, 17, 24
 López, T., H. 12
 Madariaga, P. M. 14
 Madariaga, R. 4, 5, 9
 Madrid, C. 51
 Magunacelaya, J.C. 34, 35, 38, 40
 Marchant S., V. 55
 Medina, F. 32
 Mellado, C. 4, 5
 Mellado, Z., M. 9
 Moncada, X. 54
 Montealegre, J.R. 21, 28, 30, 46, 50, 51, 53
 Muñoz, C. 38
 Muñoz, G. 5, 6
 Muñoz, M. 2
 Murillo, M. E. 3
 Napolea, R. 10, 11, 20
 Nasser, L.C. 10, 11, 19,20
 Navia G., V.M. 43
 Nitsche, M.,J. 9
 Nuñez, L., D. 12
 Opazo 49
 Osorio, P. 24
 Pardo M., G. 50
 Pereira, R.C. 19
 Pérez, L.M. 50, 51, 52, 53, 54
 Pinilla C., B. 26, 41, 42, 45, 55, 56, 57, 58
 Pinto R., O. 58
 Piontelli, E. 27, 49
 Ramella, F. 27
 Rathgeb R., P. 8
 Reyes J, C. 26
 Reyes, R. 51
 Rioja, M. E. 16, 17, 24
 Riveros, F. 6, 25, 44
 Rojas, M. 21

Rojas, R. 56
Saavedra, A. 23
Saini, R. 29
San Martín, R. 34, 40
Sepúlveda Chavera G.F. 22
Sepúlveda, G.F. 31
Sepúlveda, R., P. 12

Silva, E. 23
Tobar, C.G. 13
Torres, R. 18
Ugas, J. 33
Villegas, C. 35
Weiss P. 57
Zoffoli, J.P. 18

ÍNDICE TEMÁTICO

(Los números de cada tema corresponden al de los resúmenes)

Actinidia deliciosa (ver kiwi)

actividad PAL 54

Sclerotium rolfsii

Alternaria sp

control químico 29

Alternaria alternata

tomate 14

Alternaria solani

Control biológico 48

control químico, tomate 15, 48

antioxidantes naturales 59

biología

Botrytis cinerea 24

Botrytis spp

control químico 29

Botrytis cinerea

biología 24

control biológico 45, 47

control químico 30, 46

peral

diagnóstico 58

factores de virulencia 23

resistencia 55

vid 18

cáncer bacteriano

cerezo 17

carbón de la papa 12

Cattleya spp

hongos 22

cerezo

cáncer bacteriano 17

Cytospora sp 27

Cucumis melo (véase melón)

control, métodos

oxígeno ionizado 57

control biológico

Botrytis cinerea 47

nemátodos 34

Meloidogyne sp 40

tomate

Fusarium oxysporum 51

Pyrenochaeta lycopersici 49, 50

Rhizoctonia solani 51

Trichoderma spp 52

control químico

Alternaria sp 29

Alternaria solani 15

Blumeria graminis 9

Botrytis sp 29, 41, 42, 43, 46

Meloidogyne sp 40

Oidium sp 29

Puccinia recondita 9

Puccinia striiformis 9

Uncinula necator 43, 44

Venturia sp 29

Cytospora spp

cerezo 27

enfermedades

tabaco 2

trigo, pudrición radical 7

vid, pie negro y decaimiento 28

***Fusarium* spp**

- diversidad genética 6
- PCR 6

Fusarium graminearum

- caracterización molecular 4
- estudio
 - patogénico 4
 - taxonómico 4

Fusarium oxysporum

- control biológico 51

kiwi

- podrición peduncular 56

Lens culinaris* (véase lenteja)*lenteja**

- enfermedades 3

limonero

- Botrytis cinerea*
- control químico 46

Lycopersicon lycopersicum* (véase tomate)**Macrophomina phaseolina* 1****maíz**

- Fusarium graminearum* 5

Malus domestica* (véase manzano)*manzano**

- hongos, control químico 29
- Nectria galligena* 16

***Meloidogyne* spp 38**

- control biológico 40
- control químico 40

melón

- Fusarium* spp 6

Myzus persicae* 32*nemátodos**

- asociaciones 37
- control biológico 34
 - Xiphinema americanum sensu lato* 39
 - Tylenchulus semipenetrans* 35

Nicotiana tabacum* (véase tabaco)**Oidium tuckeri***

- control químico 29
- vid 21

oxígeno ionizado

- control, método 57

papa

- Angiosorus solani* 12

Paratrichodorus minor

- morfología 36

PCR

- Fusarium* spp 6

peral

- Botrytis cinerea*, diagnóstico 58

Phytophthora nicotianae

- tomate 13

podrición peduncular

- kiwi 56

Pyrenochaeta lycopersici

- tomate 49, 50

Prunus avium* (véase cerezo)**Pseudocercospora herpotrichoides* 8*****Pyrus communis* (ver peral)*****Quillaja saponaria* (véase quillay)****quillay**

- acción nematicida 34, 40

resistencia a fungicidas*Botrytis cinerea* 55***Rhizoctonia solani***

control biológico, tomate 51

Sclerotinia sclerotiorum 10, 11, 19, 20***Sclerotium rolfsii***

actividad PAL 54

Solanum tuberosum (véase papa)**hospederos diferenciales***Tylenchulus semipenetrans* 35**tomate***Alternaria alternata* 14

control biológico

Fusarium oxysporum 51*Pyrenochaeta lycopersici* 49, 50*Rhizoctonia solani* 51*Trichoderma* spp 53*Phytophthora nicotianae* 13

virus 31

trigo

control químico 9

Fusarium graminearum 4, 5

resistencia

Pseudocercospora herpotrichoides 8

pudrición radical 7

Trichoderma spp 52, 53*Triticum aestivum* (véase trigo)*Tylenchulus semipenetrans* 35

patrones resistentes 35

Uncinula necator

vid 25, 26

control biológico 45

control químico 43, 44

***Venturia* spp**

control químico 29

vid*Botrytis cinerea* 18

Control biológico 45

control químico 41, 42, 43

Meloidigyne sp 40

nemátodos 37

Oidium tuckeri, control 21

pie negro y decaimiento 28

Uncinula necator 25, 26

control biológico 45

control químico 43, 44

Xiphinema americanum sensu lato 39**virus**

fuentes de inóculo 33

tomate 31

virus del mosaico de la remolachavector, *Myzus persicae* 32*Vitis vinifera* (véase vid)*Xiphinema americanum sensu lato* 39*Zea mays* (véase maíz)

TABLA DE CONTENIDO DE RESÚMENES

	Pág
Áreas Temáticas	
Micología – Cultivos, Hortalizas, Frutales	32
Virología	52
Nematología	54
Control Químico	57
Control Biológico	61
Misceláneos	65
Índice de Autores	70
Índice Temático	72

SIMIENTE

VOLUMEN 69, Nº3-4 JULIO-DICIEMBRE 1999

C O N T E N I D O

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

La Agricultura del Siglo XX y sus Desafíos al Comenzar el Nuevo Milenio:
El Caso de Chile

Edmundo Acevedo H.; Alejandro Violic M. y Paola Silva C.

Caracterización de las Empresas Elaboradoras de Vino de Río Negro y Neuquén
Mario Leskovar B.; María Echeñique B.; Guillermina Striebeck F. y Omar Alvarez A.

21

RESÚMENES

IX Congreso chileno de fitopatología - 1999

32

Tabla de Contenido de Resúmenes

70

CL ISSN 0037 - 5403

