



## XXVII CONGRESO DE LA SOCIEDAD CHILENA DE FITOPATOLOGÍA

### COMITÉ ORGANIZADOR

#### **Germán Sepúlveda Chavera**

Presidente Comité

Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Chile (1991), Dr. en Ciencias Biológicas (Universidade de Brasilia, Brasil). Patólogo vegetal de la Universidad de Tarapacá. Socio de la SOCHIFIT. Responsable de proyectos de investigación en patología vegetal. Línea de investigación en desarrollo de bioantagonistas y biocontroladores de enfermedades de plantas cultivadas. Diagnóstico y manejo de enfermedades vegetales.

#### **Dante Bobadilla Guzmán**

Vicepresidente Comité

Ing. Ejecución Agrícola de la Universidad de Chile (Arica), entomólogo agrícola con más de 30 años de experiencia en el manejo e identificación de plagas de importancia agrícola en la Región de Arica y Parinacota.

#### **Ricardo Salvatierra Martínez**

Secretario Comité

Ingeniero Agrónomo y MgCs. de la Universidad de Tarapacá. Se dedica principalmente a la investigación en biocontrol y uso de bacterias PGPR en agricultura. Es coautor de publicaciones y trabajos en determinación e identificación de agentes causales de enfermedades, biocontrol y promoción de crecimiento con el uso de *Bacillus* sp.

#### **Hugo Benítez de La Fuente**

Biólogo de la Universidad de Concepción, PhD en Biología Evolutiva, Universidad de Manchester (Reino Unido), actualmente Académico de la Universidad de Tarapacá e investigador Asociado del Museo de Zoología de la Universidad de Cambridge. Cuenta con alrededor de 50 artículos científicos publicados y 2 capítulos de libro. Dirige la Línea de Morfometría Geométrica en su laboratorio y ha dictado cursos introductorios y avanzados de esta línea de investigación en Chile y Sud América

#### **Mabel Arismendi Macuer**

Ingeniera Agrónoma de la Universidad de Tarapacá, trabaja desde 2013 en el Laboratorio de patología vegetal de la UTA, ha colaborado en una serie de publicaciones científicas en el área y posee experiencia en aislamiento y caracterización de microorganismos fitopatógenos y biocontroladores.

#### **Hector Vargas Ortíz**

Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Concepción. Entomólogo y tiene como principal línea de investigación la taxonomía e historia natural de Lepidoptera, con especial énfasis



en las especies asociadas a plantas nativas de ambientes áridos del norte de Chile. Se dedica a esta línea de trabajo desde 1998, justo antes de iniciar sus estudios de postgrado. Estos años de trabajo le han permitido cimentar una línea de investigación que se refleja en innumerables publicaciones científicas en revistas especializadas, mediante las cuales ha contribuido al conocimiento de este fascinante grupo de invertebrados terrestres.



## COMITÉ CIENTÍFICO

### **Bernardo Latorre Guzmán**

Profesor Titular, Pontificia de la Universidad Católica de Chile. Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Chile. MSc. y PhD en Patología Vegetal de la Universidad de California, Davis. Posteriormente desarrolló un posdoctorado en la Universidad del Estado de Michigan. Fue profesor por más de diez años en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile y en 1980, por invitación de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, ingresó como académico en la Pontificia Universidad Católica de Chile, donde se desempeñó como docente e investigador en Fitopatología por 38 años. Desde 1987, es profesor Titular de esta casa de estudios, en la que fue director de Departamento de Fruticultura y Enología. Ha investigado una amplia gama de enfermedades que afectan a especies frutales como pomáceas, carozos, nueces, berries, kiwis y uvas. Además de reportar numerosas enfermedades por primera vez, ha realizado y publicado diversos estudios adicionales sobre etiología, epidemiología y control de las mismas.

### **Ivette Acuña Bravo**

Subdirectora Regional de Investigación y Desarrollo de INIA Remehue, Chile. Ingeniera Agrónoma y Licenciada en Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile en 1988, obtuvo el Grado de Doctor of Philosophy in Plant Pathology en Montana State University, Bozeman, USA, el año 2000. Trabaja como investigadora en fitopatología desde el año 1988 en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chile. Se ha especializado en el manejo integrado de enfermedades de la papa. Cuenta con más de 206 publicaciones, tanto científicas, proceeding, monografías, libros y divulgativas en estos temas, entre estas el Manuel interactivo de la papa (<http://manualinia.papachile.cl>). Ha liderado más de 40 proyectos relacionados a enfermedades de la papa, manejo integrado, sistemas de alerta temprana y plataformas de riesgo, entre otros. Destaca el desarrollo y validación de un sistema de alerta temprana para Tizón tardío en Chile. Es miembro activo de 4 sociedades científicas y 3 redes científicas nacionales e internacionales relacionadas a la sanidad de la papa. Hoy es coordinadora de la Red latinoamericana de cooperación para el estudio del tizón tardío de las solanáceas (Tizón latino) y encargada del área temática de Protección vegetal de la Asociación Latinoamericana de la papa (ALAP).

### **Luz María Pérez Roepke**

Bioquímico, U de Chile; Doctor en Ciencias c/m Biología, U. de Chile.

Post-doctorados: Universidad de California, Santa Barbara, USA; University College, Londres, UK; Université de Bordeaux, Francia.

Investigación: Fitopatología molecular, Control Biológico de Enfermedades de Plantas.

Proyectos: Universidad de Chile, FONDECYT, IFS (International Foundation for



Science), PNUD/UNESCO, FIA, ICGEB (International Center for Genetic Engineering and Biotechnology)/UNIDO, UNAB, FONDEF.

**Laura Böhm Stoffel**

Académico Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Universidad Austral de Chile. Ing. Agrónomo Académico Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile Líneas de investigación: nemátodos fitoparásitos asociados a especies vegetales de la zona sur de Chile.

**Mauricio Lolas Caneo**

Presidente SOCHIFIT

Ingeniero Agrónomo de la Pontificia Universidad Católica de Chile, y posee el grado de Master of Science del Department of Botany and Plant Pathology de Oregon Sate University, EEUU y de Ph.D. del Imperial College of Science, Technology and Medicine de la University of London, Inglaterra. Actualmente es Profesor Asociado de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Talca, cargo que ejerce desde el año 1988. Su línea de trabajo es docencia de pre y postgrado e investigación en epidemiología y control integrado de enfermedades de pre y postcosecha de cultivos frutales, especialmente manzanas, kiwis, cerezas, arándanos y vides.

**Ximena Besoain Canales**

Profesora Titular, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Chile, Chile. Magíster en Ciencias Agropecuarias, P. Universidad Católica de Chile, Chile. Doctora en Fitopatología, Universidad Politécnica de Valencia, España. Línea de Investigación: Estudio de enfermedades que afectan a frutales, hortalizas y flores. Etiología, epifitiología y desarrollo de estrategias de control biológico, con especial énfasis en enfermedades que “nacen del suelo”, causada por patógenos o agentes abióticos.

**Eliana Belmonte Schwarzbaum**

MSc. Mención Botánica de la Universidad de Chile. Profesora titular de la Universidad de Tarapacá. Con trabajos de investigación pioneros en fenología de la flora botánica del extremo norte de Chile; con publicaciones en journals internacionales y nacionales.



## EXPOSITORES INVITADOS

### **Liliana Aragón Caballero**

Decana de la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Docente del departamento Académico de Fitopatología de la Facultad de Agronomía UNALM. A partir de abril de 2014 hasta la fecha es Decana de la Facultad de Agronomía – UNALM. Es Miembro de la Asociación Peruana de Fitopatología; miembro de la Asociación Latinoamericana de Fitopatología; miembro de la Mediterranean Phytopathology. Premio SEF otorgado por la Sociedad Española de Fitopatología al trabajo científico: “Nuevo begomovirus del grupo del nuevo mundo asociado al encrespamiento de la hoja del tomate en la costa del Perú”, presentado al XIII Congreso Latinoamericano de Fitopatología (19 a 22 de abril, 2005 en Villa Carlos Paz, Córdoba, Argentina). Desde 2006, editora de la Revista Fitopatología, de la Asociación Latinoamericana de Fitopatología (Reg ISSN: 0430-6155). Recibió el Premio JANE de la APS, en la convocatoria de 2008: “Identification of Capsicum crops with resistance to *Phytophthora capsici* (L.) in Perú” (Lamour, K., Aragón L. y Apaza, T.; Tennessee University y UNALM). Recibió el Premio Top Ciencia, de la Empresa BASF, en la convocatoria 2009, realizado el 7 de agosto de 2009, en Santiago de Chile; por la exposición del trabajo: “Acronis en el control de Patógenos Vasculares y Chupaderas y su efecto AgCelence en los cultivos de Espárrago y Alcachofa bajo condiciones de invernadero”.

### **Marlene Rosales Villavicencio**

Directora de Investigación y Postgrado, Pontificia Universidad Católica de Chile.

[http://agronomia.uc.cl/component/com\\_sobipro/Itemid,121/pid,66/sid,396/](http://agronomia.uc.cl/component/com_sobipro/Itemid,121/pid,66/sid,396/)

Bioquímica. Ph.D. University of Florida, EUA. Fitopatología Líneas de Investigación: Sus principales líneas de investigación están enfocadas al estudio de la interacción planta-patógeno en conjunto con diagnóstico y caracterización molecular virus en hortalizas y ornamentales y la aproximación molecular para el estudio de la biología poblacional de agentes fitopatógenos.

### **Remco Stam**

Alexander von Humboldt Fellow, Technische Universität München.

<http://www.remcostam.com/>

Before joining the Huitema lab, I had done a BSc and MSc in Plant Biology in Wageningen, The Netherlands. During my studies I did a major thesis at the Max Planck institute in Cologne in Dr. Renier van der Hoorns group on Activity Based Protein Profiling and genetic variation in Arabidopsis accessions. After this I worked on a small project commissioned by the Plant breeding group of Wageningen UR on social aspects of genetic modification in potato to confer late blight resistance. I became more interested in the subject and to learn more on the scientific side I did a minor thesis at the plant breeding department where I was involved in both looking for novel *Phytophthora*



*infestans* effectors as well as looking for new R-genes in potato. After successfully identifying some interesting effectors, Dr. Sophien Kamoun offered me a position in his lab in Norwich where I could combine the knowledge on effectors and the knowledge of Activity Profiling. I worked for nine months on the evolution of extracellular effectors in different *Phytophthora* species. In the Huitema Lab, I started my PhD project by looking into the class of CRN effectors. I redid gene identification and annotation of the CRN effectors in *P. capsici* and performed some initial characterisations, showing that CRNs, unlike their name implies, do not always cause CRinkling and Necrosis. They do however always localise to the plant nucleus where they seem to perform a variety of different tasks. The second part of the project focussed on identifying CRN effector targets *in planta* and following up CRN-target interactions. Some CRN effectors seem to target highly conserved and important host proteins, suggesting an important basal mechanism during infection. As a post-doc, I now focus more on the bioinformatics aspects of the work in the lab. These include re-analysis of previously generated microarray analysis to find regulatory motifs involved in infection, analysis of new array data of *P. capsici* on different host plants and analysis of large scale RNASeq data (in collaboration with the data analysis group, [DAG](#)) to investigate transcriptomic changes in tomato and *P. capsici* during early infection.

Fuente: [University of Dundee](#).

### **Nicola Fiore**

Profesor Asociado, Universidad de Chile. Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Bolonia, Italia. Doctor en Ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias de la Universidad de Chile. Profesor Asociado de la Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Sanidad Vegetal. Miembro de varias sociedades fitopatológicas. Responsable del Laboratorio de Fitovirología centrado en el diagnóstico, la epidemiología y el control de las enfermedades de las plantas causadas por virus, viroides y bacterias. Ha elaborado y participado como investigador o director en 20 proyectos de investigación. Asesor de viveristas y productores de vides y frutales.



## CONFERENCIAS

### Conferencia Dr. Remco Stam

#### Diversity and evolution of innate defences in wild tomato

**Abstract.** We study which genes and molecular processes are involved in the evolutionary arms race between plants and pathogens in a natural context. We investigate the diversity and selection of defence-associated genes within a wild tomato species, *Solanum chilense*. This species shows diversity in resistance properties against several main tomato pathogens throughout its range. Our investigations focus on several different levels and pathosystems. For example, we used R-gene enrichment sequencing (RENSeq) to obtain polymorphism data at Nucleotide binding site Leucine – rich repeat Receptors (NLRs), which are canonical resistance (R) genes in plants, fungi and animals. We studied NLRs of 14 populations covering the whole species range and identified small subsets of outlier NLRs exhibiting signatures of selection across the different populations. NLRs are known to function as central (helper) and peripheral (sensor) proteins in a signaling network. NLRs under selection between habitats are more often helper NLRs, while NLRs showing signatures of adaptation in single populations are more often sensor NLRs. These results show that different R genes have different functions. We further investigate the role of various early defence responses in immunity. Hormonal responses, like the upregulation of Ethylene or Salicylic acid are key players to prevent pathogens from infection a plant, but are also influenced by environmental factors. We study the diversity in such responses in *S. chilense*, in order to understand observed resistance phenotypes. Finally, we are also interested in pathogen diversity. The strong local adaptation of *S. chilense* to its environment will ultimately also affect the genetic composition of the pathogens. Therefore, we are currently analysing locally collected pathogen strains. In this seminar we will provide a general overview of the projects above and highlight the advances of working with this Chilean wild tomato species to understand the biology of plant – pathogen interactions.



## Conferencia MSc. Liliana Aragon Caballero

### Prospección de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* y *cubense* en campos de tomate y plátano en Perú.

**Resumen.** En Perú, el tomate es un cultivo destinado principalmente al consumo local en fresco, y las áreas de siembra de mayor extensión se ubican en la costa; aunque también se siembra en valles interandinos cálidos. Mientras que el banano orgánico es destinado para exportación, siendo Piura la principal zona de producción; hay diversidad de bananos y plátanos cuyas siembras se ubican en selva y son de consumo local en la culinaria selvática. Ambos cultivos tienen en común la susceptibilidad a *Fusarium oxysporum*, pero de distintas formas especiales. *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol) causa la marchitez vascular en tomate y *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc) ocasiona la marchitez vascular en banano o plátano. Aunque, las especies de *Fusarium* pueden ser identificadas por características morfológicas, los tipos patogénicos o formas especiales y razas de *Fusarium oxysporum* (Fo) no se pueden identificar de esta forma. Con aislamientos de las principales zonas de producción de tomate y banano, se evaluaron métodos moleculares para la detección e identificación de razas de Fol presentes en la costa peruana. La metodología inició con la evaluación morfológica de ocho aislamientos de *Fusarium* aislados de tomate, seguido de los análisis filogenéticos basados en los espacios Intergénicos del ADN r (IGS); además, se realizó la detección de genes de avirulencia (AVR1 =SIX4, AVR2=SIX3 y AVR3=SIX1) y fragmentos de los genes endo (pg1) y exo (pgx4) poligalacturonasa del patógeno. La prueba de patogenicidad se realizó en cultivares diferenciales de tomates (Ponderosa, Momotaro, Momotaro 8 y Block) para confirmación de presencia de razas de Fol. Los resultados obtenidos con estas técnicas moleculares y pruebas de patogenicidad, mostraron que solo un aislamiento, HEI 11, fue patogénico y pertenece a Fol raza 1.



## PRESENTACIONES ORALES

### 1. Las bacterias formadoras de endosporas, presentes en un estabilizado comercial, determinan el biocontrol de *Fusarium* y la promoción del crecimiento en tomate.

*Endospore forming bacteria present in a commercial stabilized poultry manure determines the Fusarium biocontrol and the growth promotion in tomato.*

Sepúlveda-Chavera, G.<sup>1</sup>, Salvatierra-Martínez, R.<sup>2</sup>, Arismendi, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Patología Vegetal y Bioproductos, Universidad de Tarapacá, Avenida General Velásquez 1775, Arica, Chile.

<sup>2</sup>Programa de Doctorado en Biología y Ecología Aplicada, Departamento de Biología, Universidad de La Serena, La Serena, Chile.

[gsepulve@uta.cl](mailto:gsepulve@uta.cl)

### Resumen

El suelo del valle de Azapa es naturalmente pobre en materia orgánica. Las enmiendas orgánicas estabilizadas (EOE) generadas a partir de la industria avícola, se incorporan para mejorar las condiciones biológicas del suelo y mitigar el efecto de fitopatógenos, como *Fusarium oxysporum* fsp. *lycopersici* (FORL). Sin embargo, no hay estudios que respalden las observaciones de campo. Para comprobar esto se trabajó en macetas con tomate cv. Poncho Negro, se infectaron con la cepa de FORL F62, previamente caracterizada. A partir de un estabilizado orgánico comercial se aisló bacterias formadoras de endosporas (BFE) y se caracterizaron bioquímica y molecularmente. Para la identificación se utilizó el gen 16S rDNA. Se evaluó, *in vitro*, la inhibición de FORL en cultivos duales y rasgos funcionales relacionados con la promoción del crecimiento vegetal en BFE estos aislados de EOE. También se evaluó la promoción del crecimiento y la inhibición de FORL, *in planta*. La aplicación preventiva de las cepas de BFE vía raíz, que fueron clasificadas como *Bacillus amyloliquefacies*n/velezensis, *B. megaterium*, *Pausilobacillus* sp, *Oceanobacillus* sp, *Sporosarcina* sp., promovieron el crecimiento del tomate y controlaron a FORL. Lo cual se puede explicar en parte por su capacidad de inhibir entre un 50 y 74,8 % el crecimiento de FORL y la actividad de una serie de rasgos asociados con la promoción de crecimiento de plantas. Estos resultados muestran la importancia de las BFE en los efectos observados en las EOE.

Financiamiento: Proyecto Convenio Desempeño en Educación Superior – UTA1795 (Arica-Chile) and UTA Mayor 9721-18.



## 2. Evaluación de expresión de genes de resistencia a enfermedades por bacterias con actividad antimicrobiana en kiwi (*Actinidia deliciosa*).

*Evaluation of disease resistance gene expression by bacteria with antimicrobial activity in kiwi (Actinidia deliciosa).*

Ruiz, B., Nicole Cattán, Juan San Martín y Ernesto Moya-Elizondo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal, Chillán, Chile.

[emoya@udec.cl](mailto:emoya@udec.cl)

### Resumen

*Pseudomonas syringae* pv. *actinidia* (Psa), agente causal del cancro bacteriano del kiwi, se controla con acibenzolar-S-metil (ASM), un inductor químico de resistencia, mientras la capacidad de *Pseudomonas protegens* para inducir resistencia sistémica adquirida (SAR) en kiwi es desconocido. Expresión relativa de genes *pr1* (proteína 1 relacionada con la patogénesis), *ICS* (isocorismato sintasa), *PAL* (fenilalanina amonio liasa), *lox* (lipooxigenasa), *TLP1* (proteína similar a la taumatina), *APX* (L-ascorbato peroxidasa), *pr4* (patogénesis relacionada con la proteína 4), *CNP60* (Chaperona-60), *Serpina* (Serpín ZX) y *Actine* como gen “housekeeping”, evaluándose su expresión en *Actinidia deliciosa* 1, 7 y 15 días después de la inoculación con la cepa bacteriana ChC7, Ca2 y ASM (Bion 50WG, 0,2 g L<sup>-1</sup>). Los tratamientos se aplicaron al follaje y raíces. Las cepas bacterianas aplicadas al follaje mostraron patrones de expresión génica relativamente similares a ASM. Sobreexpresión de *pr1*, *PAL*, *pr4*, *TLP1* y *lox* fue equivalente entre la cepa Ca2 y ASM, mientras que la cepa ChC7 sobreexpresó el gen *pr4*. ASM aumentó la expresión de *ICS1*, gen asociado con producción de ácido salicílico. Aplicación de Ca2 a las raíces aumentó la expresión de *pr8*, gen asociado con la expresión de una quitinasa tipo II, y mantuvo la expresión de *TLP1* durante el período de evaluación. La expresión del gen *TLP1* fue aumentada por ASM a lo largo del tiempo, mientras que ChC7 solo aumentó la expresión de este gen el día después de su aplicación. Inducción de diferentes genes de defensa en kiwi indica que cepas de *P. protegens* tienen actividad SAR para controlar Psa.

Financiamiento: Proyectos FONDEF IDeA ID 14 I 10068 e ID 14 I 20068, Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico.



### 3. Uso de bacterias de *Pseudomonas protegens* y Nacillus® WP para el biocontrol de *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* en plantas de kiwi.

*Pseudomonas protegens* and Nacillus® WP for the biocontrol of *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* in kiwi plants.

Vega-Orrego, Y., Ruiz, B., San Martín, J.,<sup>1</sup> y Moya-Elizondo, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal, Chillán, Chile.

[yvegaorrego@gmail.com](mailto:yvegaorrego@gmail.com)

#### Resumen

*Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (Psa) agente causal del cancro bacteriano del kiwi causa severas pérdidas, requiriéndose nuevas alternativas para su control. Dos cepas bacterianas de *Pseudomonas protegens* y un consorcio de especies de *Bacillus* y *Brevibacillus* (Nacillus® WP) fueron utilizados para el control de Psa de forma individual o combinados. Plantas de kiwi ‘Hayward’ de un año mantenidas en macetas fueron colocadas bajo plantas hembras en dos huertos de kiwi Psa-positivos ubicados en Sagrada Familia y San Carlos. Se realizaron cuatro aplicaciones desde brotación hasta floración de las cepas Ca2 y ChC7 ( $10 \times 10^6$  ufc mL<sup>-1</sup>), Nacillus® WP (1,5 g L<sup>-1</sup>), combinaciones entre estos, más acibenzolar-S-metilo (ASM, Bion 50 WG, 0,2 g L<sup>-1</sup>) e hidróxido de cobre (1,07 g CuOH L<sup>-1</sup>). Se realizaron cuatro evaluaciones del número de manchas por hojas. En San Carlos, todos los tratamientos biocontroladores presentaron un menor número de manchas, reduciendo este síntoma en un 43,4% promedio con respecto a hidróxido de cobre ( $p < 0,05$ ). En Sagrada Familia, la mezcla de *P. protegens*+Nacillus redujo en un 34,1% promedio el número de manchas respecto a hidróxido de cobre. El tratamiento con hidróxido de cobre presentó la mayor incidencia de manchas necróticas en ambos experimentos, mientras que los tratamientos con biocontroladores fueron similares a ASM. Estos resultados sugieren que el uso individual o combinado de agentes de biocontrol puede mejorar la eficacia de control del cancro bacteriano del kiwi.

Financiamiento: Proyectos FONDEF IDeA ID 14 I 20068, Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico.



#### **4. Modos de acción de *Trichoderma virens* G1006 y *Bacillus velezensis* Bs006: descifrando el arsenal del consorcio microbiano.**

*Modes of action of Trichoderma virens G1006 and Bacillus velezensis Bs006: deciphering the arsenal of the microbial consortium.*

Izquierdo-García, L.<sup>1</sup>, González-Almario, A.<sup>2</sup>, Moreno- Velandia, C.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA, Km 14 vía Bogotá – Mosquera, Colombia. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Corresponding author: C. A. Moreno-Velandia.

[cmoreno@agrosavia.co](mailto:cmoreno@agrosavia.co).

#### **Resumen**

El control biológico tiene alto potencial para el manejo del marchitamiento vascular de la uchuva, el uso de agentes de control biológico (BCAs) en consorcio puede aumentar la eficacia del control. El consorcio de *Trichoderma virens* G1006 y *Bacillus velezensis* Bs006 mostró actividad sinérgica contra el marchitamiento de *Fusarium* pero los modos de acción involucrados son desconocidos. El objetivo de este estudio fue caracterizar los modos de acción del consorcio contra *Fusarium oxysporum* f. sp. *physali* Map5 (Foph-Map5). Se determinó la producción de enzimas degradadoras de la pared celular (CWDE) en co – cultivo y la inducción de resistencia sistémica (ISR) bajo un modelo de raíces divididas. También se evaluó la sobrevivencia de los microorganismos en la rizósfera y la colonización en el tejido del hospedero. La producción de proteasa (de Bs006),  $\beta$ -1,3-glucanasa y chitobiosidasa (de Bs006 y G1006) y  $\beta$ -N-acetylglucosaminidasa y quitinasa total (de G1006) no se afectaron durante el cocultivo. Sin embargo, el medio de cultivo influyó la producción de CWDE. La viabilidad de Foph-Map5 se redujo por el consorcio principalmente en los medios que mostraron un mayor repertorio de CWDE y una producción durante más tiempo. El consorcio redujo la población de Foph-Map5 en 63 % en la rizósfera en una forma sinérgica. La aplicación preventiva de G1006 y Bs006 solos y en consorcio en el modelo de raíces divididas redujo la enfermedad sugiriendo un efecto de IRS. Los resultados sugieren que el consorcio presenta modos de acción directos (CWDE) e indirectos (IRS) contra el marchitamiento causado por *Fusarium*.



**5. Compuestos liberados por una cepa de la familia Didymellaceae presenta potencial de biocontrol contra hongos asociados a enfermedades de la madera de la vid.**  
*Compounds secreted by Didymellaceae family strain present biocontrol potential against grapevine trunk diseases fungi.*

Silva-Valderrama, I., Ortiz, N. y Castro, A.

UC Davis Chile Life Sciences Innovation Center, Av. Andrés Bello 2299, of. 1102, Providencia, Santiago, Chile.

[alvcastro@ucdavis.edu](mailto:alvcastro@ucdavis.edu)

### **Resumen**

Las enfermedades de la madera de la vid (GTD) son causantes de grandes pérdidas económicas en la industria del vino a nivel mundial. Estas enfermedades son causadas por un grupo de hongos las cuales disminuyen la longevidad del viñedo, la calidad del producto y rendimiento de la planta, lo cual conlleva elevados costos de producción. En Chile, se estima que el 75% de los viñedos estarían afectados. En este proyecto, se aisló un hongo perteneciente a la familia Didymellaceae de vides con el objetivo de desarrollar una herramienta de control biológico para el control preventivo de GTD. La cepa fue evaluada frente a los hongos fitopatógenos *Diplodia seriata* y *Neofussicoccum parvum* en PDA y PA, alcanzando una inhibición de no más de un 23%. Sin embargo, en ensayos de antagonismo en material de poda, se observó un importante porcentaje de inhibición al día 4. Se realizaron pruebas de crecimiento en medio líquido del antagonista para la producción de metabolitos secundarios. El crecimiento de los patógenos en presencia solo de los compuestos liberados por el antagonista fue evaluado en medio sólido, obteniendo una inhibición de más de un 90 y 70% de *N. parvum* y *D. seriata* respectivamente. Mientras que en cultivo líquido, se observó una disminución de más de un 50% de la biomasa en peso seco al día 7 de los fitopatógenos. Los compuestos derivados del crecimiento de esta cepa muestran gran potencial para la formulación de un bioproducto que pueda ser parte de un sistema de prevención de GTD.

Financiamiento: Proyecto co-financiado por CORFO y VSPT Group.



## 6. Control preventivo de la pudrición al cuello y raíces en nogal causada por *Phytophthora cinnamomi* con el producto Vitanica RZ®.

*Preventive control of collar and root rot of walnut caused by Phytophthora cinnamomi with Vitanica RZ® product.*

Larach, A., Salinas, A. y Besoain, X<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Escuela de Agronomía, Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, San Francisco s/n La Palma, Quillota 2260000, Chile.

[ximena.besoain@pucv.cl](mailto:ximena.besoain@pucv.cl)

### Resumen

Durante los años 2017 y 2018 se evaluó el efecto de Vitanica RZ®, un producto líquido (NK) enriquecido con *Ecklonia maxima* y *Bacillus amyloliquefaciens cepa R6-CDX*, en el desarrollo de pudrición al cuello y raíces causada *Phytophthora cinnamomi* en nogal (*Juglans regia*). En 2017, la evaluación fue en plantas en macetas desarrolladas bajo invernadero, y en 2018 en un huerto experimental, ubicado en EELP. Se emplearon plantas injertadas de un año de edad. Se aplicó el producto y luego se inoculó con *P. cinnamomi*, agregando 100 mL de inóculo al sustrato en plantas en macetas ( $1 \cdot 10^4$  propágulos/mL) y 300 ml de inóculo al suelo en ensayo en huerto ( $1 \cdot 10^4$  propágulos/mL). Vitanica RZ® fue aplicado al sustrato/suelo en dosis de 15, 20 y 25 L/ha. Un tratamiento inoculado y un fungicida comercial estándar fueron empleados como controles. Treinta días luego de la inoculación, se evaluó: índice de daño, peso, altura y diámetro de las plantas. En macetas, Vitanica RZ® en dosis de 15 y 20 L/ha (dos aplicaciones) disminuyó el índice de daño y no afectó la altura, ni diámetro, pero sí tuvo efecto sobre el peso fresco. En huerto experimental, Vitanica RZ® en dosis de 15 y 20 L/ha (dos aplicaciones) disminuyó el índice de daño, y mostró un mayor peso fresco (con todas las dosis evaluadas) y diámetro (20 L/ha). De esta manera, es posible señalar que Vitanica RZ® tiene efecto de control preventivo de pudrición al cuello y raíces en nogal causada por *P. cinnamomi*.

Financiamiento: Proyecto COMPO EXPERT Chile.



## 7. Especies de *Colletotrichum* causantes de la antracnosis del palto en Chile.

*Colletotrichum* spp. causing anthracnose of avocados in Chile.

Bustamante, M.I.<sup>1</sup>, Fernández, Y.<sup>1</sup>, Zamorano, A.<sup>2</sup> y Henríquez, J.L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Fitopatología Postcosecha, y <sup>2</sup> Laboratorio de Fitovirología, Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

[jhenriqu@uchile.cl](mailto:jhenriqu@uchile.cl)

### Resumen

La antracnosis causada por *Colletotrichum* spp. es una enfermedad de importancia mundial en la postcosecha de la palta (*Persea americana* Mill.). En Chile la enfermedad se ha incrementado en los últimos años junto con el establecimiento de nuevos huertos en zonas de mayor humedad ambiental. El objetivo del estudio fue establecer la etiología de la enfermedad en Chile, de acuerdo con el actual conocimiento de este grupo de hongos, donde cerca de 17 especies se han reportado a nivel mundial. Se realizó una prospección en cuatro huertos comerciales ubicados en las Regiones V, Metropolitana y VI, desde donde se obtuvieron 146 aislados monospóricos, los que fueron caracterizados morfológicamente y separados en 4 morfotipos. La patogenicidad de cada aislado fue comprobada inoculando paltas cv Hass, reproduciendo los síntomas originales y reaislando exitosamente los patógenos. Luego, se seleccionaron 50 aislados representativos para su identificación mediante análisis filogenético multilocus usando *ITS* y las secuencias parciales de los genes *TUB2*, *GAPDH*, *GS* y *ApMat*. Las secuencias *ITS* contrastadas con las presentes en GeneBank corroboran la identidad del 100% de los aislados dentro del género *Colletotrichum* y, además, agrupó los aislados seleccionados en cuatro complejos de especies. El análisis multilocus identificó las especies *C. kahawe* ssp. *cigarro*, *C. jiangxiense*, *C. gloeosporioides*, *C. fructicola* y *C. perseae* pertenecientes al complejo *C. gloeosporioides*; *C. beeveri*, *C. brassicicola* y *C. karstii* del complejo *C. boninense*; *C. pyricola* del complejo *C. acutatum* y *C. anthrisci* del complejo *C. dematium*. Cinco especies corresponden a nuevas detecciones en paltas.



## 8. Caracterización de especies asociadas a cancrrosis del cuello en arándano en Chile.

*Characterization of species associated to stem canker of blueberry in Chile.*

Millas P., Castro, J.F., Chilian J., Ortiz D., Ortiz J., Parra K., Carrasco J., Muñoz V. y Barra L.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Quilamapu.

[pmillas@inia.cl](mailto:pmillas@inia.cl)

### Resumen

La cancrrosis del cuello es una enfermedad ampliamente distribuida en la zona de producción del arándano en Chile, causando importantes pérdidas por muerte de ramas y plantas. Se han descrito especies de la familia Botryosphaeracea causando esta enfermedad, pero no se ha estudiado las especies presentes a nivel nacional. Para caracterizar las especies que causan esta enfermedad en Chile, se realizó una colecta de ramas sintomáticas entre Valparaíso y Los Lagos para obtener aislamientos desde picnidios ubicados en la base de estas. A partir de cultivos puros se extrajo ADN, se amplificó y secuenció la región ITS y se realizó un análisis filogenético. Para evaluar la patogenicidad de los aislamientos se calculó el porcentaje de avance del patógeno (PAP) en madera de ramillas cortadas de la variedad Briggita a los 30 días de inoculado el patógeno. Se obtuvieron 54 aislamientos desde 33 huertos y 8 variedades distintas. Veintiuna cepas forman un clado con *Neofusicoccum parvum*, presentando un 99% de soporte bootstrap. Las 25 cepas restantes forman un clado con *Neofusicoccum nonquaesitum*, aunque presentando un bajo soporte bootstrap. Los aislamientos mostraron porcentajes variables de PAP (11,7 a 79,5%). Hubo 3 cepas que mostraron valores estadísticamente más altos de PAP que los 12 aislamientos menos agresivos, con valores entre 76 y 79,5 %, todos ellos asociados filogenéticamente a *N. nonquaesitum*. Hay al menos 2 especies de *Neofusicoccum* causando la cancrrosis del cuello, con distintos grados de patogenicidad presentes en la principal zona productora del arándano. Investigación financiada por el Ministerio de Agricultura en marco del proyecto Núcleo “Inoculantes microbianos endófitos para la protección frente a cancrrosis de la madera en arándano: Modelo *Botryosphaeria* sp.”



## 9. Identificación y caracterización de especies de Botryosphaeriaceae causando muerte regresiva en manzanos en Chile.

*Identification and characterization of species of Botryosphaeriaceae causing dieback in apple trees in Chile.*

Díaz, G.<sup>1</sup>, Rossi, S.<sup>1</sup>, Ravello, S.<sup>1</sup>, Muñoz, C.<sup>1</sup>, Gutierrez, M.<sup>1</sup>, Ferrada, E.E.<sup>2</sup>, Lolas, M.<sup>1</sup> y Latorre, B.A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Talca, Talca, Chile. <sup>2</sup>Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. <sup>3</sup>Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Proyecto FONDECYT no. 1180677.

[g.diaz@utalca.cl](mailto:g.diaz@utalca.cl)

### Resumen

Chile es uno de los principales exportadores de manzana fresca en el mundo, con una área de producción de 37.000 Ha. En la actualidad, es cada vez más frecuente la presencia de síntomas de muerte de ramillas y muerte regresiva de brazos en huertos comerciales de manzano, siendo un problema importante. Sin embargo, un sistemático estudio de la importancia de la muerte regresiva por Botryosphaeriaceae no se ha realizado en las últimas décadas. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue realizar una investigación en huertos comerciales de manzanos, para determinar la prevalencia y de identificar las especies de Botryosphaeriaceae asociadas con muerte regresiva en manzanos. Un total de 150 muestras de brazos con muerte regresiva, se obtuvieron desde 15 huertos comerciales. Trozos de brazos de desinfectaron y se colocaron en medio de cultivo APDA + antibióticos + Igepal. Cultivos puros (n=138 aislados) fueron identificados por vía morfológica (conidia/conidióforo) y molecularmente (ITS,  $\beta$ -tubulina y FE1- $\alpha$ ). Los resultados permitieron obtener una prevalencia entre 8 y 40% de árboles de manzanos con muerte regresiva. Basados en la morfológica y análisis filogenéticos, nosotros identificamos a tres especies de la familia Botryosphaeriaceae: *Diplodia seriata*, *Neofusicoccum arbuti* y *Lasiodiplodia theobromae*. Todos los aislados fueron patogénicos sobre estacas leñosas y sobre ramillas de manzanos en el huerto. Adicionalmente, estos aislados causaron pudriciones de frutos de manzano, y además fueron sensibles a varios fungicidas. La especie *D. seriata* (105 aislados) fue la más frecuente Botryosphaeriaceae obtenida desde manzanos con muerte regresiva en Chile.

Financiamiento: CONICYT, programa Fondecyt.



## 10. Determinación del momento de infección de lenticelas de manzanas Cripps Pink por el hongo *Neofabraea vagabunda* en el huerto y su relación con la expresión de Ojo de Buey en almacenaje en Chile.

*Determination of the time of infection of Cripps Pink apple lenticels by the fungus Neofabraea vagabunda in the orchard and its relationship with the expression of Bull's Eye Rot in storage in Chile.*

Lolas, M.<sup>1</sup>, Cáceres, M.<sup>1</sup>, Reyes, J.A.<sup>2</sup> y Díaz, G.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Patología Frutal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca.

<sup>2</sup>Departamento de Ingeniería en Bioinformática, Facultad de Ingeniería, Universidad de Talca, Chile.

[mlolas@utalca.cl](mailto:mlolas@utalca.cl)

### Resumen

‘Ojo de Buey’ causado por *Neofabraea vagabunda* es una enfermedad de postcosecha importante de la manzana en Chile. Los síntomas se desarrollan lentamente durante almacenaje refrigerado desde una infección latente en la lenticela de la manzana. Es fundamental conocer ese momento de infección en el huerto para una protección eficaz. Para ello, manzanas Cripps Pink de dos huertos comerciales de San Clemente (baja presión de enfermedad) y Longaví (alta presión de enfermedad) fueron inoculadas con una suspensión de conidias de *N. vagabunda* (aislado UTalca-CP-12) a 120, 90 y 60 días antes de la cosecha y luego cada semana durante 2016, 2017 y 2018. Las manzanas inoculadas se cosecharon y almacenaron a 0°C durante 150 días, registrándose el N° de inoculaciones exitosas que mostraban síntomas. Las inoculaciones realizadas en ambos huertos 120 días antes de cosecha (enero), produjeron lesiones, aunque un N° significativamente mayor fue registrado en las provenientes del huerto con alta presión de la enfermedad (Longaví). En ese mismo huerto, las inoculaciones fueron significativamente más exitosas hasta los 30 días antes de cosecha, momento en el cual, ambos huertos presentaron un máximo de lesiones no diferenciándose entre ellos. Se demostró que, en el huerto de Longaví con alta presión de enfermedad, las inoculaciones tempranas resultaron en un significativo Ojo de Buey en almacenaje y que las lenticelas de manzanas Cripps Pink están ya receptivas a infecciones de *N. vagabunda* a los 120 días antes de su cosecha, aunque los máximos para ambos huertos ocurrieron 30 días antes.



## 11. Caracterización morfológica y molecular de aislados de *Neofabraea vagabunda* obtenidos de manzanas con distinta expresión sintomatológica de la enfermedad ‘Ojo de Buey’ en Chile.

*Morphological and molecular characterization of Neofabraea vagabunda isolates obtained from Cripps Pink apples with different symptomatology expression of Bull’s Eye Rot in Chile.*

Cáceres, M., González, P., Pacheco, C., Díaz, G. y Lolás, M.

Laboratorio de Patología Frutal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca, Chile.

[mcaceres@utalca.cl](mailto:mcaceres@utalca.cl)

### Resumen

Las manzanas Cripps Pink son predisponentes a la infección por *Neofabraea vagabunda*, siendo el único patógeno descrito en Chile asociado a ‘Ojo de Buey’. Los síntomas en Cripps Pink difieren en su expresión, presentando distintas coloraciones, magnitud de la pudrición y niveles de esporulación. El objetivo fue caracterizar molecular y morfológicamente 10 aislados de *N. vagabunda* obtenidos desde manzanas con distintas expresiones sintomatológicas luego de 150 días en almacenaje. Los 10 aislados fueron cultivados en Agar Papa Dextrosa (APD), Agar Maíz y Agar Tomate e incubados a 15°C por 40 días. A todos los aislados que produjeron conidias *in vitro* en los medios de cultivo, se les midió su largo y ancho. Estudios de patogenicidad de los 10 aislados fue realizado inoculando con micelio (5 mm) activo en la zona ecuatorial de manzanas de los cvs. Cripps Pink, Fuji, Modi, Scarlett, Braeburn, Gala Premium, Red Chief y Granny Smith. Finalmente, una nueva confirmación molecular de la identidad de los 10 aislados fue realizada usando los genes ITS,  $\beta$ -tubulina, SSU y RPB2, y por PCR en Tiempo Real con sonda *TaqMan*. Todos los aislados crecieron en los medios de cultivo, mostrando variabilidad fenotípica asociada al medio de cultivo y no a diferencias entre ellos. Los aislados produjeron acérvulos principalmente en medio APD. No existieron diferencias significativas en el tamaño de las conidias y en su nivel de patogenicidad en los 8 cultivares. Los 10 aislados, a pesar de provenir de manzanas con sintomatología variable, se identificaron molecularmente como *N. vagabunda*.



## 12. Patogenicidad de cepas de *Verticillium gasparssi* sp. nov. strains afectando huertos de kiwi amarillo (*Actinidia chinensis*) en Chile.

*Pathogenicity of Verticillium gasparssi* sp. nov. strains yellow kiwifruit (*Actinidia chinensis*) orchards in Chile.

Moya-Elizondo, E., San Martín, J., Vega-Orrego, Y., Cifuentes-Esquivel, N., Ramos, C., y García, H.

<sup>1</sup>Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal, Chillán, Chile. <sup>2</sup>Departamento de Fitopatología Molecular, Laboratorios Diagnofruit Ltda. Santiago, Chile. <sup>3</sup>Núcleo de Investigaciones Aplicadas en Ciencias Veterinarias y Agronómicas, Universidad de Las Américas Campus Providencia, Santiago, Chile.

[emoya@udec.cl](mailto:emoya@udec.cl)

### Resumen

En Chile el kiwi amarillo (*Actinidia chinensis*) ocupa una superficie de 397,7 ha, concentradas entre las regiones de O'Higgins y el Maule. Marchitamientos violentos de plantas de *A. chinensis* observados en distintas plantaciones han sido asociadas recientemente a *Verticillium gasparssi* sp. nov. strains (Vg). Para corroborar este planteamiento, aislados de Vg strains C1 6845 y C5 6669 obtenidos desde kiwi amarillo cv. Dorì en Sn Fco. Mostazal, Región de O'Higgins y los aislados A3, A5 y A7 obtenidos a partir de madera necrosada de kiwi amarillo cv. Kiss en Peumo, Región de O'Higgins, fueron utilizados para evaluar la patogenicidad en kiwi amarillo. Plántulas de kiwi amarillo var. Jintao con dos hojas verdaderas fueron extraídas de los plantines y se cortaron algunas raicillas secundarias, para sumergir la planta en la suspensión de conidias del patógeno ( $10^6$  conidias mL<sup>-1</sup>) durante 20 minutos, fueron trasplantadas a maceteros individuales con sustrato turba-perlita. Dos meses post – inoculación se observó una alta mortalidad: 100% para los aislados C1 6845 y C5 6669; 90% aislados A3 y A7 y 80% para A5. Los síntomas observados fueron marchitamiento de las hojas basales, seguido de necrosamiento de pedicelo y hojas superiores, disminuyendo el desarrollo de la planta y finalmente la muerte de éstas. Las plantas infectadas presentaban un escaso desarrollo radical y necrosis en las raíces existente. La necrosis ascendió sistémicamente por el tallo de la planta, desde donde se re – aisló el hongo, confirmando la patogenicidad de *V. gasparssi* sp. nov. strains, como responsable del marchitamiento o verticilosis de kiwi en Chile.



### **13. Efectividad de aplicaciones de fungicidas a salidas de invierno en el control del repilo del olivo.**

*Effect of late winter fungicide sprays in the control of olive leaf spot.*

Henríquez, J.L. y Villalobos, M.I.

Laboratorio Fitopatología Postcosecha, Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

[jhenriqu@uchile.cl](mailto:jhenriqu@uchile.cl)

#### **Resumen**

El repilo causado por *Venturia oleaginea* es la principal enfermedad del olivo en Chile, siendo manejada principalmente con fungicidas. Este patógeno genera infecciones en otoño y primavera por lo que las aplicaciones de fungicidas se realizan en ambos periodos. Los estudios de control previos se han enfocado en aplicaciones de otoño y el objetivo de este estudio fue determinar el efecto de aplicaciones a salidas de invierno y en primavera. El estudio se realizó en un huerto comercial de la variedad Arbequina ubicado en la comuna de San Pedro, Región Metropolitana y consistió en la aplicación de los fungicidas dodine, kresoxim metil, kresoxim metil + tebuconazol, kresoxim metil + myclobutanil e hidróxido de cobre, los días 30 de agosto y 2 de octubre de 2018. Las aplicaciones se realizaron en una superficie de 1 ha por cada fungicida. El día anterior a la aplicación 20 ramas por tratamiento fueron cubiertas con bolsas de papel kraft para utilizarlas como testigos. Se determinó la efectividad residual de cada fungicida muestreando hojas con signos del patógeno hasta 43 días después de la aplicación. La efectividad residual de los fungicidas declinó en el tiempo, siendo menor el efecto cuando se aplicó el 2 de octubre. La incidencia y la severidad de la enfermedad alcanzaron valores de un 29,6 y 2% para la aplicación del 30 de agosto, mientras que para la aplicación de octubre los niveles fueron de un 84,4 y 14,6%, respectivamente. Los fungicidas no afectaron las infecciones latentes provenientes de otoño.



**14. Impacto de inóculo de *Colletotrichum* spp. presente en hojarasca de huerto de palto (*Persea americana*), en la expresión de Antracnosis en fruto.**

*Impact of inoculum Colletotrichum spp., present in litter of avocado orchards in the expression of antracnosis in fruits.*

Donoso, E., Ortuzar, G., Hettich, W. y García, C.

Bio Insumos Nativa SPA. Maule. Chile.

[edonoso@bionativa.cl](mailto:edonoso@bionativa.cl)

**Resumen**

La Antracnosis (*Colletotrichum* spp.) es de amplia distribución en zonas de producción de palto. Se considera que el inóculo proviene de hojas, frutos y ramas infectadas, no existiendo antecedentes de este en hojarasca. Frente a esto, se planteó el objetivo de establecer la predominancia de inóculo invernal, en un huerto de palto Hass de 15 años, ubicado en Santo Domingo, bajo diseño factorial, donde los factores fueron zona (foliar, hojarasca) y tejido (madera, hoja y fruto) con 35, asilándose desde dichos tejidos, colonias puras de hongos consistentes con *Colletotrichum*. Se aplicó los postulados de Kock para los asilados obtenidos, luego los positivos fueron identificados morfológica y molecularmente. En un segundo ensayo, se aplicó a la hojarasca Mamull (*Trichoderma* spp) 100 g/hL, comparado con un testigo (3 réplicas en DCA), posterior a las aplicaciones, se muestreó conidias en suspensión (noviembre 2018 a marzo 2019). En cosecha se evaluaron 100 frutos por réplica; 10 días después se evaluó presencia de pudrición. Los resultados indican alta prevalencia de inóculo en hojarasca (87,5%), significativamente mayor que en hojas (35,4%) ( $p < 0,05$ ). En el segundo ensayo, se observó reducción significativa de la presencia de conidios en suspensión ( $p < 0,5$ ) siendo mayor en el testigo (34,2%), y 19,8% en el tratamiento Mamull. La infección de frutos ( $p < 0,01$ ) redujo la presencia de inóculo de desde un 58,1 a 24,4%. Se concluye que la hojarasca es una fuente importante de inóculo, el cual es factible de reducir por medios biológicos, para minimizar la incidencia de la enfermedad.



## 15. Caracterización de sensibilidad a carboxamidas de aislados de *Alternaria* spp., agente causal de pudrición negra de cerezos.

*Sensitivity characterization to fungicides of Alternaria spp. isolates, causal agent of Black Spot Disease on Cherry Fruits.*

Chacón, M.<sup>1,2</sup>, Ramos, C.<sup>1,2</sup>, Cabrera, D.<sup>1</sup>, Arenas A.<sup>1</sup>, Toledo M.<sup>1</sup>, Rodríguez, J.<sup>3</sup> y García, H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorios Diagnofruit, Departamento de Fitopatología Molecular, Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Núcleo de Investigaciones Aplicadas en Ciencias Veterinarias y Agronómicas, Universidad de Las Américas, Campus Providencia, Santiago, Chile. <sup>3</sup>Asesor Privado Poscosecha.

[cramos@diagnofruit.cl](mailto:cramos@diagnofruit.cl)

### Resumen

Al menos 3 especies de *Alternaria* estarían presentes en frutos sintomáticos con pudrición negra de cerezas, dominando *A. arborescens* y *A. alternata*, y en menor frecuencia *A. tenuissima*. Las pérdidas en huerto por esta enfermedad son variables, entre un 5 a 40%, dependiendo de la variedad y ambiente. El objetivo del presente estudio fue caracterizar la sensibilidad hacia diferentes fungicidas de una población (n=20) de aislados de diversas especies del género *Alternaria*, provenientes de frutos sintomáticos muestreados en huertos y centrales de embalaje ubicados entre las regiones de O'Higgins y del Maule, considerando además un aislado silvestre como referente de base para análisis de factor de resistencia (FR). Ensayos de elongación de tubo germinativo (ETG) y crecimiento micelar (CM) fueron desarrollados. Siete concentraciones crecientes: 0; 0,01; 0,1; 1; 10; 50 y 100  $\mu\text{g mL}^{-1}$  de los activos boscalid, isofetamid y fluopyram, en su versión grado técnico fueron testeadas y luego se calculó el valor de  $\text{EC}_{50}$  para cada aislado. Valores de  $\text{EC}_{50}$  promedio de 1,4; 2,3 y 0,9  $\mu\text{g mL}^{-1}$  fueron obtenidos por CM y 2,9; 3,1 y 2,8  $\mu\text{g mL}^{-1}$  por ETG, para boscalid, isofetamid y fluopyram respectivamente. El FR, considerando ETG y CM, presentó valores entre 1 y 32, evidenciando una baja presión de selección para carboxamidas dentro de la población analizada, posicionando a este grupo químico como un buen candidato a controlador de la enfermedad en etapa crítica de infección, considerando siempre un óptimo plan de monitoreo y manejo de resistencia.



## **16. Establecimiento del control obligatorio de plagas no cuarentenarias en el material de propagación vegetal: actualizaciones regulatorias.**

*Establishment of mandatory control of non-quarantine pests in plant propagation material: regulatory updates.*

Bustos-Orellana, S.<sup>1</sup>, Arias, B.<sup>1</sup>, Quintana, J.<sup>1</sup>, Aburto, A.<sup>1</sup>, Grupo técnico público- privado de Materiales de Propagación<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Sección Fiscalización de Viveros y depósitos de plantas, División Protección Agrícola y Forestal, Servicio Agrícola y Ganadero, Santiago, Chile. <sup>2</sup> Grupo técnico de materiales de propagación: Representantes de Asociación Gremial de Viveros de Chile, Asociación de Exportadores de Chile, Universidad de Chile, Universidad Católica de Valparaíso, INIA La Platina, Consorcio Vinos de Chile, SAG y otros miembros no permanentes.

[sandra.bustos@sag.gob.cl](mailto:sandra.bustos@sag.gob.cl)

### **Resumen**

El incremento y diversidad del comercio internacional demandan rápidos recambios varietales con materiales de alto valor genético, productivo, de rápida disponibilidad y libres de plagas. Asimismo, en el país existen plagas no cuarentenarias que causan un impacto económico inaceptable, se distribuyen principalmente por materiales de propagación y son de difícil detección mediante la inspección visual, por lo cual, es necesario mejorar los estándares fitosanitarios y actualizar la normativa que regula la producción de plantas frutales de categoría corriente, en los viveros chilenos. El SAG diseña la estructura normativa y un Grupo técnico público-privado aporta a las definiciones de las nuevas bases fitosanitarias. Una norma general establecerá el control obligatorio de las plagas no cuarentenarias reglamentadas (PNCR) que cumplan los criterios establecidos en estándares internacionales, NIMF16 y 21 y acuerdos regionales consensuados en el COSAVE. Además, promoverá el mejoramiento de la trazabilidad de los materiales y las competencias de los viveristas o de sus contrapartes. En paralelo, Normas específicas, por cada grupo de especies vegetales, se diseñan para introducir requisitos fitosanitarios para limitar las repercusiones económicas de las plagas calificadas como PNCR. La norma de los viveros de cítricos incluirá el diagnóstico, periódico y obligatorio, de *Citrus tristeza virus*, *Citrus psorosis virus* y *Hop stunt viroid* en plantas de madres donantes de material, para verificar que tales PNCR no sobrepasen los niveles de tolerancia establecidos. La norma de vides pretende aminorar la dispersión de Grapevine *leafroll virus*, *Grapevine fanleaf virus*, entre otras. Estos proyectos normativos se publicarán entre el 2019-2020.



## 17. Detección rutinaria de virus en vides: ¿Es realmente una rutina?

*Routinare detection of grapevine virus: ¿Is it an actual routine?*

Medina, G., Quiroga, N., Zamorano, A., Gamboa, C., Méndez, P. y Fiore, N.

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

[agezac@u.uchile.cl](mailto:agezac@u.uchile.cl)

### Resumen

La constante introducción de material de propagación de vid, nos mantiene en un estado susceptible al ingreso de nuevas enfermedades. Conscientes de ello, el Laboratorio de Fitovirología de la Universidad de Chile realiza permanentemente monitoreos en viñedos, a través de RT-PCR, complementando los diagnósticos con técnicas como qPCR e Hibridación molecular y evaluando incluso posibles variantes genéticas. Estos análisis rutinarios le permitieron al SAG bloquear la diseminación de *Grapevine Pinot gris virus*, el cual fue detectado el 2018, usando estas aproximaciones metodológicas. Sin embargo, el trabajo de detección no debe limitarse sólo al laboratorio, sino que debe relacionarse estrechamente, cuando es posible, a los síntomas observados en las muestras. Durante el verano de 2019, se colectaron vides presentando amarillez degenerativa, posiblemente asociada a Nepovirus. Los análisis de rutina no fueron concluyentes, por lo que se decidió ampliar el estudio a nuevas regiones genómicas con partidores degenerados, los que permitieron detectar una nueva variante de *Grapevine fanleaf virus*. El avance en las técnicas moleculares como la secuenciación masiva también nos ha permitido detectar eficientemente variantes de virus presentes en el país. Muestras sintomáticas, negativas a los análisis rutinarios fueron secuenciadas a través de esta técnica, permitiendo identificar 3 variantes de *Grapevine rupestris stem pitting associated virus* coinfectando una misma planta de vid. Este trabajo demuestra que la detección de patógenos debe involucrar tanto los aspectos genómicos como biológicos en conjunto, siempre considerando la información de los aislados nacionales, lo que permite optimizar las técnicas de detección, limitando falsos negativos.



## **18. Virus y viroides: importantes factores que reducen la productividad de huertos de durazno conservero.**

*Viruses and viroids: Important factors that reduce the productivity of canning peach orchards.*

Castro, V., González, C., Abarca, C., Zamorano, A., Pino, A. y Fiore, N.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Sanidad Vegetal, Santiago, Chile.

[agezac@u.uchile.cl](mailto:agezac@u.uchile.cl)

### **Resumen**

En los últimos 10 años se han reportado bajas inesperadas de rendimiento en huertos jóvenes de durazno conservero en las regiones de Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins. Las plantas han manifestado síntomas típicos de infecciones causadas por virus y viroides. En estudios anteriores realizados en Chile, se determinó que la prevalencia de estos patógenos en plantas de durazneros es de 35,4%, destacando la presencia de *Prunus necrotic ringspot virus* (PNRSV), *Prune dwarf virus* (PDV) y *Peach latent mosaic viroid* (PLMVd). En este trabajo se estudió la correlación entre la presencia de estos fitopatógenos y la baja producción de los huertos, durante cuatro temporadas. Ocho huertos se monitorearon durante la temporada 2018/2019, analizando al azar 20 plantas por huerto mediante RT-PCR para la detección de PNRSV, PDV y PLMVd. En cuarteles con rendimientos sostenidos, con 45-65 ton/hectárea, la prevalencia de virus y viroides ha sido baja, con rango de infección desde 0 a 15%. En cuarteles con mayor prevalencia de estos patógenos (rango de infección desde 85 a 100%), la producción disminuyó entre 30 y 80%, sin haberse reportado la participación de otros agentes patogénicos. En los años estudiados, las condiciones climáticas y de manejo no presentaron diferencias, descartando la participación de factores abióticos que podrían influir en la caída de la producción. Estos resultados indican que para mantener la rentabilidad del rubro, es necesario diseñar un plan de selección sanitaria y/o saneamiento del durazno conservero, con el fin de disponer de plantas libres de virus y viroides.



## 19. Uso de la secuenciación masiva como herramienta para la identificación de virus que afectan a la hortensia en Chile.

*Use of Next Generation Sequencing as a tool for the identification of viruses that affect hydrangea plants in Chile.*

Zamorano, A.<sup>1</sup>, Quiroga, N.<sup>1</sup>, Herrera, R.<sup>2</sup> y Fiore, N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Sanidad Vegetal, Santiago, Chile; <sup>2</sup>Laboratorio de Análisis Fitopatológico Vitalab, Santiago, Chile.

[agezac@u.uchile.cl](mailto:agezac@u.uchile.cl)

### Resumen

Las flores de corte representan un creciente mercado en Chile, demostrando este año un incremento productivo de 9,2% respecto a 2018. Dentro de ellas, la hortensia ha tomado importancia progresiva, gracias a la factibilidad técnica de cultivo en invernadero y a la alta exportabilidad hacia el hemisferio norte. Durante la primavera de 2018, diferentes plantas de hortensia obtenidas de viveros ubicados en Melipilla, Región Metropolitana, presentaban síntomas como deformaciones y mosaicos en las hojas, además de un retraso en el crecimiento. Se realizaron análisis para 8 virus posiblemente relacionados con los síntomas observados, resultando todo negativo. Se realizó una secuenciación masiva para determinar la presencia de una variante genética o un posible nuevo virus. Los resultados permitieron reconstruir el genoma de *Cucumber mosaic virus*, cubriendo un 76% del genoma, con una identidad nucleotídica promedio de 98,2%. Se diseñaron nuevos partidores a partir de estas nuevas secuencias, correlacionando la presencia de CMV con los síntomas en otras plantas. Adicionalmente, se encontró la presencia de un nuevo virus críptico, con una identidad aminoacídica de 76,6% en su RNA1 y 46,6% en su RNA2, cumpliendo los parámetros para ser considerada una nueva especie viral. Hasta el momento, no se ha relacionado una sintomatología evidente con los virus crípticos, por lo cual se debe continuar los estudios para identificarlo como un posible agente de daño. Este trabajo representa la primera detección de CMV en hortensia en Chile y la primera identificación de un virus críptico en hortensia en el mundo.



**20. Detección de *Melon necrotic spot virus* desde suelo mediante métodos serológico y molecular.**

*Detection of Melon necrotic spot virus from soil by serological and molecular methods.*

Herrera, A., Pichuante, A., Abarca, B., y Sandoval C.

Laboratorio de Patología Vegetal, Antufen Seeds Limitada.

[aherrera@antufen.com](mailto:aherrera@antufen.com)

**Resumen**

El *Melon necrotic spot virus* (MNSV) es un patógeno que afecta varias especies de la familia de las cucurbitáceas, especialmente melón. Se manifiesta con necrosis en el hipocótilo y marchitamiento de las plantas adultas. El virus se transmite por semilla y a través del vector *Olpidium bornovarus*, causando severos daños económicos a las empresas semilleras. Como medida preventiva es necesario realizar análisis del suelo antes de establecer el cultivo, para detectar la presencia del virus en el vector. Sin embargo, el método de detección más utilizado es el biológico, cuyos resultados pueden demorar hasta 60 días. Para reducir este tiempo, en la temporada 2018-2019 se realizaron análisis de suelo mediante ELISA y PCR convencional. Las muestras fueron tomadas desde los primeros 15cm de suelo. Al suelo de cada muestra se agregó agua destilada estéril y se dejó en agitación por 4 horas. El sobrenadante se analizó de acuerdo al protocolo de Agdia y PRI para ELISA y posteriormente con protocolo ISTA mediante técnica de PCR convencional. Los resultados obtenidos con ELISA y PCR fueron comparados con el método biológico. En algunas de las muestras se detectó la presencia de MNSV con los tres métodos. Los resultados indican la importancia de los reactivos utilizados en la extracción de ARNs totales, ya que la correcta elección determina el éxito del método de diagnóstico. Se concluye que es posible detectar la presencia de MNSV directamente desde suelo a través de métodos serológicos y moleculares acortando los tiempos de obtención de resultados desde 60 a 4 días.



## 21. Uso bacterias chilenas para controlar *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* en kiwi por antibiosis e inducción de resistencia

*Use of Chilean bacteria to control Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* in kiwi for antibiosis and resistance induction.

Moya-Elizondo, E., Cattán, N., Ruiz, B. y San Martín, J.

Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal, Chillán, Chile.

[emoya@udec.cl](mailto:emoya@udec.cl)

### Resumen

El cancro bacteriano del kiwi, causado por *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (Psa) genera severas pérdidas por lo que se requieren nuevas alternativas de control. Cuarenta y siete bacterias fueron evaluadas *in vitro* para determinar su capacidad para reducir Psa. Dieciocho cepas del grupo *P. fluorescens* inhibieron Psa en medio King B. En plantas 'Hayward' de tres meses de edad se evaluaron cuatro cepas comparativamente: con un control inoculado con Psa, con mezcla de antibióticos o acibenzolar-S-metilo (ASM, Bion 50 WG, 0,2 g L<sup>-1</sup>). Los experimentos se realizaron en una cámara de crecimiento (22°C bajo luz: noche de 12 horas con luces LED). En un experimento de antibiosis, las plantas se inocularon con Psa al mismo tiempo que los tratamientos con antibióticos y bacterias antagonistas. El resultado mostró que ambas cepas redujeron las manchas necróticas causadas por Psa después de 30 días (P<0,05). La cepa Ca2 redujo entre 85,4 y 96,6% el nivel de infección, mientras que ChC7 redujo la enfermedad entre 85,4 y 84,7% con respecto al control inoculado con Psa. En un experimento de inducción de resistencia, las plantas se trataron con ASM y la cepa bacteriana en hojas o raíces y después de siete días se inocularon con Psa. Manchas necróticas fueron reducidas por las cepas antagonistas aplicadas al follaje, mientras que aplicadas en raíces, éstas se redujeron en un 47,4% por la cepa Ca2, 82% por ASM, y ChC7 no redujo la enfermedad. Las cepas chilenas de *Pseudomonas* son una alternativa prometedora para controlar Psa en kiwi. Financiación: Este estudio se realizó gracias al apoyo financiero del Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico.

Financiamiento: Proyectos FONDEF IDeA ID 14 I 10068 e ID 14 I 20068.



## 22. Bioprotección de cepas nativas del endófito *Beauveria bassiana* como agentes de biocontrol contra a *Botrytis cinerea* en tomate

*Bioprotection of native strains of the endophyte Beauveria bassiana as biocontrol agent against Botrytis cinerea in tomato.*

Barra-Bucarei, L.<sup>1,2</sup>, France, A.<sup>1</sup>, Gerding, M.<sup>2</sup>, Millas, P.<sup>1</sup> y Chilian, J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.

<sup>2</sup> Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Chillán, Ñuble, Chile.

[lbarra@inia.cl](mailto:lbarra@inia.cl)

### Resumen

El hongo patógeno *Botrytis cinerea* causa importantes pérdidas en el cultivo de tomate. Es de difícil control y actualmente presenta importante niveles de resistencia a fungicidas químicos. Los endófitos han demostrado tener potencial para el control biológico de enfermedades al presentar diversos mecanismos de acción frente a hongos patógenos. Se evaluó la capacidad de colonización endófitas cepas nativas de *Beauveria bassiana* (BB) y su efecto antifúngico frente *B. cinerea* en tomate. Se evaluaron diez cepas nativas de BB las que fueron inoculadas a través de las raíces. Mediante reaislamiento del hongo se determinó la capacidad de colonización endófitas en raíces, tallos y hojas. Se determinó su actividad antagonista frente al patógeno mediante cultivos duales (*in vitro*) calculando el porcentaje de inhibición del crecimiento radial del patógeno (PICRP) y en planta, mediante aplicaciones a la raíz del endófito y las hojas del patógeno, determinando el porcentaje de superficie de la hoja afectada por el patógeno (PSAP). Todas las cepas de BB colonizan endófitamente al tomate de forma sistémica obteniendo los mayores niveles de colonización la RGM-557 ( $p < 0,05$ ). El PICRP varió entre un 30 y 39% siendo la RGM-644 la que alcanzó la mayor inhibición del patógeno en placas. Las cepas RGM 644 y RGM731 alcanzaron los menores PSAP con un 2,5 y 4,7% respectivamente. Se ha demostrado que cepas nativas de *B. bassiana* colonizan tomate en forma sistémica, y le confieren a las plantas importantes niveles de resistencia frente *Botrytis*, proyectándose como una herramienta innovadora y sustentable para el control de enfermedades. Agradecimientos: Investigación financiada por el Gobierno Regional del Maule en el marco del proyecto FIC Financiamiento: "Endófitos Nativos para el Control de Plagas y Enfermedades" Código BIP 30.482.000-0.



### 23. Eficacia de biocontroladores y fungicidas para el control de *Pythium* sp. en Crisantemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev).

*Efficacy of biocontrollers and fungicides for the control of Pythium sp. in Chrysanthemum (Dendranthema grandiflora Tzvelev).*

Merchán-Gaitán, J.V.<sup>1</sup>, Aragón\_Caballero, L.M.<sup>2</sup> y Álvarez-Herrera, J.G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Educación, Universidad de Tarapacá, Iquique (Chile). ORCID Merchán-Gaitán, J.: 0000-0002-2753-0306. E-mail: jubimegal@gmail.com. <sup>2</sup>Facultad de Agronomía, Departamento de Fitopatología, Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Lima (Perú). ORCID 0000-0003-0312-5020 E-mail: lili@lamolina.edu.pe. <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Grupo de Investigaciones Agrícolas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Tunja (Colombia). ORCID Álvarez-Herrera, J.: 0000-0002-1737-6325.

[javier.alvarez@uptc.edu.co](mailto:javier.alvarez@uptc.edu.co)

#### Resumen

Dentro de las enfermedades que se presentan en la producción de crisantemo a nivel mundial, una de las más importantes es la pudrición de raíz causada por *Pythium* sp. Por lo anterior, se realizó una investigación cuyo objetivo fue evaluar la dosis óptima de biocontroladores y fungicidas químicos sobre *Pythium* sp. La aplicación de los tratamientos se llevó a cabo tanto en laboratorio como en el cultivo bajo invernadero. Se empleó un diseño completamente al azar con 10 tratamientos (testigo, metalaxil y clorotalonil, azoxystrobin, *T. harzianum*, *B. subtilis*, aplicados en dos dosis 100% de la aplicación comercial y 150%). Los resultados obtenidos en la fase de laboratorio mostraron que el testigo inoculado con oosporas tuvo el mayor crecimiento micelial de *Pythium* sp. de 36,43 mm en diámetro, asimismo los tratamientos con fungicidas químicos presentaron un control del 100% ya que no hubo crecimiento de *Pythium* sp. En el invernadero, las plantas de crisantemo mostraron los mejores resultados cuando se aplicó *T. harzianum* en dosis de 150%, ya que se presentó tan solo un 9,33% de incidencia, mientras que referente a la severidad, el tratamiento más eficaz fue con *T. harzianum* en dosis comercial con 4,9%. El mejor comportamiento de las características agronómicas de las plantas de crisantemo se presentó con la aplicación de *T. harzianum* con dosis de 150%, ya que las plantas mostraron mayor altura, masa radicular fresca y seca, masa aérea fresca y seca, número de botones, diámetro floral y masa floral.



## 24. Aislamiento y caracterización de bacteriófagos líticos de *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*.

*Isolation and characterization of Xanthomonas campestris lytic bacteriophages.*

Muñoz, M.P., Rivera, D., Urzúa, S., Peña, E., Ahumada, V. y Rosales, I.M.

Departamento de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile.

[mamunoza@uc.cl](mailto:mamunoza@uc.cl)

### Resumen

La mancha angular o podredumbre bacteriana negra, causada por *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (*Xcc*), es una enfermedad que puede afectar todos los estados fenológicos de las brásicas, donde la fuente más común de inóculo primario son las semillas infectadas. Las estrategias de control de *Xcc* se basan principalmente en el uso de semillas libres de este patógeno, la eliminación de fuentes de inóculo y el control químico, sin embargo, estos manejos resultan a menudo insuficientes. El uso de bacteriófagos surge entonces como una nueva estrategia de control para esta enfermedad. Por ello, esta investigación plantea aislar y purificar bacteriófagos en base a su capacidad de lisar aislados de *Xcc in vitro*, los cuales podrían actuar como potenciales biocontroladores. Muestras vegetales de 36 predios destinados a la producción de semillas y consumo fresco de brásicas distribuidas entre las regiones de Valparaíso y Ñuble, fueron colectadas para aislar *Xcc* y bacteriófagos. La identificación de 80 aislados de *Xcc* se realizó utilizando medios selectivos y amplificación específica de fragmentos de los genes *hrpF* y *estA*. Por otro lado, el aislamiento de fagos se realizó usando la técnica de agar blando, obteniéndose a la fecha 15 fagos líticos con distinta morfología de placa de lisis (0,5 a 3 mm), aislados desde distintas zonas geográficas y con especificidad diferencial respecto a los aislamientos de *Xcc*. Este es un estudio pionero en Chile, en la búsqueda de alternativas de control biológico de la mancha angular de las brásicas basado en el uso de bacteriófagos.

Financiamiento: Proyecto FONDEF IDeA ID18I10187.



**25. Eficacia del consorcio PUCV-VBL en el control de la pudrición por *Botrytis* en un viñedo con dos cuarteles de cvs. Sauvignon Blanc y Syrah**

*Efficacy of the PUCV-VBL consortium in the control of Botrytis bunch rot in one vineyard with two blocks of cvs. Sauvignon Blanc and Syrah.*

Cádiz, F., Trujillo, D., Salgado, E. y Besoain, X.

Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D, Quillota, Chile.

[ximena.besoain@pucv.cl](mailto:ximena.besoain@pucv.cl)

**Resumen**

El consorcio PUCV-VBL compuesto por *Gluconobacter cerinus* y *Hanseniaspora hosmophila*, ha presentado eficacia en el control de pudrición gris y del racimo en cultivares de uva de mesa. Sin embargo, no se habían realizado pruebas en viñedo. Durante la temporada 2018-2019 se realizó un ensayo en Sauvignon Blanc y otro en Syrah, en ubicado en Rautén, Quillota. El objetivo fue evaluar el efecto del consorcio PUCV-VBL sobre incidencia y severidad de pudrición gris y del racimo a la cosecha, en comparación a un testigo y control químico, más dos tratamientos con PUCV-VBL, uno semanal y el otro cada 15 días. Se realizaron dos evaluaciones, a la cosecha y luego de 3 días en cámara húmeda a 23°C. Se midió incidencia y severidad de ambas pudriciones. En el cv Syrah, existió un significativo control de las enfermedades con aplicaciones cada 7 días con el producto biológico PUCV-VBL, en relación al tratamiento testigo, y su efecto fue similar al tratamiento químico. En el cv Sauvignon Blanc, se observó un efecto significativo de los tratamientos del producto PUCV-VBL (cosecha + 3 días en cámara húmeda). Al evaluar la severidad, se observa que los dos tratamientos en base a PUCV-VBL disminuyen la severidad de pudrición gris al igual que el tratamiento químico, en relación al tratamiento testigo. El consorcio fue capaz de reducir la incidencia y severidad de pudrición gris en el cv Syrah, logrando mejores resultados en aplicaciones cada 7 días.

Financiamiento: Proyecto FONDEF IDeA DOS ETAPAS ID17AL0028.



**26. Efecto de compuestos difusibles de *Hanseniaspora osmophila* y *Gluconobacter cerinus* contra *Aspergillus*, *Botrytis*, *Penicillium* y *Rhizopus*.**

*Diffusible compounds effect of Hanseniaspora osmophila and Gluconobacter cerinus against Aspergillus, Botrytis, Penicillium and Rhizopus.*

Olivera, M.<sup>1</sup>, Delgado, N<sup>1</sup>, Cádiz, F.<sup>1</sup>, Montenegro, I.<sup>2</sup> y Besoain, X.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Fitopatología, Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile. <sup>2</sup>Escuela de Obstetricia y Puericultura, Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso, Viña del Mar, Chile. <sup>3</sup>Centro de Biotecnología Daniel Alkalay Lowitt, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile

[ximena.besoain@pucv.cl](mailto:ximena.besoain@pucv.cl)

**Resumen**

Dos microorganismos aislados de uvas de mesa e identificados como *Hanseniaspora osmophila* (Ho) y *Gluconobacter cerinus* (Gc) se evaluaron en su capacidad para producir compuestos difusibles contra los agentes causales de la pudrición gris (*Botrytis cinerea*) y pudrición del racimo (*Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. y *Rhizopus* spp.) de vid de mesa. En cultivos duales, ambos bioantagonistas (en conjunto y por separado) inhibieron el crecimiento micelial de los patógenos *in vitro* ( $p < 0,05$ ). Con el objetivo de identificar los compuestos responsables del efecto inhibitorio, estos se extrajeron con solventes orgánicos (media y baja polaridad) desde el sobrenadante de los cultivos líquidos de Ho y Gc por separado. Mediante cultivos duales con los fitopatógenos y extractos puros, se observó un efecto sólo del extracto Ho con hexano ( $p < 0,05$ ). Para continuar con la identificación se usó la técnica de bioautografía directa, para lo cual el extracto se separó mediante cromatografía en capa fina y la placa cromatográfica sumergida en medio líquido PDB con una concentración de  $1 \times 10^5$  conidias  $\cdot \text{ml}^{-1}$  de *Botrytis cinerea*. Mediante esta técnica se logró determinar que el compuesto con actividad antifúngica posee un  $R_f = 0,05 - 0,2$ . El compuesto será identificado mediante GC-MS al comparar con la librería NIST. Los resultados avalan el potencial uso de estos microorganismos como alternativas efectivas contra los hongos causantes de pudriciones de postcosecha de la uva de mesa.

Financiamiento: Proyecto FONDEF ID17AL0028.



**27. Efecto de compuestos orgánicos volátiles del consorcio biológico PUCV-VBL sobre la pudrición gris y del racimo de la vid de mesa.**

*Effect of volatile organic compounds from the PUCV-VBL biological consortium on Botrytis bunch rot and Summer bunch rot of table grapes.*

Delgado, N.<sup>1</sup>, Olivera, M.<sup>1</sup>, Cádiz, F.<sup>1</sup> y Besoain, X.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Fitopatología, Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

[ximena.besoain@pucv.cl](mailto:ximena.besoain@pucv.cl)

**Resumen**

Se evaluó el efecto de compuestos orgánicos volátiles (COVs) producidos por los bioantagonistas *Hanseniaspora osmophila* (Ho) y *Gluconobacter cerinus* (Gc) del consorcio biológico PUCV-VBL, sobre el crecimiento de los agentes causales de la pudrición gris y pudrición del racimo de la vid de mesa. Mediante el método de doble placa se observó la inhibición del crecimiento micelial de los patógenos *in vitro* ( $p < 0,05$ ). Para la evaluación, *in vivo*, se usó 3 variedades (Red Globe, Thompson Seedless y Crimson Seedless) y dos métodos. En cámaras húmedas se inoculó los fitopatógenos en uvas dispuestas sobre una malla plástica, bajo la cual se dispuso placas de Petri inoculadas con los bioantagonistas en el primer método y uvas inoculadas con los mismos, en el segundo. Se observó inhibición del crecimiento de los fitopatógenos en las 3 variedades ( $p < 0,05$ ). Para la identificación de los compuestos volátiles responsables de la acción antifúngica se utilizó microextracción en fase sólida acoplada a un cromatógrafo de gases y un espectrómetro de masas. Los compuestos identificados correspondieron a feniletíl alcohol, ácido propanoico, etil acetato e isobutil acetato. Los resultados demuestran que los COVs producidos por el consorcio biológico podrían ser una alternativa efectiva de control mediante biofumigación.

Financiamiento: Proyecto FONDEF ID17AL0028.



**28. Aumento de la expresión de genes antimicrobiales de *Pseudomonas protegens*, en formulados proteicos con miras a la producción industrial.**

*Increased expression of antimicrobial genes of Pseudomonas protegens, in protein formulations with a view to industrial production.*

Ruiz, B., Vega-Orrego, Y. y Moya-Elizondo, E.

Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal, Chillán, Chile.

[braruiz@udec.cl](mailto:braruiz@udec.cl)

**Resumen**

*Pseudomonas protegens* es un importante biocontrolador de enfermedades y promotor de crecimiento en plantas, ya que produce los antibióticos 2,4-diacetilfloroglucinol (2,4 DAPG), pioluteorina y pirrolnitrina. Estas bacterias se encuentran de forma nativa en suelos chilenos, pero requieren del desarrollo de formulaciones económicas que mejoren su control sobre enfermedades y su actividad promotora del crecimiento en plantas. Se cuantificó la expresión de los genes que codifican para 2,4 DAPG (*phl*), pioluteorina (*plt*) y pirrolnitrina (*prn*), a través de partidores específicos, mediante la técnica de qPCR. Se utilizó la cepa Ca2 de *P. protegens* y se creció en tres formulaciones en base a fuentes de macronutrientes provenientes de algas nativas colectadas en la región de Maule, un formulado en base a desechos de harina de pescado y un quinto formulado en base a almidón de papa. Como control, la cepa se creció en caldo King B. A las 48 horas de crecimiento se extrajo ARN de 2 mL de cultivo celular y se sintetizó ADNc. Se utilizó el gen ARNr 16S como gen endógeno y se cuantificó la expresión relativa mediante el método  $\Delta\Delta Ct$ . La cepa de Ca2 crecida en una formulación en base a algas expresó los tres genes sobre 15 veces más que en el control, mientras que en el formulado en base a almidón de papa, expresó los genes sobre 100 veces. Esto sugiere que estas fuentes de macronutrientes de bajo costo, son adecuadas para la producción de compuestos antimicrobiales en formulados en base a *P. protegens*. Financiación: Este estudio se realizó gracias al apoyo financiero del Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico.

Financiamiento: Proyectos FONDEF IDeA ID 14 I 10068 e ID 14 I 20068.



## 29. Efecto del ácido salicílico en el control de la septoriosis y componentes de rendimientos en dos cultivares de trigo.

*Effect of salicylic acid in the control of Septoria and yield components in two wheat cultivars.*

Ramos-Cabrera, E.<sup>1</sup>, Delgado, Z.<sup>1</sup>, Monaco, C.<sup>2</sup> y Giménez, D.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Corporación Universitaria Comfacauca (Unicomfacauca), Calle 4 N° 8-30 Popayán Colombia. <sup>2</sup>Comisión de Investigaciones Científicas de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, Diagonal 113 esquina 61, La Plata (1900), Argentina. <sup>3</sup>Instituto de Fisiología Vegetal (INFIVE UNLP, CONICET-CCT La Plata) Diagonal 113 esquina 61, La Plata (1900), Argentina.

[eramos@unicomfacauca.edu.co](mailto:eramos@unicomfacauca.edu.co)

### Resumen

La mancha de la hoja del trigo asociada al hongo *Zymoseptoria tritici*, es una enfermedad que ha generado grandes pérdidas debido a que disminuye el rendimiento y calidad del producto. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del ácido salicílico sobre el desarrollo de los síntomas de la Septoriosis del trigo en las primeras 4 hojas expeditas, ocasionada por *Zymoseptoria tritici*, en los cultivares de trigo Biointa 3004 y Buck sy 200 en la república de la Argentina. El estudio se realizó en la estación experimental Julio Hirschhorn, de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Los cultivares evaluados fueron Biointa 3004 y Buck sy 200 utilizando diseño estadístico bloques completos al azar. El ensayo comprende de plantas asperjadas con ácido salicílico, inoculadas con *Zymoseptoria tritici* más ácido salicílico, inoculadas con *Zymoseptoria tritici* y un control. Las plantas inoculadas con la enfermedad y asperjadas con ácido salicílico, mostraron disminución del 40% en la cobertura de picnidios y área necrosada, en las 4 hojas evaluadas, además, disminuyó los efectos provocados en la clorofila. Por otra parte, las plantas que fueron asperjadas solo con ácido salicílico presentaron un aumento del 15% su contenido clorofilo. Se puede concluir que el ácido salicílico controla en gran medida los efectos negativos de la enfermedad y estimula el contenido de clorofila en las hojas siendo una alternativa no contaminante para el control de *Zymoseptoria tritici* en los cultivares evaluados.



### 30. Etiología de microorganismos asociados a necrosis apical café (BAN) en flores y frutos de nogal (*Juglans regia* L.).

*Etiology of microorganisms associated with brown apical necrosis (BAN) in walnut flowers and fruits (Juglans regia L.).*

San Martín, J., Lagos, M.J., Quezada, T., Vega-Orrego, Y., Ruiz, B. y Moya-Elizondo, E.

Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal, Chillán, Chile.

[juasanmartinm@udec.cl](mailto:juasanmartinm@udec.cl)

#### Resumen

El nogal (*Juglans regia* L.) es el segundo frutal en superficie plantada de Chile ocupando 40.800 hectáreas. El principal problema fitopatológico de este frutal es la peste negra, causada por *Xanthomona arboricola* pv. *juglandis* (Xaj). Recientemente se reportó en las regiones del Maule y Biobío la enfermedad necrosis apical café (BAN), causada por un complejo de patógenos que incluyen Xaj y especies de *Fusarium* y *Alternaria*. Existen pocos antecedentes sobre la etiología de esta enfermedad. El objetivo de este estudio fue evaluar cuál es el estado fenológico favorable para la infección y determinar la patogenicidad de los microorganismos asociados a BAN usados de forma individual y en combinación sobre flores y frutos de nogal. Esta investigación se realizó en un nocal 'Chandler' ubicados en Negrete y Los Ángeles. Los diferentes microorganismos patógenos fueron inoculados en los estados fenológicos Ff2 (flor receptiva), Gf (flor no receptiva) e I (Fruto en pleno crecimiento), aplicando sobre los estigmas de la flor 10  $\mu\text{L}$  de una concentración de  $10^6$  ufc  $\cdot$  mL<sup>-1</sup> de cada patógeno. El porcentaje de caída, en ambos huertos, fue mayor en Ff2, seguido de Gf y en menor porcentaje el estado I. Los patógenos que presentaron mayor caída de frutos en Negrete fueron *Fusarium* (28,9%), *Alternaria*+Xaj (28,9%), *Fusarium*+Xaj (25,6%) y *Alternaria*+*Fusarium* (24,4%). En los Ángeles, *Alternaria*, Xaj y *Fusarium* + Xaj causaron una caída cercana al 40% de los frutos. Estos resultados determinaron que BAN es favorecida por un complejo de microorganismos y que la infección varía según el estado fenológico del nogal.



### 31. Oomicetes asociados a cultivos de cacao (*Theobroma cacao*) en Colombia.

*Study of oomycetes associated with cocoa crops (Theobroma cacao) in Colombia.*

Ramírez Martínez, J.<sup>1,2</sup>, Gutiérrez, E.<sup>3</sup> y Restrepo, S<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Programa de Maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de los Andes <sup>2</sup>Laboratorio de Micología y Fitopatología Uniandes LAMFU, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia; <sup>3</sup> Federación Nacional de Cacaoteros FEDECACAO, Colombia.

[jm.ramirezm1@uniandes.edu.co](mailto:jm.ramirezm1@uniandes.edu.co)

#### Resumen

El estudio de oomicetes es de gran importancia en cultivos de interés agrícola debido a que causan enfermedades que afectan la producción. En cultivos de cacao el único género de oomicetes reportado es *Phytophthora* causando pudrición parda del fruto, cáncer del tallo y necrosis de hojas, sin embargo, no se ha estudiado si existen otros oomicetes causando enfermedades en este cultivo. Es por esto que el objetivo de este estudio fue identificar cuáles especies de oomicetes se encuentran asociadas al cultivo de cacao en Colombia y el grado de patogenicidad del grupo más abundante. Se realizó un muestreo de material asociado a plantas enfermas (fruto, tallo, hoja, raíz y suelo) en 13 municipios del país, obteniendo 149 aislamientos a los cuales se les realizó una descripción morfológica y la secuenciación parcial de la región ITS y *Cox1* para su identificación. Los resultados mostraron al menos 3 especies de *Phytophthora*, 5 de *Phytopythium* y 5 de *Pythium*. Estos dos últimos géneros no habían sido reportados en este cultivo y la especie *Phytopythium chamaehyphon* no había sido reportada en el país. Además, se encontraron aislamientos de *Phytopythium* spp. asociados al tallo, lo cual podría sugerir que este es otro agente causal del cáncer de tallo. El grupo más abundante fue *Phytophthora* spp. al cual se le realizó un ensayo de patogenicidad en hoja desprendida del material vegetal CCN51. Se encontró que estos aislamientos diferían en su grado de patogenicidad y en algunos casos se observó relación con el lugar geográfico de colecta.



### 32. Identificación de microorganismos fúngicos asociados con la Muerte regresiva de *Tectona grandis* L.f. en Ecuador.

*Identification of fungal microorganisms associated with the Dieback of Tectona grandis L.f. in Ecuador.*

Borja, E.<sup>1</sup>, Vera, D.<sup>1</sup> Solís, K.<sup>1</sup>, Peñaherrera, S.<sup>1</sup>, Cañarte, E.<sup>2</sup>, Navarrete, B.<sup>2</sup>, Muñoz, X.<sup>2</sup>, Guara-Requena, M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Estación Experimental Tropical Pichilingue, Mocache, Ecuador. <sup>2</sup>INIAP, Estación Experimental Portoviejo, Portoviejo, Ecuador. <sup>3</sup>Universidad de Valencia, Facultad de Ciencias Biológicas, Valencia, España.

[edwin.borja@iniap.gob.ec](mailto:edwin.borja@iniap.gob.ec)

#### Resumen

La madera es muy cotizada internacionalmente, incrementándose su cultivo fuera de su área de origen desde la prohibición de la explotación de los bosques naturales. En Ecuador, la teca ha tenido un incremento considerable de área productiva, 45.000ha, situación que ha desencadenado la manifestación de nuevos problemas fitosanitarios como la “Muerte Regresiva”, cuyo agente causal es actualmente desconocido. El objetivo del presente estudio es evaluar la incidencia de la enfermedad en las plantaciones e identificar los organismos asociados a esta patología. La incidencia se evaluó en 100 árboles distribuidos entre 32 plantaciones en cinco provincias de la región Litoral (Esmeraldas, Manabí, Santo Domingo, Los Ríos y Guayas). Para la identificación morfológica, se aislaron los organismos a partir de dos métodos de cultivo: i) en medio de Papa Dextrosa Agar y, ii) en sandwich en rodajas de *Daucus carota* L. (zanahoria). Se aplicó el test de Tukey para muestras de tamaños desiguales a fin de evidenciar posibles diferencias entre las plantaciones. Aunque la incidencia de la enfermedad oscila entre el 1% y el 49% con un promedio del 8,69%, entre provincias no se detectaron diferencias significativas ( $p=0,2686$ ); la mayor incidencia (14,89%) se encontró en la provincia de Los Ríos. Entre los organismos aislados, se identificaron varios hongos, siendo los más frecuentes *Fusarium* sp., *Ceratocystis* sp., *Lasiodiplodia* sp., *Trichoderma* sp. y *Chalaropsis* sp.. Actualmente, se conservan estos organismos aislados para continuar con los estudios de patogenicidad y determinar si son causantes de esta enfermedad.

Financiamiento: Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) Proyecto 2017/SPE/0000400109.



### 33. Especies de Botryosphaeriaceae y Diaporthaceae como posibles patógenos asociadas a mortalidad en plantaciones de *Pinus radiata* y sus efectos en *Eucalyptus* spp. y *Nothofagus* spp.

*Botryosphaeriaceae and Diaporthaceae species as possible pathogens associated with mortality in Pinus radiata plantations and their effects on Eucalyptus spp. and Nothofagus spp.*

Rodríguez-Solís, M.<sup>1</sup>, Lolas-Caneo, M.<sup>2</sup>, Castillo-Salazar, M.<sup>3</sup> y Sanfuentes-Von Stowasser, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Forestales, Laboratorio de Patología Forestal. <sup>2</sup>Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias. <sup>3</sup>Empresa Forestal Mininco S.A.

[marirodso1989@gmail.com](mailto:marirodso1989@gmail.com); [esanfuen@udec.cl](mailto:esanfuen@udec.cl)

#### Resumen

En plantaciones de *Pinus radiata* es común la mortalidad asociada al hongo *Fusarium circinatum*. Sin embargo, hongos morfológicamente similares a Botryosphaeriaceae y Diaporthaceae son aislados frecuentemente, desconociéndose su rol como patógenos en *P. radiata*. También es común aislar estos hongos desde especies de *Eucalyptus* y *Nothofagus*. El objetivo del estudio fue identificar y determinar la patogenicidad de especies de Botryosphaeriaceae y Diaporthaceae en *P. radiata*, *Eucalyptus globulus*, *E. nitens*, *Nothofagus alpina*, *N. oblicua* y *N. dombeyi*. Los aislamientos fueron obtenidos desde canchales en los tallos de plantas de *P. radiata* con marchitez del follaje, colectadas en plantaciones entre las regiones del Maule y de La Araucanía. Se cultivaron en medio PDA y se identificaron a través de morfología y análisis BLAST de la secuencia del gen ITS4-5. La inoculación fue en plantas de un año, mediante disco de micelio al tallo. Después de 75 días se evaluó longitud de lesión en el tallo. Los ensayos fueron conducidos en DCA, con siete plantas por aislado y control. Se realizaron comparaciones múltiples mediante Test de Tuckey, al 95%, del tamaño de lesión por aislado en cada especie. Desde las plantas de *P. radiata* fueron identificadas 10 especies de estas familias, siendo *Diplodia sapinea*, *D. seriata* (únicas Botryosphaeriaceae) y *Diaporthe hongkongensis* patógenos en *P. radiata*; *Phomopsis tuberivora*, *D. columnaris*, *D. hongkongensis*, *D. tulliensis* en *E. globulus* y *E. nitens*; y *D. hongkongensis* en especies de *Nothofagus*. Los resultados demuestran el rol como patógeno de *D. hongkongensis* en *P. radiata*, y la posibilidad de que especies de Diaporthaceae aisladas de *P. radiata* puedan infectar otras especies de forestales exóticas y nativas.

Financiamiento: Forestal Mininco S.A. Becas Agencia de Cooperación Internacional para el Desarrollo de Chile.



### 34. Acuerdo de cooperación de vigilancia fitosanitaria entre SAG-ANPROS

*Phytosanitary surveillance cooperation agreement between SAG-ANPROS.*

Muñoz-Fuenzalida, M., Torres-Parada, F. y Vergara-Toro, C.

Servicio Agrícola y Ganadero; Departamento Sanidad Vegetal; Subdepto. Vigilancia y Control de Plagas Agrícolas.

[marco.munoz@sag.gob.cl](mailto:marco.munoz@sag.gob.cl)

#### **Resumen**

Con el objetivo de apoyar e incrementar la vigilancia de plagas cuarentenarias ausentes y relevantes para cultivos hortícolas en el país, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y la Asociación Gremial Nacional de Productores de Semilla (ANPROS), establecieron un acuerdo de cooperación de vigilancia fitosanitaria a través de la Resolución N° 4828 de agosto del 2018. Este marco legal permitió realizar un plan piloto en la temporada 2018-2019 en semilleros de especies de cucurbitáceas (sandía, melón, pepino y zapallo), brassicaáceas, maíz y zanahoria, lo que permitió vigilar plagas cuarentenarias ausentes, presente y relevantes tales como *Cucumber green mottle mosaic virus* (CGMMV), *Acidovorax citrulli*; *Pantonea stewartii*; *Candidatus Liberobacter solanacearum* y *Bregrada hilaris*. El piloto tuvo una cobertura de 9 regiones (Arica y Parinacota; Coquimbo; Valparaíso; Metropolitana; O'Higgins; Maule, Ñuble, Biobío y Araucanía). Se vigiló 492 semilleros de diversas empresas en estados fenológicos específicos del cultivo. No se detectó en ninguno de ellos las plagas cuarentenarias consideradas en este piloto. Este acuerdo de cooperación de vigilancia fitosanitaria se enmarca en la articulación público – privada que está llevando a cabo el SAG con distintas instituciones y asociaciones gremiales del agro, la que permitirá disponer de una vigilancia más activa y dinámica a nivel nacional y una detección más oportuna de plagas cuarentenarias.



**35. Caracterización de poblaciones de *Phytophthora infestans* en Latinoamérica.**  
*Characterization of populations of Phytophthora infestans in Latin America.*

Acuña, I.<sup>1</sup>, Lucca, F.<sup>2</sup>, Sandoval, C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Remehue, Osorno, Chile. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Balcarce, Argentina.

[iacuna@inia.cl](mailto:iacuna@inia.cl)

**Resumen**

Tizón tardío, causada por *Phytophthora infestans*, es la enfermedad más destructiva que afecta al cultivo de papa en el mundo. Este patógeno ha sido capaz de adaptarse a diferentes climas y latitudes a través de la historia, predominando en el último tiempo nuevos genotipos que sumado a la pérdida de sensibilidad hacia algunos ingredientes activos, ha hecho aún más difícil su control. Con el objetivo de compartir conocimientos y protocolos, en el año 2014 se constituyó la red de cooperación Tizón latino, la cual acordó caracterizar las poblaciones del patógeno presentes en América Latina, centralizando el análisis de muestras en la Unidad de genómica del Instituto de Biotecnología de INTA (Argentina). En este trabajo se analizaron muestras de Argentina, Colombia, Brasil y Chile con un panel de 12 marcadores microsatélites, siguiendo el protocolo desarrollado por la red europea Euroblight. Como resultado, se obtuvo que las poblaciones de *P. infestans* en cada país, están compuestas principalmente de linajes clonales con genotipos distintos. En Argentina, desde 2011 el linaje AG – 1 fue desplazado por el linaje clonal EU\_2\_A1. En Chile, el linaje US-1 fue desplazado en el 2006 por EU\_2\_A1. Mientras que en Brasil se detectó una mayor variabilidad genética, a diferencia de Colombia, donde todos los aislamientos de *P. infestans* pertenecieron al linaje clonal EC – 1. Estos datos proporcionan información sobre la dinámica de población de *P. infestans*, lo cual ayudará a desarrollar mejores estrategias de manejo contra el Tizón tardío en Latinoamérica.

Financiamiento: Fontagro.



### 36. Análisis de la variabilidad genética en efectores presentes en *Phytophthora betacei*.

*Genetic variation in effectors present in Phytophthora betacei.*

Buitrago, C.<sup>1,2</sup>, Restrepo, S.<sup>2</sup> y Bernal, A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de maestría de Ciencias Biológicas con énfasis en Microbiología, Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. <sup>2</sup>Laboratorio de Micología y Fitopatología, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. <sup>3</sup>Laboratorio de Interacciones Moleculares de Microorganismos en Agricultura, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

[mc.buitrago10@uniandes.edu.co](mailto:mc.buitrago10@uniandes.edu.co)

#### Resumen

*Phytophthora betacei* es un patógeno descrito recientemente que tiene preferencia de hospedero por el tomate de árbol (*Solanum betaceum*). Este patógeno se agrupa en un clado monofilético con *P. infestans* y *P. andina*. Sin embargo, presenta diferencias con estas dos especies, incluyendo el tamaño de su genoma, su preferencia de hospedero y la duración de su ciclo de biotrofia y necrotrofia. Debido a la importancia de los efectores en el proceso de infección, se estudió la diversidad en la secuencia genómica de 6 efectores seleccionados en 12 cepas de *P. betacei* aisladas de tres regiones de Colombia. Para esto, se diseñaron primers específicos basados en el genoma obtenido previamente para una de estas cepas, se amplificaron las regiones de interés, se clonaron y se secuenciaron utilizando la metodología de Sanger. Para el análisis de las secuencias, los cromatogramas se convirtieron a formato fastq con el fin de realizar la limpieza y el multi alineamiento de manera automatizada. Se observó que existe poca variación a nivel de secuencia genómica y de aminoácidos entre las cepas analizadas en los efectores estudiados. Además, se observó que en la mayoría de genes existe mayor cantidad de sustituciones sinónimas comparada con sustituciones no sinónimas, indicando que posiblemente estos genes se encuentran bajo presión de selección negativa o estabilizadora. Estos resultados indicarían que la conservación de estos genes es importante para la infección y para el desarrollo de este patógeno.



### 37. Avances sobre Etiología y Epidemiología de la Pudrición Negra de la Cereza.

*Advances on Etiology and Epidemiology of Black Cherry Rot.*

Cabrera, D.<sup>1</sup>, Ramos, C.<sup>1,2</sup>, Miranda-Gómez, E.<sup>1</sup>, Cifuentes-Esquivel, N.<sup>1</sup>, Parra, S.<sup>1</sup>, Rubilar-Hernández, C.<sup>1</sup>, López-Jara, M.<sup>1</sup>, Rojas, V.<sup>1</sup>, Rodríguez, J.<sup>3</sup>, García, H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Fitopatología Molecular, Laboratorios Diagnofruit Ltda. Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Núcleo de Investigaciones Aplicadas en Ciencias Veterinarias y Agronómicas, Universidad de Las Américas Campus Providencia, Santiago, Chile.<sup>3</sup> Asesora Privada Poscosecha.

[hgarcia@diagnofruit.cl](mailto:hgarcia@diagnofruit.cl)

#### Resumen

La Pudrición Negra es una importante enfermedad que afecta cerezas en pre-cosecha, frecuencias cercanas al 5% son comunes en huertos en Chile y pueden llegar a más del 40% bajo ciertas condiciones. La sintomatología se caracteriza por una pudrición seca de tono oscuro en la sutura del fruto. Antecedentes internacionales señalan a *Alternaria alternata* como su agente causal, sin embargo, investigaciones en otros frutales plantean la posibilidad de un complejo de especies del género. El presente estudio tuvo por objetivo caracterizar las especies involucradas y además establecer el momento de infección en huerto. Genes Calmodulina y ATPasa como también ITS de 31 individuos monospóricos aislados desde frutos sintomáticos, fueron secuenciados para análisis de multilocus. El 65, 26 y 9% correspondieron a *A. arborescens*, *A. alternata* y *A. tenuissima*, respectivamente, evidenciando un complejo de especies del género en probable simpatria causando la enfermedad. Además, en dos huertos de la Región de O'Higgins y uno de Del Maule se realizaron inoculaciones, sobre plantas no tratadas con fungicidas, con un mix de especies de *Alternaria* en inicio de flor, plena flor, caída de chaqueta (CDCH), inicio crecimiento fruto (ICF), color pajizo y pre-cosecha y se evaluó la frecuencia de frutos sintomáticos a cosecha. Las mayores frecuencias de pudrición negra a cosecha, distintas a los tratamientos control no inoculados, fueron observadas en las etapas CDCH e ICF, indicando que la etapa crítica de infección sería el fruto recién expuesto al ambiente. Más temporadas de estudio son necesarias para validar los avances obtenidos durante 2018-19.



**38. Revisión: Contención del hongo *Thecaphora solani* en papa (*Solanum tuberosum*). Región de Araucanía, Chile (1997-2019).**

*Review: Containment of the fungus Thecaphora solani in potato (Solanum tuberosum), region of Araucanía, Chile (1997-2019).*

Lillo C., Moreira S., Salazar M., Castro C., Saavedra I., Mora J.C. y M. Seguel

Servicio Agrícola y Ganadero, Región de La Araucanía

[claudio.lillo@sag.gob.cl](mailto:claudio.lillo@sag.gob.cl)

**Resumen**

El carbón del papa causado por el hongo Basidiomycete *Thecaphora solani* es una enfermedad de importancia económica y cuarentenaria asociada al cordón andino, nativo en: México, Panamá, Venezuela, Ecuador, Colombia, Perú, Bolivia y Uruguay, introducida a Chile en 1975, detectada en Carahue, Araucanía en 1997, presente con distribución restringida, afectando cultivo de papa en las riberas del Río Imperial, Carahue y Saavedra, plaga cuarentenaria presente, bajo control oficial con observancia activa de la reglamentación fitosanitaria, aplicación de los procedimientos fitosanitarios obligatorios con el objeto de erradicar o contener las plagas cuarentenarias, vigilando los cultivos de papa de la región, realizando análisis directo a tubérculos sospechosos de estar afectados por la enfermedad, en el caso de encontrar soros y teliosporas del hongo, se procede a la cuarentena predial por 12 años, prohibiéndose el cultivo de papa y de otros cultivos solanáceas hospederos, así como el control obligatorio de malezas solanáceas hospederas como chamico (*Datura stramonium*) y tomatillo (*Solanum nigrum*). Cumplida la cuarentena, se procede a muestrear el suelo tomando ocho muestras por hectárea, compuestas de veinticinco sub muestras, el cual es homogenizado, secado y tamizado para el análisis de PCR, en caso de resultar negativo se levanta la cuarentena, quedando afecto a vigilancia activa por inspectores SAG. Resultados de vigilancia SAG período 1997-2019: *Thecaphora solani* 117 predios, 144 potreros (487,1 ha), 29 predios re – cuarentenados (129,6 ha), 39 predios liberados (59,1 ha). Al 2019 *Thecaphora solani* está contenido en 78 predios en cuarentena con una superficie afecta de 427,9 ha.



**39. Revisión: Contención de la bacteria *Ralstonia solanacearum* Bv.2 en papa (*Solanum tuberosum*). Región de Araucanía, Chile (2009-2019).**

*Review: Containment of the bacteria Ralstonia solanacearum Bv.2 in potato (Solanum tuberosum). Region of Araucanía, Chile (2009-2019).*

Lillo C., Moreira S., Salazar M., Castro C., Saavedra I. y M. Seguel

Servicio Agrícola y Ganadero, Región de La Araucanía

[claudio.lillo@sag.gob.cl](mailto:claudio.lillo@sag.gob.cl)

**Resumen**

La marchitez bacteriana de la papa causada por la bacteria *Ralstonia solanacearum* Bv.2 es una enfermedad de importancia económica y cuarentenaria, introducida a Chile, en 1978 con papa de consumo proveniente de Uruguay, hoy presente en Chile con distribución restringida. En Araucanía detectada por primera vez el 2009. Se encontraron plantas marchitas y tubérculos presentando pequeñas fisuras y necrosis asociada a yemas y estolón, cortes de los tubérculos mostraron pardeamiento asociado al anillo vascular, necrosis y en algunos casos exudados de color blanco y consistencia cremosa atribuibles a bacterias, se determinó la presencia de *Ralstonia solanacearum* por ELISA. La bacteria fue cultivada en medio Kelman CTT, confirmación por PCR; pruebas biológicas y bioquímicas determinaron raza 3 biovar 2, confirmado por secuenciación de ADN. El 2013 en labores de vigilancia se detectó numerosos predios positivos provocándose una emergencia fitosanitaria. Periodo Marzo–Junio 2013, superficie vigilada 1222 ha, superficie amparada 3669 ha, informes fitosanitarios SAG positivos a *Ralstonia solanacearum* 114 del total analizado 2153 (5%), 14/30 (46%) comunas afectadas. SAG Araucanía trabaja activamente en vigilancia, considerada plaga cuarentenaria presente, bajo control oficial con observancia activa de la reglamentación fitosanitaria, aplicación de procedimientos fitosanitarios obligatorios a objeto de erradicar o contener las plagas cuarentenarias. Vigilancia período 2009-2019: *Ralstonia solanacearum* Bv.2 en 111 predios, 124 potreros (860,3 ha), se ha re-cuarentenado 5 predios (99,7 ha) y se ha liberado de cuarentena 62 predios (385,4 ha). Al año 2019 *Ralstonia solanacearum* Bv.2 está contenida en 49 predios en cuarentena con una superficie afectada de 474,8 ha.



**40. Aplicaciones de nanoemulsiones para controlar *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* raza 2 y 3 en plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.)**

*Nanoemulsions applications to control Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici race 2 and 3 in tomato plants (Solanum lycopersicum L.).*

Aravena-Flores, R.<sup>1</sup>, Besoain, X.<sup>2</sup>, Valenzuela, M.<sup>3</sup>, Seeger, M.<sup>3,4</sup>, Montenegro, I.<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Programa de Magister en Ciencias Agronómicas Ambientales, Laboratorio de Fitopatología, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, Chile; <sup>2</sup>Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso; Quillota, Chile; <sup>3</sup>Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología Ambiental, Departamento de Química. <sup>4</sup>Centro de Biotecnología DAL, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. <sup>5</sup>Escuela de Obstetricia y Puericultura, Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso; Valparaíso, Chile.

[ricardo.aravenaflores@gmail.com](mailto:ricardo.aravenaflores@gmail.com)

**Resumen**

*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* raza 2 y 3 (*Fol* 2 y 3) es el agente causal de la fusariosis, marchitez del tomate. Los síntomas aéreos parten por el decaimiento, clorosis, y disminución del crecimiento, por otro lado, las raíces se ven disminuidas, dañadas e internamente se ven lesiones vasculares aumentando su importancia por la resistencia genética. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto antifúngico contra *Fol* de una nanoformulación formulada con extractos de plantas de la familia Monimiaceae que sea capaz de adicionarse vía sistema de riego. Se realizaron pruebas *in vitro* para la determinación de la concentración mínima inhibitoria y fungicida. Luego se realizaron pruebas *in vivo* con plantas de tomate (variedad Naomi) por 4 meses, bajo condiciones controladas, dispuestas en maceteros de 5l, con fibra de coco y perlita (1:0,5). La nanoemulsión se adicionó a las raíces, previa a la inoculación del patógeno, en concentraciones de 125, 250 y 500 ppm, teniendo a la vez, un tratamiento químico (difenconazol) y testigo con solo agua. A los diez días de la aplicación de la nanoformulación se inoculó el patógeno a una concentración de  $1 \times 10^6$  conidias/mL. Luego de un mes las plantas mostraron diferencias significativas entre tratamientos. Los cuales se diferenciaron en la altura final de las plantas, avance del daño producido por el patógeno siendo 250 y 500 ppm los tratamientos con mejor evaluación.

Financiamiento: Fondecyt de Inicio 11160509.



**41. Evaluación de Polisul 35 en la reducción del inóculo invernal de *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* agente causal de la Peste Negra del nogal.**

*Evaluation of Polisul 35 in the reduction of winter inoculum of Xanthomonas arboricola pv. juglandis causal agent of the walnut blight disease.*

Pinilla, B.<sup>1</sup>, Salinas, C.<sup>1</sup> y Velásquez M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agrolab Ltda. José Domingo Cañas 2914. Santiago. Chile

[blancaluz.pinilla@agrolab.cl](mailto:blancaluz.pinilla@agrolab.cl)

### **Resumen**

La Peste Negra causada por *X. arboricola* pv. *juglandis* es la enfermedad más importante del nogal en Chile, disminuyendo su potencial productivo. Su control se basa en aplicaciones de fungicidas cúpricos a partir de la elongación de amentos hasta el endurecimiento del pelón. El ensayo tuvo como objetivo evaluar la eficacia de Polisul 35 (polisulfuro de calcio 35%) en la reducción del inóculo invernal de la bacteria y se efectuó en nogales Chandler (Alhué VI Región), con un 61,9% de nueces con la enfermedad. El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones. La evaluación de los resultados se hizo antes y después de la aplicación de los tratamientos, colectando 100 yemas de ramillas por tratamiento, las que se sembraron solo en placas de Petri con un medio específico para la identificación de *Xanthomonas*. Después del periodo de incubación se determinó la presencia de la bacteria en las yemas. Los resultados obtenidos demostraron que después de 7 días posteriores a la aplicación, no fue posible aislar la bacteria de las yemas de los tratamientos con Polisul 35, concluyéndose que una aplicación invernal del producto independiente de las concentraciones ensayadas, redujo significativamente el inóculo de la bacteria en las yemas lo que se vería reflejado en una menor incidencia de Peste Negra en la temporada siguiente.



**42. Respuesta defensiva producidas en portainjertos de nogal (Vlach, VX211 y RX1) en comparación a *Juglans regia* luego de ser inoculados con dos especies de *Phytophthora*.**

*Defensive response produced in walnut rootstocks (Vlach, VX211 and RX1) compared to Juglans regia after being inoculated with two species of Phytophthora.*

Alvarado, L., Sáa, S., Cuneo, I., Pedreschi, R., Morales, J., Larach, A., Barros, W., Guajardo, J. y Besoain, X.

Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D, Quillota, Chile.

[ximena.besoain@pucv.cl](mailto:ximena.besoain@pucv.cl)

**Resumen**

Los portainjertos clonales de nogal Vlach, VX211 y RX1, desarrollados por UC Davis (USA) son promisorios para el control daño causado por especies de *Phytophthora*, debido a la alta susceptibilidad de *Juglans regia* como portainjertos. Estos portainjertos clonales poseen cierto grado de resistencia que depende de los mecanismos activados en presencia del patógeno y respuesta de crecimiento y desarrollo en la planta. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la eficacia de los portainjertos clonales de nogal frente a la inoculación con cepas virulentas de *P. cinnamomi* y *P. citrophthora* obtenidas de huertos de nogal enfermos. Después de la inoculación con *P. cinnamomi* o *P. citrophthora*, las plantas Vlach, VX211 y RX1 presentaron índices de daño al follaje y raíz que no difieren de las plantas no inoculadas. En contraste, las plantas de *J. regia* murieron antes de 15 días. Las plantas de Vlach, VX211 y RX1 inoculadas mostraron mayor peso, volumen y tasa de crecimiento de raíz que sus respectivos controles. Por otra parte, los resultados obtenidos sugieren que las diferencias en la producción de compuestos fenólicos y concentración de carbohidratos en estos portainjertos pueden estar relacionadas con sus mecanismos de defensa, que se activan inmediatamente después de la inoculación; con mayor crecimiento foliar y radicular. Se destaca que, según nuestro conocimiento, este es el primer estudio que caracteriza el crecimiento vegetativo y radicular, la dinámica de azúcares y fenoles en respuesta a la infección con *P. cinnamomi* o *P. citrophthora* en portainjertos clonales de nogal.

Financiamiento: Proyecto FIA PYT-2016-0065.



### 43. Comparación de la incidencia, severidad y pérdida de producción asociada a *Botryosphaeria dieback* en viñedos chilenos cv. Cabernet Sauvignon en los años 2010 y 2018.

*Comparison of incidence, severity and loss of production associated with Botryosphaeria dieback in Chilean vineyards cv. Cabernet Sauvignon in the years 2010 and 2018.*

Larach, A.<sup>1</sup>, Torres, C.<sup>1</sup>, Riquelme, M.<sup>1</sup>, Seeger, M.<sup>2</sup> y Besoain, X.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Agronomía, Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, San Francisco s/n La Palma, Quillota 2260000, Chile.

<sup>2</sup>Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología Ambiental, Chemistry Department & Centro de Biotecnología Daniel Alkalay Lowitt, Universidad Técnica Federico Santa María, Avenida España 1680, Valparaíso 2340000, Chile.

[ximena.besoain@pucv.cl](mailto:ximena.besoain@pucv.cl)

#### Resumen

*Vitis vinifera* es una de las principales especies frutales en Chile, con 140.000 ha destinadas para la producción de vino, siendo Cabernet Sauvignon la variedad más plantada. Las enfermedades del tronco de la vid (GTDs) han aumentado su importancia en distintos países productores de vino. Las GTDs afectan estructuras de soporte de la planta, por lo que pueden ser aniquilantes. Los objetivos de este estudio fueron: identificar patógenos asociados a GTDs y estimar la incidencia, severidad e impacto en la producción de GTDs en viñedos cv. Cabernet Sauvignon, en 2010-11 y 2018-19. Se visitaron ocho cuarteles distribuidos en cinco viñedos en la Región de O'Higgins y seis cuarteles de cuatro viñedos en la Región del Maule, definiendo un bloque de 100 plantas por cuartel. En cada bloque, se tomaron muestras para aislamiento, y se determinó la incidencia y severidad. La producción fue estimada cosechando plantas sanas y enfermas de cada cuartel. En 2010 y 2018, *Diplodia seriata* fue la especie más prevalente. La incidencia y severidad, en la Región de O'Higgins, fueron cercanas al 80 y 40%, respectivamente, con alguna variación entre años. En la Región del Maule, la incidencia disminuyó un 10%, alcanzando un 86,3% en 2018, y la severidad fue cercana al 50%, con alguna variación entre años. En 2011/2019 la pérdida promedio de producción fue de 37 y 43% (Región de O'Higgins) y 53 y 43% (Región del Maule), respectivamente. Estos antecedentes grafican la importancia e impacto de GTDs en viñedos de la zona central de Chile.



#### **44. Desarrollo de una estrategia integrada de manejo para el control de la antracnosis del mango de azúcar en postcosecha.**

*Development of an integrated management strategy for the control of postharvest sugar mango anthracnose.*

Zapata, Y.A. , Izquierdo, L., Botina, B.L. y Beltrán, C.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia, Km 14 Vía Mosquera – Bogotá, Colombia.

[jzapata@agrosavia.co](mailto:jzapata@agrosavia.co)

#### **Resumen**

El mango (*Mangifera indica* L. ) es un producto con de gran importancia en el mercado, este se encuentra afectado por *Colletotrichum gloeosporioides* causante de la antracnosis, causando pérdidas cercanas al 50%. En estudios anteriores, el uso de los microorganismos *Lysinibacillus xylanitycus* Ap282 ( $1 \cdot 10^8$  células·mL<sup>-1</sup>) y *Rhodotorula mucilaginosa* Lv316 ( $1 \cdot 10^7$  células·mL<sup>-1</sup>), tratamiento hidrotérmico a 53°C, quitina (10 mg·L<sup>-1</sup>) y luz ultravioleta (UVC 254 nm) fueron seleccionados como alternativas de control en poscosecha mostrando valores de eficacia cercanos al 40%. El objetivo de este estudio fue desarrollar una alternativa de manejo basada en la combinación de las medidas de control para mejorar la eficacia de las alternativas individuales sobre la reducción de severidad en frutos con inoculaciones puntuales con *C. gloeosporioides* (10 µL a  $1 \cdot 10^6$  conidios mL<sup>-1</sup>), sobre dos heridas por fruto e infecciones quiescentes manteniendo los frutos a 13°C durante 15 días. Los frutos se trataron, primero con hidroterapia a 53°C durante cinco minutos y luego se enfriaron sumergiéndolas en suspensiones de microorganismos o quitina o exponiéndolos a radiación ultravioleta de 254 nm (15 cm de distancia por cinco minutos). El tratamiento hidrotérmico complementado con quitina o microorganismos mostró una eficacia superior al 83% en lesiones de inoculaciones artificiales y del 71% al 79% en sobre infecciones quiescentes, en comparación con el tratamiento hidrotérmico que redujo las enfermedades en un 14%. Los tratamientos hidrotérmicos, la aplicación de microorganismos o quitina representan una alternativa para controlar esta enfermedad en poscosecha.



**45. Eliminación de *Cherry virus A* y *Prune dwarf virus* usando termoterapia y cultivo de meristemas en portainjertos de cerezo Colt.**

*Elimination of Cherry virus A and Prune dwarf virus by thermotherapy and meristem tip culture in Colt cherry rootstocks.*

González, C., Fernández, C., Abarca, C., Medina, G., Pino, A.M., Zamorano, A. y Fiore  
Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Sanidad Vegetal, Santiago, Chile.

[agezac@u.uchile.cl](mailto:agezac@u.uchile.cl)

**Resumen**

A nivel mundial, 29 especies virales se han detectado infectando a cerezo, los que pueden provocar pérdidas desde 20 a 95 % de la producción. El principal método de control de estos patógenos es la prevención, por lo tanto es prioritario el uso de material vegetal sano. En este trabajo se presenta un procedimiento de eliminación de dos virus en el portainjerto Colt (*P. avium* x *P. pseudocerasus*), utilizando las técnicas de termoterapia y cultivo de meristemas. Brotes tomados desde una planta madre positiva a *Cherry virus A* (CVA) y *Prune dwarf virus* (PDV), se introdujeron en el medio DKW, suplementado con reguladores de crecimiento. Las plantas *in vitro* se analizaron mediante RT-PCR para los virus detectados antes de la introducción *in vitro*, y posteriormente fueron sometidas a termoterapia, con temperatura constante de 38°C durante 20 días, con fotoperiodo de 16/8 horas de luz/oscuridad. Al finalizar esta etapa, las plantas sobrevivientes al tratamiento térmico fueron transferidas a un medio fresco y, transcurrida una semana, se extrajeron los tejidos meristemáticos. 45 días después, las plantas generadas *in vitro* a partir del tejido meristemático se analizaron por RT-PCR y se obtuvieron un 46% de plantas negativas a PDV y CVA. Estos análisis se repitieron después de dos meses, sin observar cambio del estado sanitario de las plantas. Este estudio propone un protocolo exitoso de saneamiento de cerezo Colt, el cual sirve como base para la obtención de un mayor número de portainjertos y variedades de cerezo libres de virus. Financiamiento: Proyecto IDeA, FONDEF/CONICYT 2015, ID15I20087.



#### **46. La poda como práctica de manejo para el control de la antracnosis en cultivos de mango en Colombia.**

*Pruning as a management practice for control of antracnosis in mango crops – Colombia.*

Hio, J.C., Martínez, E.P., Rojas, E.D. y Cruz G.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Centro de Investigación Tibaitatá. Mosquera, Colombia

[jclimaco@agrosavia.co](mailto:jclimaco@agrosavia.co)

#### **Resumen**

El mango (*Mangifera indica* L.) se encuentra entre los frutales de importancia económica en Colombia. Debido a la ineficiencia de las prácticas de manejo fitosanitario y agronómicas, la producción se ve alterada por el patógeno *Colletotrichum gloeosporioides* Penz, causante de la antracnosis, afectando raquis, panículas florales y frutos en formación, siendo la postcosecha la etapa donde se evidencian pérdidas mayores al 60%. Agrosavia, durante el periodo 2013 a 2017, desarrolló estudios de manejo y control de la antracnosis en las variedades Hilacha, Yulima, Tommy Atkins y Keitt, a través de la evaluación de prácticas de nutrición, poda (formación de copa, sanitaria, mantenimiento, producción, aclareo, y rejuvenecimiento) y controles con la aplicación de productos químicos, biológicos (*Bacillus subtilis* y *Paecilomyces lilacinus* en dosis de 1 g/L) y el extracto de cítricos (Desfan 100® en dosis de 70 mL/L) se realizó el seguimiento del comportamiento del patógeno en los diferentes órganos y etapas fenológicas del cultivo. Los resultados mostraron, que la aplicación de controles y podas en general, reducen la incidencia de plagas y enfermedades hasta en un 10%; principalmente las infecciones quiescentes (IQs), y la antracnosis en flores, frutos en formación y frutos cosechados, al modificar la arquitectura de los árboles, se permitió darle aireación y entrada de luz al árbol, lo cual mejoró, la calidad de la fruta en sanidad, tamaño, color y rendimiento hasta en un 4 y 5% frente al manejo dado por el agricultor.



#### 47. Caracterización fenotípica y molecular de la virulencia de cepas chilenas de *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*.

*Phenotypic and molecular characterization of the virulence of Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis chilean strains.*

Valenzuela, M.<sup>1,2</sup>, Méndez, V.<sup>1,2</sup>, Alfaro, F.<sup>1,2</sup>, González, M.<sup>3</sup>, Ramírez, I.<sup>2</sup>, Dorta, F.<sup>2</sup>, Montenegro, I.<sup>4</sup>, Besoain, X.<sup>5</sup> y Seeger, M.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología Ambiental, Departamento de Química, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. <sup>2</sup>Centro de Biotecnología Daniel Alkalay Lowitt, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. <sup>3</sup>Instituto de Química, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile. <sup>4</sup>Escuela de Obstetricia y Puericultura, Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile. <sup>5</sup>Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, Chile.

[ximena.besoain@pucv.cl](mailto:ximena.besoain@pucv.cl)

#### Resumen

*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (*Cmm*) es el agente causal del cancro bacteriano del tomate. Los síntomas de la enfermedad son marchitez, clorosis y desecación del follaje, canchales en tallos, necrosis vascular y pequeñas lesiones canchales en frutos. El objetivo de este estudio fue caracterizar la virulencia de cepas de *Cmm* aisladas en la Zona Central de Chile y analizar sus genes de patogenicidad. Se realizaron pruebas de patogenicidad en plantas de tomate y evaluación de las actividades celulasa y pectinasa. Además, se determinó la presencia de los principales genes de patogenicidad mediante PCR y secuenciación. Se construyeron árboles filogenéticos para analizar la diversidad de las cepas. Los resultados mostraron diferentes niveles en la expresión de síntomas entre las 9 cepas analizadas. La mayoría de las cepas mostraron actividad celulasa y pectinasa, a excepción de una cepa menos virulenta que no amplificó los genes que codifican para estas enzimas. Tres cepas amplificaron todos los genes de patogenicidad analizados, mientras las otras 6 cepas presentaron diferentes patrones. Los análisis de las secuencias de los genes de patogenicidad mostraron un bajo porcentaje de polimorfismo, que varió entre 0 y 3,27. Los árboles filogenéticos mostraron diferentes agrupamientos dependiendo de cada gen. Este estudio permitió mostrar que existe diversidad en los niveles de virulencia de las cepas de *Cmm*, lo cual se correlaciona con la presencia/ausencia de genes de patogenicidad y a la diversidad del contenido genético de las cepas.

Financiamiento: CONICYT Doctorado Nacional (MV); PIA-Anillo GAMBIO ACT172128 (MV, VM, FA, MS).



#### **48. *Xanthomonas arboricola* pv. *corylina*: caracterización polifásica de cepas chilenas.**

*Xanthomonas arboricola* pv. *corylina*: *polyphasic characterization of chilean strains*.

Perez, S.<sup>1</sup>, Giuliani, J.<sup>2</sup>, Biondi, E.<sup>2</sup>, Ogass, K.<sup>4</sup>, Proto, M.<sup>2</sup>, Guzman, C.<sup>1</sup>, Vera, E.<sup>4</sup>, Bertaccini, A.<sup>2</sup> y Guerrero, J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, Universidad de O'Higgins, Rancagua, Chile. <sup>2</sup>Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari, *Alma Mater Studiorum* - Università di Bologna, Bologna, Italia. <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile. <sup>4</sup>Frutícola AgriChile S.A., Curicó, Chile

[set.perez@uoh.cl](mailto:set.perez@uoh.cl)

#### **Resumen**

*Xanthomonas arboricola* pv. *corylina* (*Xac*) se asocia a severos brotes de tizón bacteriano en avellano Europeo en Serbia, Italia y Chile. La falta de conocimiento respecto de la patogenicidad y epidemiología de *Xac* en condiciones edafoclimáticas chilenas requieren ser dilucidados, por cuanto son relevantes para diseñar estrategias de control integral para esta enfermedad. El objetivo fue caracterizar por técnicas polifásicas, aislados de *Xac* provenientes de huertos comerciales y viveros de avellano Europeo en Chile. Durante el 2017 y 2018 entre la Región del Maule y Los Lagos (18 localidades) se colectaron muestras de avellano europeo asociadas con canchales en ramas, muerte regresiva en ramillas, atizonamiento de yemas y brotes, y manchas necróticas en hojas. Los aislamientos se hicieron en medio GYCA (27°C, 72 h) por siembra de una suspensión acuosa (50 µL) con macerado de tejidos sintomáticos. La identificación por PCR – dúplex (Prokic *et al.*, 2012) consideró NCPPB 935 y agua destilada estéril como controles positivo y negativo, respectivamente. Se hicieron pruebas de patogenicidad en hojas del cv. Giffoni. Usando rep-PCR (BOX-, ERIC- y REP-PCR) y visualización en gel de electroforesis se crearon matrices binarias (1=presente, 0=ausencia de banda), análisis de conglomerado (UPGMA e índice Jaccard). Estos resultados preliminares consideran: 34 aislados con morfología típica (colonias amarillas, redondas y márgenes enteros, 2-3 mm de diámetro) y 4 aislados con desarrollo de colonias de consistencia acuosa. Por PCR se identificaron 18 aislados *Xac* y 20 aislados *X. arboricola*. El análisis rep-PCR reveló diversidad genética entre las cepas aisladas desde diferentes áreas geográficas.

Financiamiento: Proyecto Fondecyt Posdoctoral N° 3180629.



**49. Implementación de un método de cuantificación de *Pectobacterium* spp. en tubérculo semilla de papa, como herramienta para determinar su calidad sanitaria.**

*Implementation of a method of quantification of *Pectobacterium* spp. in potato seed tuber, as a tool to determine its sanitary quality.*

Sandoval, C., Mancilla, S., Bermúdez, A. y Acuña, I.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Remehue, Osorno, Chile.

[iacuna@inia.cl](mailto:iacuna@inia.cl)

**Resumen**

Pie negro y la pudrición blanda de la papa son enfermedades bacterianas causadas por *Pectobacterium*. Estas han aumentado en los últimos años debido a la baja calidad de semilla, uso de sistemas de irrigación y el cambio climático, conllevando a un incremento en la incidencia y severidad, con pérdidas de hasta 30% en cultivares susceptibles, además del 24% de rechazo de semilla. Actualmente, los agricultores no poseen herramientas para determinar la calidad de sus semillas, por lo que acuden al uso de agroquímicos que no necesariamente dan buenos resultados. Debido a esta situación, el objetivo de este trabajo fue implementar un método de cuantificación de *Pectobacterium* spp. en tubérculo, semilla de papa, mediante qPCR, como herramienta para determinar la potencial pudrición de semillas. Se estandarizaron las condiciones de qPCR utilizando sondas Taqman. Las curvas fueron elaboradas con diluciones de ADN provenientes de cultivos de referencia de *Pectobacterium* spp., relacionando la cantidad de ADN y el conteo celular en placa. Además, se inocularon minitubérculos de papa cv. Pukará con diferentes cantidades de inóculo, los cuales fueron procesados y evaluados por qPCR y conteo celular. Como resultado, se obtuvo que el mínimo nivel de detección fue de 3,2 fg/ $\mu$ L de ADN, con un valor promedio de Ct de 37. La cuantificación en los minitubérculos incrementó conforme aumentó la densidad bacteriana de inoculación, encontrándose una correlación positiva entre la cantidad de inóculo y la cuantificación. Esta sería una metodología prometedora para determinar la calidad de la semilla con un enfoque de manejo integrado.

Financiamiento: Fundación para la Innovación Agraria, FIA.



**50. Primera detección de mancha necrótica foliar del cerezo causada por *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* Raza 1 en cerezo en Chile.**

*First report of necrotic leaf spots caused by Pseudomonas syringae pv. morsprunorum Race 1 on Cherry in Chile.*

Ramos, C.<sup>1,2</sup>, Miranda, E.<sup>1</sup>, Parra, C.<sup>1</sup>, Rubilar, C.<sup>1</sup>, Lopez, M.<sup>1</sup>, Osorio, P.<sup>3</sup>, Mangelsdorff, B.<sup>3</sup> y García<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Fitopatología Molecular, Laboratorios Diagnofruit Ltda. Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Núcleo de Investigaciones Aplicadas en Ciencias Veterinarias y Agronómicas, Universidad de Las Américas Campus Providencia, Santiago, Chile. <sup>3</sup>Departamento Técnico, Exportadora Rancagua S. A. Rancagua, Chile.

[hgarcia@diagnofruit.cl](mailto:hgarcia@diagnofruit.cl)

**Resumen**

Actualmente la especie frutal de mayor proyección productiva y comercial en Chile corresponde al cerezo, con una superficie proyectada superior a 50 mil hectáreas para 2020. A nivel global, el cancro bacteriano es una de las principales enfermedades que afecta al cerezo. Los síntomas van desde muerte localizada de tejido, manchas necróticas en hojas, hasta la muerte completa del árbol. Al menos dos agentes causales han sido descritos, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss) y *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* (Psm), siendo este último el más agresivo. *Psm* ha causado grandes pérdidas en Europa; en Chile, su condición fitosanitaria a la fecha es de plaga cuarentenaria ausente por el SAG (Res.Nº 3080/2003 y sus modificaciones). En enero de 2018 se colectaron hojas de cerezo (*Prunus avium*) con sintomatología asociada a bacteriosis desde un huerto de la comuna de Osorno, Región de los Lagos, obteniéndose aislados bacterianos en laboratorio. Se obtuvieron secuencias parciales de los genes 16S rRNA y *gyrB*, las que mostraron 99,9 y 100% de similitud genética con secuencias reportadas de *Psm* (números de acceso GenBank CP026558.1 y LC364094.1, respectivamente) Además se realizaron PCR y qPCR con partidores específicos para determinación de Raza (1 o 2), mostrando patrón de Raza 1 en ambos análisis. Si bien los aislados siguen siendo analizados este sería, el primer reporte de *Psm* Raza 1, causando mancha necrótica en cerezo en Chile. Estos resultados se corroborarán por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) en el lugar de la detección.



**51. SSU12p y LSU36p son nuevos marcadores moleculares para la detección y la identificación de subgrupos de fitoplasmas.**

*SSU12p and LSU36p are new molecular markers for phytoplasma detection and subgroup identification.*

Cui, W.<sup>1</sup>, Quiroga, N.<sup>1</sup>, Bertaccini, A.<sup>2</sup>, Zamorano, A.<sup>1</sup> y Fiore<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Sanidad Vegetal, La Pintana, Santiago, Chile. <sup>2</sup>Alma Mater Studiorum - University of Bologna, Department of Agricultural and Food Sciences, Bologna, Italy.

[agezac@u.uchile.cl](mailto:agezac@u.uchile.cl)

**Resumen**

La reciente identificación de un nuevo fitoplasma en frutilla nos llevó a la necesidad de obtener nuevos marcadores moleculares que permitan validar esta detección. Esto se debe a que la clasificación de los fitoplasmas se basa únicamente en el gen 16SrRNA, con apoyo de un número limitado de genes conservados. En este trabajo se proponen nuevos marcadores dirigidos a regiones altamente conservadas de genomas de fitoplasma. Se realizó una comparación genómica completa de 12 cepas de fitoplasma, utilizando el servidor online RAST. A partir de la comparación genómica, se eligieron las cuatro regiones más conservadas, junto con una región flanqueante de 500 bp, para el diseño de los partidores. Para la prueba de los partidores se realizaron PCR en muestras de frutilla positivas a fitoplasma, que exhibían síntomas de filodia y enrojecimientos. Dos conjuntos de partidores, correspondientes a regiones que codifican para las proteínas ribosomales SSU12p y LSU36p, mostraron una alta eficiencia de amplificación en todas las muestras. Para probar si estos partidores funcionan universalmente, se examinaron otras 25 cepas de fitoplasma de 19 subgrupos ribosomales. Los partidores dirigidos al gen *SSU12p* amplificaron con éxito todas las muestras, mientras que los partidores dirigidos al gen *LSU36p*, amplificaron todas las muestras menos una. Los árboles filogenéticos construidos a partir de *SSU12p* y *LSU36p* mostraron una estructura idéntica a los árboles inferidos del gen *16SrRNA* y el gen *tuf*, un gen utilizado normalmente como apoyo a la clasificación, validando así dos nuevos marcadores moleculares para la detección y caracterización de fitoplasmas.

Financiamiento: FONDECYT Postdoctorado 2017 N° 3170120, FONDECYT Regular 2014 N° 1140883



## 52. Identificación de efectores de patogenicidad del fitoplasma 16SrIII-J.

*Identification of pathogenicity effectors of phytoplasma 16SrIII-J.*

Gamboa, C., Cui W., Quiroga, N., Fernández, C., Fiore, N. y Zamorano, A.

Laboratorio de Fitovirología, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

[agezac@u.uchile.cl](mailto:agezac@u.uchile.cl)

### Resumen

En Chile y en otros países de Sudamérica, el fitoplasma 16SrIII-J infecta diferentes cultivos, tanto herbáceos como leñosos. La polifagia de éste es un factor distintivo frente a otros fitoplasmas, por lo que el conocimiento de sus mecanismos de patogenicidad podría entregar herramientas que permitirán desarrollar, a futuro, estrategias de control que vayan más allá de la prevención. Es por eso que este estudio pretende identificar los factores de patogenicidad del fitoplasma 16SrIII-J mediante la expresión transitoria de proteínas putativas efectoras, posibles factores de patogenicidad, ortólogas a aquellas identificadas previamente en el fitoplasma 16SrI-A. Los genes que codifican para dichas proteínas ortólogas, llamados SAP54 y SAP05, del fitoplasma 16SrIII-J, se ligaron a un vector viral obtenido a partir de una cepa hipovirulenta de *Tobacco mosaic virus*. Paralelamente, se obtuvieron plantas de *A. thaliana* infectada con fitoplasma, observándose síntomas como retraso en el crecimiento y ausencia de tallos florales, los cuales se esperaba replicar en las plantas inoculadas con sólo un gen del fitoplasma. Así, en *A. thaliana*, la inoculación del vector viral TMV-Phyt54 indujo la misma sintomatología de retraso en el desarrollo, manteniéndose la planta con entrenudos cortos con respecto al control, síntoma observado también en *Nicotiana benthamiana*. Con TMV-Phyt05 se observó en *A. thaliana* la formación de rosetas aéreas en los tallos florales, síntoma previamente asociado a la acción del fitoplasma 16SrI-A. Esto indicaría que los dos genes del fitoplasma, ortólogos a SAP54 y SAP05, están involucrados en la patogenicidad y son factores de virulencia del fitoplasma 16SrIII-J.

Financiamiento: Proyecto FONDECYT de Iniciación 2016 N°11160719.



### 53. Nuevas contribuciones sobre la epidemiología de los fitoplasmas causantes de amarilleces en la vid en Chile.

*New contributions about the epidemiology of Grapevine Yellows phytoplasmas in Chile.*

Quiroga, N.<sup>1,2</sup>, Soto, D.<sup>1</sup>, Pino, A.M.<sup>1</sup>, Zamorano, A.<sup>1</sup>, Alma, A.<sup>3</sup> y Nicola Fiore<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Sanidad Vegetal, La Pintana, Santiago, Chile.<sup>2</sup>Universidad de Chile, Campus Sur, Programa de Doctorado en ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias, Pintana, Santiago, Chile.<sup>3</sup>University of Turin, DISAFA, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Grugliasco, Torino, Italy.

[agezac@u.uchile.cl](mailto:agezac@u.uchile.cl)

#### Resumen

Se visitaron tres viñedos positivos al fitoplasma 16SrIII-J cada 15 días durante 2017 y 2018, capturando potenciales insectos vectores utilizando redes entomológicas y trampas pegajosas. Paralelamente, se recolectaron malezas con síntomas típicos asociados a fitoplasmas. Malezas e insectos fueron analizados mediante nested-PCR utilizando partidores universales, posterior secuenciación para la caracterización molecular. El fitoplasma 16SrIII-J se detectó por primera vez en los cicadélidos *Amplicephalus ornatus*, *Amplicephalus pallidus*, *Amplicephalus curtulus* y *Bergallia* sp. En cuanto a los hospederos secundarios, se detectó el mismo fitoplasma en *Rosa* sp., *Rubus* sp., *Erodium cicutarium* L., *Malva* sp. y *Brassica rapa* L. ssp. *rapa* var. *silvestris*. Otro fitoplasma del grupo ribosomal 16SrXI, se detectó por primera vez en el cicadélido *Exitianus obscurinervis*, y en las malezas *Dactylis glomerata*, *Cynodon dactylon* y *Lolium* sp. Adicionalmente, se detectó un fitoplasma perteneciente al grupo 16SrXV en individuos adultos de *Amplicephalus curtulus*. Otros insectos del suborden Auchenorrhyncha, en conjunto con las malezas podrían estar involucrados en la epidemiología de los fitoplasmas presentes en los viñedos chilenos durante toda la temporada. Sobre el fitoplasma 16SrXI y 16SrXV, detectado en *E. obscurinervis*, *A. curtulus* y en algunas gramíneas, este es el primer reporte en Chile. Actualmente se está llevando a cabo un intenso muestreo de material vegetal, vides y malezas en los viñedos prospectados. La identificación del subgrupo ribosomal de los fitoplasmas 16SrXI y 16SrXV se encuentra en progreso, así como las pruebas de transmisión de fitoplasmas con los insectos mencionados en este trabajo.

Financiamiento: CONICYT Beca Doctorado N° 21171998, European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 727459.



#### **54. Caracterización de enfermedades emergentes del cultivo de mango (*Mangifera indica* L.) en Cundinamarca, Colombia.**

*Mango emerging diseases characterization (Mangifera indica L.) in Cundinamarca, Colombia.*

Cruz, G.<sup>1</sup>, Hio, J.<sup>1</sup>, Martínez, E.<sup>1</sup>, Rojas, E.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria –AGROSAVIA, Centro de Investigación Tibaitatá, Manejo Fitosanitario. Red de Innovación en Frutales, Colombia.

[gacruz@agrosavia.co](mailto:gacruz@agrosavia.co)

#### **Resumen**

En Colombia existen 26.385 hectáreas cultivadas de mango, de las cuales el 28,9% se localizan en el departamento de Cundinamarca contribuyendo con el 38,75% de la producción nacional. Después de la antracnosis, se han reportado pérdidas por el incremento de enfermedades emergentes que han reducido notablemente las cosechas e incrementado los costos de producción. Entre 2015 y 2016 se visitaron 61 fincas productoras con el propósito de identificar las enfermedades presentes y caracterizar el sistema de producción asociado a éstas. A partir de la revisión de estadísticas de producción, se realizó un muestreo estratificado para la selección de los municipios y un muestreo en bola de nieve para la captura de información en las fincas. Para cada predio, se aplicó una encuesta estructurada a los agricultores para conocer el estado sanitario del cultivo y su manejo. Adicionalmente, se hicieron muestreos de órganos del árbol con síntomas para confirmar los agentes causales en el laboratorio. La caracterización de las fincas fue realizada mediante análisis de frecuencias de los datos colectados, correspondencias múltiples, conglomerados y pruebas de chi cuadrado. De acuerdo con los análisis, se observó que la muerte descendente (*Lasiodiplodia* sp.) y la bacteriosis fueron las enfermedades con mayor incidencia (39,1%); su presencia se relacionó con factores de manejo, encontrándose tres grupos de fincas que mostraron un efecto marcado de la relación de la fertilización con la incidencia de las dos enfermedades.



**55. Selección sanitaria del material vegetal libre de virus en viñedos Concha y Toro.**  
*Sanitary selection of virus-free plant material from Concha y Toro vineyards.*

Roa-Roco, RN.<sup>1</sup>, Arraño-Salinas, P.<sup>1</sup>, Rodríguez, P.<sup>1</sup>, Espinoza, P.<sup>2</sup>, Torres, D.<sup>2</sup>, Agnic, I.<sup>2</sup>, Valdivia, C.<sup>1,2</sup>, González, ÁS.<sup>1</sup> y Gáinza-Cortés, F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación e Innovación, Viña Concha y Toro. <sup>2</sup>Gerencia Agrícola, Viña Concha y Toro. \*Los autores han contribuido equitativamente al desarrollo de este trabajo

[felipe.gainza@conchaytoro.cl](mailto:felipe.gainza@conchaytoro.cl)

**Resumen**

La propagación de material vegetal infectado constituye una de las fuentes principales de diseminación de patógenos de la vid, por lo que la selección de plantas limpias resulta ser una herramienta clave cuando el propósito es aumentar la calidad fitosanitaria de los viñedos. Específicamente, el control de los virus es solo de tipo preventivo, por lo tanto, una vez ocurrida la infección, la planta permanece infectada hasta el término del ciclo productivo. Aunque se han descrito más de 80 virus en vid, solo algunos de ellos poseen importancia económica, pudiendo causar severas mermas en productividad y calidad de la fruta. Se ha propuesto como uno de los objetivos centrales de este proyecto comprender el estatus de infección viral de los viñedos de la compañía. De esta forma, se ha establecido una metodología de prospección viral para la detección de los virus GLRaV-1, GLRaV-2, GLRaV-3, GLRaV-4, GLRaV-7, GFLV, GFKV, GSyV-1, GVA, GVB, GVD y GVE, utilizando herramientas moleculares como RT-qPCR. Durante tres temporadas, se muestrearon 3089 plantas, correspondientes a 22 variedades de *Vitis vinifera* y 5 portainjertos. En todas las variedades y portainjertos se encontraron materiales limpios de virus (sobre 1800 plantas), lo que permitió catalogar las plantas en tres niveles de calidad fitosanitaria: Prototipo, libre de 4 virus; SAG, libre de 6 virus; y CII, libre de 12 virus. Los resultados obtenidos permiten concluir que Cabernet Sauvignon es la variedad con el más alto porcentaje de infecciones y las especies virales encontradas con mayor prevalencia son GLRaV-2 y GLRaV-3.

Financiamiento: CORFO Proyecto16PIDE-66727.



**56. qPCR-HRM, una poderosa herramienta para el monitoreo de largo plazo de resistencia a fungicidas en poblaciones de *Botrytis cinerea*.**

*qPCR-HRM, a powerful tool to long-term monitoring of fungicide resistance in populations of Botrytis cinerea.*

Ramos, C.<sup>1,2</sup>, López-Jara, M.<sup>1</sup>, Arenas, A.<sup>1</sup>, Toledo, M.<sup>1</sup>, Miranda, E.<sup>1</sup> y García, H.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorios Diagnofruit, Departamento de Fitopatología Molecular, Santiago, Chile.<sup>2</sup>Núcleo de Investigaciones Aplicadas en Ciencias Veterinarias y Agronómicas, Universidad de Las Américas, Campus Providencia, Santiago, Chile.

[cramos@diagnofruit.cl](mailto:cramos@diagnofruit.cl)

**Resumen**

Una de las principales características de *Botrytis cinerea* es su capacidad de generar resistencia hacia los fungicidas que se utilizan para su manejo. Por este motivo, el control eficiente del patógeno se debe basar en el conocimiento de las poblaciones en relación a sus niveles de sensibilidad hacia los activos de uso frecuente, considerando además las mínimas posibilidades de rotación de activos debido a restricciones en los mercados de destino. La caracterización por técnicas convencionales, es lenta y demandante de mano de obra especializada; disponer de herramientas rápidas y económicas es crucial para la generación de huertos sostenibles. Análisis de alta resolución de fusión (HRM) es una poderosa técnica asociada a qPCR, sensible y de bajo costo, capaz de detectar mínimos cambios genéticos como SNPs. Mutaciones en los genes *erg27*, *sdhB* y *cytB* entregan alta resistencia a fenhexamid, boscalid y azoxystrobin, respectivamente; considerando este antecedente, el presente trabajo estableció protocolos de qPCR-HRM para detección de mutaciones en aislados de *B. cinerea* y fue capaz de relacionar fenotipos de alta resistencia con patrones de HRM de forma exitosa. Con el objetivo de construir un monitoreo de largo plazo, fueron analizados aislados de temporadas 2012-13 a 2018-19 desde un huerto de uva de mesa cv. Thompson Seedless de la Región de Valparaíso. Los resultados permitieron establecer el impacto de los programas de control realizados en cada una de las temporadas sobre la selección de aislados resistentes y su predominio en huerto, sumando así una poderosa herramienta de monitoreo de resistencia a fungicidas.

Financiamiento: CORFO, Proyecto 17IDAE-74712.



**57. Ocurrencia de *Botrytis prunorum* causando pudrición calicinal en peras durante almacenamiento en frío.**

*Occurrence of Botrytis prunorum causing calyx-end rot in European pear fruits during cold storage.*

Ferrada, E. E<sup>1.</sup>, Naranjo, P<sup>2.</sup>, Briceño, E. X<sup>1.</sup>, Cáceres, M<sup>3.</sup>, Gonzalez, P<sup>3.</sup>, Lolos, M<sup>3.</sup> y Díaz, G. A<sup>3.</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Fitopatología, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. <sup>2</sup>Laboratorio de Postcosecha, Departamento de Fruticultura y Enología, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. <sup>3</sup>Laboratorio de Patología Frutal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Casilla 747-721, Talca, Chile.

[g.diaz@utalca.cl](mailto:g.diaz@utalca.cl)

**Resumen**

El peral europeo (*Pyrus communis* L.) es una importante especie frutal, con 8.217 ha concentradas en el centro de Chile. Durante la temporada de postcosecha 2016-2017. La prevalencia de la pudrición calicinal registrada durante almacenaje en frío fue de 3, 2 y 7% para los cvs. Beurré Bosc, Forelle y Packham's Triumph, respectivamente. Desde peras con síntomas (n=72) se obtuvieron 51 aislamientos de *Botrytis* en medio de cultivo agar papa dextrosa acidificado (APDA). Los aislados se clasificaron según la producción de conidias como de alta esporulación (BAP) y baja esporulación (BEP) creciendo en medio de cultivo agar arveja (AA). La identificación molecular se realizó mediante análisis de los genes G3PDH, HSP60 y RPB2. Para la prueba de patogenicidad se utilizó tres aislamientos (BEP-10-1 a BEP-10-3) en peras maduras (n=75 frutas) cv. Beurré Bosc. Se incluyó un aislado de *Botrytis cinerea* Pers. (BAP-4). Los aislados BAP (n=38), se identificaron morfológica y molecularmente como *B. cinerea*. Los aislamientos BEP (n=13) produjeron colonias de color blanco a amarillento, confirmando el análisis molecular a *B. prunorum*. En relación con la patogenicidad, los aislados de *B. prunorum* tuvieron una virulencia menor que *B. cinerea*. Estos resultados confirman la presencia de *B. prunorum* con una frecuencia de aislamiento del 25% del total de aislados de *Botrytis* obtenidos durante el almacenamiento de peras en frío en Chile. Este es el primer reporte de *B. prunorum* causando pudrición calicinal en pera en Chile y en el mundo.



## 58. Detección de hongos de la madera de la vid a través de herramientas moleculares.

*Molecular detection of Grape Trunk Diseases.*

Roa-Roco R.N.<sup>1\*</sup>, Arraño-Salinas, P.<sup>1\*</sup>, Rodríguez, P.<sup>1\*</sup>, Espinoza, P.<sup>2</sup>, Torres, D.<sup>2</sup>, Agnic, I.<sup>2</sup>, Valdivia, C.<sup>1,2</sup>, González, A.S.<sup>1</sup>, Gaínza-Cortés, F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación e Innovación, Viña Concha y Toro. <sup>2</sup>Gerencia Agrícola, Viña Concha y Toro. \*Los autores han contribuido equitativamente al desarrollo de este trabajo

[rosa.roa@conchaytoro.cl](mailto:rosa.roa@conchaytoro.cl)

### Resumen

La preocupación mundial en torno a los hongos asociados a Enfermedades de la Madera de la Vid (GTDs) ha tenido un importante incremento en los viñedos de todo el mundo. Se ha establecido que el estatus sanitario de los bloques madres y las prácticas del vivero están fuertemente implicados en la distribución de estos hongos, afectando la productividad y longevidad del viñedo, así como la calidad de las uvas producidas. En este contexto, la implementación de un sistema de diagnóstico temprano podría tener un impacto positivo en la mitigación de este problema. Desde el año 2016, el Centro de Investigación e Innovación de Viña Concha y Toro ha implementado métodos basados en técnicas moleculares (PCR cuantitativa y de tiempo final) para la detección de los 5 principales hongos asociados a enfermedades de la madera (*Diplodia seriata*, *Neofusicoccum parvum*, *Phaeoconiella chlamydospora*, *Phaeoacremonium aleophilum* and *Eutypa lata*). Plantas de los principales cultivares producidos en el país fueron utilizadas para esta prospección, detectándose una alta incidencia de *Diplodia seriata* en los viñedos analizados. Como resultado de esta prospección, ha sido posible identificar plantas libres de hongos así como también de los principales virus que afectan a la vid, estas plantas de calidad fitosanitaria superior permitirán incrementar el estatus de sanidad y la longevidad del viñedo.

Financiamiento: CORFO Proyecto16PIDE-66727.



## 59. Evaluación de la diversidad genética de poblaciones de *Globodera rostochiensis* presentes en el sur de Chile.

*Evaluation of genetic diversity in Globodera rostochiensis populations present in Southern Chile.*

Folch, C.<sup>1,2</sup>, Muñoz, M.<sup>1</sup> y Winkler, A.

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Remehue. Programa de Mejoramiento Genético de papa (PMGP-INIA). <sup>2</sup>Escuela Graduados Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile.

[cfolch@inia.cl](mailto:cfolch@inia.cl)

### Resumen

El nemátodo dorado de la papa (NDP) es una plaga cuarentenaria en numerosos países y de difícil erradicación desde suelos infestados. Si bien se encontraba confinada al centro-norte del país, durante los últimos años fueron reportados focos en área libre de plagas cuarentenarias (ALPC). Contar con antecedentes sobre la diversidad genética de las poblaciones de NDP detectadas en ALPC, es esencial para inferir rutas de entrada y proponer manejos y estrategias de control y contención. El objetivo del trabajo fue evaluar la diversidad genética de poblaciones de NDP presentes en ALPC y, compararlos con poblaciones de fuera del área libre (centro-norte Chile y foráneas). La diversidad genética de poblaciones de NDP fue evaluada con siete microsátélites, en muestras provenientes de focos cuarentenados, de fuera del área libre y otros países. La información de diversidad alélica obtenida mostró una baja diferenciación genética entre el grupo de muestras chilenas presentes en los focos cuarentenados y el grupo de muestras chilenas obtenidas desde el centro-norte. El primer grupo comparte 13 de 14 alelos identificados para esta población con el segundo grupo. El análisis de AMOVA mostró una mayor variación genética dentro de los grupos que entre ellos. En general se encontró una baja diversidad genética (2 alelos/locus) y una baja estructuración genética en las poblaciones chilenas  $Phi_{ST}=0,19$ . Esta información, complementada con los resultados de PCoA, indica mayor proximidad genética de las muestras chilenas con poblaciones europeas que con poblaciones de mayor diversidad genética incluidas en el estudio.

Financiamiento: Proyecto Innova Corfo Bienes públicos 14BPC4-28525.



## 60. El Plateado de los frutales: factores microbianos asociados a la reversión de síntomas

*Silverleaf disease: microbial factors involved in symptoms reversion.*

Grinbergs, D.<sup>1,2</sup>, Chilian, J.<sup>1</sup>, Padilla, P.<sup>2</sup>, Moya-Elizondo, E.<sup>2</sup> y France, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Quilampu, Chillán, Chile. <sup>2</sup>Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Chillán, Chile.

[dgrinbergs@inia.cl](mailto:dgrinbergs@inia.cl)

### Resumen

El Plateado es una enfermedad importante que aún no cuenta con control efectivo. En manzano y arándano se ha observado el fenómeno de reversión de síntomas, y con él la recuperación de la planta en cuanto a su fisiología y rendimiento. Se desconoce su origen y se postula que está relacionado con la microbiota endófito y patógena. Los objetivos fueron comparar la microbiota de plantas sanas, reversadas y enfermas, identificar los microorganismos y evaluar sus habilidades como antagonistas de *C. purpureum*. Por otra parte, analizar las poblaciones del patógeno en plantas reversadas y enfermas. Se comparó la riqueza y similitud a través de DGGE. Los microorganismos fueron aislados, identificados y confrontados con dos cepas virulentas de *C. purpureum*. Los aislamientos del patógeno fueron caracterizados a través de su morfología, marcadores moleculares, crecimiento a distintas temperaturas (5, 10, 15, 20, 25, 30 y 35°C), virulencia en ramillas sanas de manzano y producción de EndoPG. La riqueza de comunidades bacterianas y fungosas de plantas sanas y reversadas fueron iguales y más ricas que las enfermas, diversidad que también se reflejó en los microorganismos aislados. Los aislamientos bacterianos fueron en su mayoría Firmicutes, y los de mayor actividad antagonista pertenecían a los géneros *Bacillus*, *Paenibacillus* y *Streptomyces*. Los hongos aislados fueron en su mayoría Ascomycotina, con los géneros *Aureobasidium*, *Alternaria*, *Clonostachys* y *Trichoderma* presentando el mayor antagonismo. Respecto a *C. purpureum*, los aislamientos se reunieron en 11 grupos genéticos y los provenientes de plantas reversadas crecieron menos casi en todas las temperaturas, como así mismo fueron menos virulentos en ramillas de manzano.

Financiamiento: CONICYT Doctorado Nacional, FONDEF IDeA ID16I10272.



## **61. Reversión de síntomas en especies frutales y su relación con la respuesta génica al Plateado.**

*Reversion symptoms in fruit species and their relationship with genetic response to Silverleaf.*

Chilian, J., Grinbergs, D. y France, A.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Chillán, Chile.

[jchilian@inia.cl](mailto:jchilian@inia.cl)

### **Resumen**

El Plateado, causado por el hongo *Chondrostereum purpureum*, ampliamente distribuido en Chile y el mundo, afecta especies de importancia económica como: arándanos, manzanos, carozos. Provoca pérdidas en rendimiento y calidad de fruta, disminuyendo la vida útil de los huertos. No existen métodos curativos, por lo que reversión de síntomas detectada en arándano y manzano resulta de interés. Este fenómeno, ligado a la microbiota endófito de las plantas, involucra una reprogramación transcripcional de genes asociados a diferentes vías de respuesta a patógenos. Entender este fenómeno permitirá avanzar en el desarrollo de estrategias para el manejo del Plateado por lo que el objetivo fue comparar el perfil transcripcional de plantas enfermas con Plateado y plantas que revirtieron los síntomas foliares. Se identificaron plantas enfermas y con reversión en un huerto de 14 años var. Gala-Brookfield. Se colectó aserrín, se extrajo ARN y se analizaron genes candidatos que participan en distintos mecanismos de defensa mediante RT-PCR cuantitativa (qPCR). Los resultados demostraron que los genes involucrados en el proceso fotosintético y en el metabolismo primario y secundario de las plantas enfermas fueron reprimidos en comparación con los de las plantas con reversión. En tanto que los genes relacionados con proteínas de respuesta a patógenos (PR), mostraron un aumento en el nivel de expresión en plantas reversadas. La identificación de genes que se regulan diferencialmente y su relación con la microbiota endófito de las plantas con reversión puede ayudar a identificar procesos biológicos y potenciales agentes biológicos para el control de *C. purpureum*.

Financiamiento: FONDEF IDeA ID16I10272.



## 62. Prevalencia de microorganismos asociados a necrosis apical café en frutos de nogal en huertos del sur de Chile.

*Prevalence of microorganisms associated with brown apical necrosis in walnut fruits in orchards in southern Chile.*

San Martín, J., Moya-Elizondo, E., Vega-Orrego, Y.

Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal, Chillán, Chile.

[juasanmartinm@udec.cl](mailto:juasanmartinm@udec.cl)

### Resumen

El nogal (*Juglans regia* L.) es el segundo frutal con mayor superficie plantada en Chile, ocupando 40.800 hectáreas. La principal enfermedad que afecta a este frutal es la peste negra, causada por la bacteria *Xanthomona arboricola* pv. *juglandis* (Xaj). Sin embargo, recientemente se ha descrito la enfermedad necrosis apical café (BAN) asociada a una marcada caída de frutos y presencia de manchas de color marrón a marrón oscuro en la región estigmática del fruto en noredales productivos entre Maule y Biobío. El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de los principales microorganismos asociados a BAN en noredales comerciales ubicados en Chillán, Los Ángeles y Negrete. Se colectaron 100 frutos inmaduros desde noredales 'Chandler' presentando sintomatología asociada a BAN. Los frutos se desinfectaron, y parte del sector sintomático se sembró en medio LB y APD. A partir de estos se observó el desarrollo de Xaj y especies de *Fusarium* y *Alternaria*, encontrándose de forma individual sobre el fruto o en asociación entre ellos. También se observó que la prevalencia de los microorganismos de forma individual o en asociación fue diferente entre los huertos muestreados. En los huertos de Chillán y Los Ángeles predominó Xaj (58 y 26%, respectivamente); mientras que en Negrete predominó la presencia de hongos (57%). Estos resultados sugieren que la prevalencia de microorganismos afectando frutos con síntomas de BAN implica la infección asociada de un complejo de fitopatógenos que es huerto dependiente y estaría relacionada con las condiciones ambientales del sector.



**63. Estandarización de un sistema de infección controlada con *Fusarium solani* f. sp. *passiflorae* en plantas de gulupa (*Passiflora edulis* Sims.).**

*Standardization of a controlled infection system with Fusarium solani sp. passiflorae in purple passion fruit plants (Passiflora edulis Sims.)*

Martínez, E., Hio, J., Aguirre, J., Rojas, E. y Cruz, G.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria –AGROSAVIA, Centro de Investigación Tibaitatá, Manejo Fitosanitario. Red de Innovación en Frutales. Colombia.

[emartinezl@agrosavia.co](mailto:emartinezl@agrosavia.co)

**Resumen**

La secadera (*Fusarium solani* f. sp. *passiflorae*) es una de las enfermedades más limitantes de las pasifloras. El patógeno se encuentra distribuido en el suelo ocasionando daño en raíz, cuello de raíz y base del tallo, provocando la pérdida del material vegetal. En estudios de epidemiología, control y búsqueda de fuentes de resistencia, generalmente se emplean técnicas invasivas que aumentan la susceptibilidad de las plantas al patógeno y se alejan del sistema natural de infección en suelo. Se diseñó y validó un protocolo de infección en invernadero; para ello se estableció un diseño experimental en bloques completos al azar con tres repeticiones, 8 plantas por unidad experimental y cuatro tratamientos ( $0.5 \cdot 10^6$ ,  $1 \cdot 10^6$ ,  $2 \cdot 10^6$  conidios/g de *F. solani* f. sp. *passiflorae* y sin inóculo). Se emplearon plántulas de dos meses sobre un sustrato de turba estéril, que se mezcló en parte con el inóculo buscando el contacto con la base del tallo y la parte superior del sistema radicular. Se realizaron observaciones del desarrollo de la enfermedad, aplicando una escala diagramática con cinco niveles para valoración de los síntomas y una guía pictórica para la evaluación de la secadera. Los resultados indicaron que las tres concentraciones de inóculo presentaron índices de severidad de la enfermedad superiores al 50%, siendo las concentraciones 1 y  $2 \cdot 10^6$  conidios/g sustrato, las de mayor infección. Por otra parte, el estudio permitió identificar dos tipos de síntomas: directos a nivel de la base del tallo y cuello de la raíz, y un conjunto de síntomas aéreos para la determinación indirecta de la enfermedad.



#### 64. Caracterización de *Botrytis cinerea* y *B. caroliniana* asociadas a la pudrición calicinal en manzanas en la Region del Maule, Chile.

*Characterization of Botrytis cinerea and B. caroliniana associated with calyx-end rot in apple fruits in the Maule Region, Chile.*

Ferrada, E.E.<sup>1</sup>, Briceño, E.<sup>1</sup>, Biche, J.<sup>2</sup>, Gonzalez, P.<sup>2</sup>, Lolas, M.<sup>2</sup> y Díaz, G.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Fitopatología, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. <sup>2</sup>Laboratorio de Patología Frutal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca. Talca, Chile.

[enrique.ferrada@uach.cl](mailto:enrique.ferrada@uach.cl)

#### Resumen

La pudrición calicinal (PC) es una enfermedad de la manzana en Chile que afecta la producción y calidad de la fruta. Registros de incidencia de 0,1 a 2,0% se han determinado en años con precipitaciones cercanas a cosecha, incrementándose sobre 2% durante almacenamiento a 0°C. Sin embargo, un estudio sobre caracterización de *Botrytis* spp., asociadas a PC no se ha realizado en Chile. Aislados representativos de *Botrytis* (n=20) obtenidos de manzanas con PC se caracterizaron cultural, morfológica, molecular y patogénicamente. Los aislados se clasificaron según grado de esporulación en medio de cultivo APD y agar arveja (AA). La forma y el tamaño de conidias y conidióforos se evaluaron en AA. Los aislados fueron caracterizados por amplificación de los genes G3PDH, HSP60, RPB2 y NEP1. Con las secuencias de ADN obtenidas se realizó BLAST y análisis filogenético. También se realizaron pruebas de patogenicidad en frutos cvs. Cripps Pink, Fuji, Granny Smith, Modi, Gala Premium, Braeburn, Scarlette y Red Chief, y pruebas *in vitro* de sensibilidad a fungicidas (fenhexamid, fludioxonil, metil tiofanato, piraclostrobin, pirimetanil, tebuconazol y sulfato de cobre pentahidratado). Según los análisis de cultivo, morfológicos y filogenéticos, se identificó *B. cinerea* y *B. caroliniana*, como las especies de *Botrytis* asociadas a la PC. Los aislados de ambas especies fueron sensibles, *in vitro*, a distintos fungicidas. Los aislados de *B. cinerea* mostraron ser más frecuentes y virulentos que los aislados de *B. caroliniana* en frutos de manzano enfermos. Estos resultados representan el primer registro de *B. caroliniana* en manzanas en Chile.

Financiamiento: Proyecto FONDECYT No. 3170025 de CONICYT.



**65. Actividad antifúngica de compuestos secretados por una variedad endófito de *Aureobasidium pullulans* sobre *Botrytis cinerea*.**

*Antifungal activity of compounds secreted by an endophytic variety of Aureobasidium pullulans on Botrytis cinerea.*

Vidal, A., Parada, R., Mendoza, L. y Cotoras, M. Laboratorio de Micología, Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile.

[araceli.vidal@usach.cl](mailto:araceli.vidal@usach.cl)

**Resumen**

*Botrytis cinerea* es el agente causal de la pudrición gris y genera grandes pérdidas económicas en los cultivos agrícolas. Una alternativa para controlar esta enfermedad es el biocontrol utilizando hongos que han sido aislados como endófitos. Estos hongos viven dentro de las plantas sin causar daño aparente y se ha reportado que las protegen del estrés biótico. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad de biocontrol *in vivo* y la secreción de compuestos antifúngicos por *Aureobasidium pullulans*, un hongo endófito aislado desde *Echinopsis chiloensis*, el cual es capaz de inhibir el crecimiento micelial *in vitro* de *B. cinerea*. La actividad biocontroladora se evaluó en tomates inoculados con *B. cinerea* y *A. pullulans* observándose una disminución del 24% en la severidad de la pudrición gris. Luego, se evaluó el efecto sobre el crecimiento de *B. cinerea in vitro* de compuestos secretados por *A. pullulans*, encontrándose una inhibición en el crecimiento micelial de 42,1%. Finalmente, se analizó la germinación de conidios de *B. cinerea* al ser incubados con un filtrado libre de células obtenido desde medio de cultivo de *A. pullulans*. El filtrado inhibió un 52% la germinación de conidios de *B. cinerea*. Los resultados sugieren que *A. pullulans* inhibe el crecimiento del patógeno por medio de la secreción de compuestos antifúngicos, y en la actualidad se está analizando el perfil de compuestos presentes en los extractos que generan la inhibición.

Financiamiento: Proyecto DICYT 021843CT.



## 66. Actividad antifúngica contra *Botrytis cinerea* de hongos endófitos aislados desde plantas presentes en San José de Maipo.

*Antifungal activity against Botrytis cinerea of endophytic fungi isolated from plants located in San José de Maipo.*

Corrial-Díaz, C.<sup>1,2</sup>, Cotoras-Tadic, M.<sup>2,3</sup> y Mendoza-Espínola.<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Tesista de pregrado de la carrera de Bioquímica. <sup>2</sup>Laboratorio de Micología, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile. <sup>3</sup>Departamento de Biología, Universidad de Santiago de Chile. <sup>4</sup>Departamento de Química de los Materiales, Universidad de Santiago de Chile.

[carlos.corrial@usach.cl](mailto:carlos.corrial@usach.cl)

### Resumen

El fitopatógeno *Botrytis cinerea* es uno de los hongos fitopatógenos más importantes en la agricultura a nivel mundial, ya que infecta cultivos de relevancia económica y desarrolla cepas resistentes contra fungicidas de síntesis química. Por esta razón, la búsqueda de hongos endófitos que presenten nuevas estrategias para el control de este fitopatógeno es creciente. La particularidad de estos microorganismos es que son ubicuos en la naturaleza y su distribución podría aumentar la posibilidad de encontrar especies que sinteticen nuevas moléculas que inhiban el desarrollo del fitopatógeno. El objetivo de este estudio fue buscar hongos endófitos con actividad antifúngica contra *B. cinerea* obtenidos desde plantas que crecen en la zona precordillerana del Área Metropolitana. Para ello, se recolectaron dos plantas endémicas y tres nativas desde la comuna de San José de Maipo. El aislamiento de estos hongos se llevó a cabo con la desinfección del tejido superficial de las muestras de plantas. Posteriormente, pequeños trozos de estas plantas desinfectadas se inocularon en medio agar papa dextrosa suplementado con antibióticos. En promedio, se aislaron 4 hongos endófitos por planta que crecieron durante un periodo máximo de 14 días. Finalmente, estos se utilizaron para posteriores ensayos de confrontación contra *B. cinerea*, mostrando que, de los 22 hongos endófitos aislados, solo 18 de ellos mostraron actividad antifúngica contra *B. cinerea* entre valores de porcentajes de inhibición del crecimiento micelial del fitopatógeno desde  $5,2 \pm 1,32$  %, hasta  $44,2 \pm 1,8$ %.



## 67. Nuevos virus de la vid incorporados al listado de plagas cuarentenarias para Chile.

*New grapevine viruses added to Chile's quarantine pest list.*

Martínez-Rojas, C., Cecilia Niccoli, C., y Morales, A.

Servicio Agrícola y Ganadero, Subdepto: Regulaciones y Certificación fitosanitaria de importación. Sección Análisis de riesgo de plagas (ARP).

[mmunoz@sag.gob.cl](mailto:mmunoz@sag.gob.cl)

### Resumen

Tres virus se incorporaron al listado de plagas cuarentenarias de Chile, luego de la actualización de la normativa de *Vitis* spp. de Estados Unidos. *Grapevine red blotch virus* (GRBV), *Grapevine Pinot gris virus* (GPGV) y *Grapevine vein clearing virus* (GVCV). GRBV, fueron identificados en Estados Unidos causando enrojecimiento del follaje de la vid, inicialmente solo en Cabernet Sauvignon en el valle de Napa. Este virus se ha convertido en un serio problema económico para la industria del vino en los Estados Unidos. GPGV, fue identificado por primera vez en Europa en plantas con decoloración de las nervaduras, moteado, deformaciones de hojas, retraso de brotación, brotes con entrenudos cortos, incremento de acidez de bayas y bajo rendimiento. GVCV, fue descubierto recientemente, asociado a la enfermedad de aclaramiento de venas y declinamiento de la vid, se ha dispersado en las áreas productoras de vid en el medio oeste de Estados Unidos. Prospecciones realizadas en diferentes países, indican que estos virus están diseminándose en los viñedos. De los tres virus, solo GPGV ha sido detectado en Chile en la variedad Grenache, clon 136. Todas las plantas fueron eliminadas y, no se han encontrado materiales vegetales positivos en las prospecciones sucesivas, por lo que la erradicación del virus de nuestro país fue exitosa. La introducción de estos virus a Chile, podría generar pérdidas cuantiosas en la vid, por lo tanto, todo material vegetal de vides destinado a la multiplicación vegetativa que se quiera introducir a Chile, deberá estar libre también de estos tres patógenos.



**68. Detección de *Xanthomonas hortorum* pv. *carotae* en un cultivo de zanahoria, para producción de semillas, en Hualañe, Región del Maule-Chile.**

*Xanthomonas hortorum* pv. *carotae* detection in carrot crop for seeds production, in Hualañe, Región of Maule-Chile.

Carrasco, J.<sup>1</sup>, Castro, G.<sup>2</sup>, Herrera, R.<sup>3</sup>, Reyes, L.E.<sup>4</sup>, Torres, F.<sup>5</sup>, Vega, E.<sup>1</sup>, Venegas, C.<sup>2</sup> y Vergara, C.<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Bacteriología Agrícola, Laboratorios y Estación Cuarentenaria, SAG Lo Aguirre, Región Metropolitana. <sup>2</sup>Oficina Sectorial SAG de Curicó, Región del Maule.

<sup>3</sup>Laboratorio de Análisis Fitopatológico, Vitalab. <sup>4</sup>Oficina Regional SAG, Región del Maule.

<sup>5</sup>Subdepto. Vigilancia y Control de Plagas Agrícolas, Depto. Sanidad Vegetal, División Protección Agrícola y Forestal, SAG

[claudia.vergara@sag.gob.cl](mailto:claudia.vergara@sag.gob.cl)

**Resumen**

Durante diciembre de 2018 el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) recibió una denuncia de parte del Dr. Rodrigo Herrera, por la detección de *Xanthomonas hortorum* pv. *carotae*, plaga cuarentenaria ausente según Res. N°3.080/2003 y sus modificaciones, en un cultivo semillero de zanahoria (*Daucus carota* L.) de 2 ha de superficie, ubicado en la comuna de Hualañe, región del Maule. La cual fue ratificada con el aislado bacteriano entregado por el investigador y muestras, colectadas *in situ* por el SAG, de umbelas y zona del cuello de las plantas afectadas, mediante medios de cultivos diferenciales, pruebas bioquímicas y PCR convencional, utilizando los partidores 3Sforw y 3Srev, por el Laboratorio de Virología Agrícola, SAG Lo Aguirre. Dentro de las medidas implementadas frente a la detección de esta plaga estuvo la destrucción del semillero, implementación de medidas de profilaxis y la cuarentena del lugar, indicados en la Res. N°83/2019, que establece el programa de acciones fitosanitarias de emergencia provisionales e inmediatas para *Xanthomonas hortorum* pv. *carotae*; la realización de una prospección de delimitación, que incluyó todos los semilleros de la empresa involucrada, cuya semilla provenía del mismo lote que ingresó al país y la notificación al país de origen de la semilla (Japón, país donde se encuentra presente la bacteria). Todo lo anterior, junto con los resultados negativos de las prospecciones realizadas a la fecha, permite confirmar la condición fitosanitaria de plaga cuarentenaria ausente de la bacteria en Chile.



## 69. Prospección de *Avocado sunblotch viroid* (ASBVd) debido a denuncia del Servicio Fitosanitario de Costa Rica en envío de paltas chilenas.

*Avocado sunblotch viroid (ASBVd) survey due to complaint from the Phytosanitary Service of Costa Rica in avocado Chilean fruits.*

Camps, R.<sup>1</sup>, Vergara, E.<sup>1</sup> y Vergara, C.<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Virología Agrícola, Laboratorios y Estación Cuarentenaria, SAG Lo Aguirre, Región Metropolitana. <sup>2</sup>Subdepto. Vigilancia y Control de Plagas Agrícolas, Depto. Sanidad Vegetal, División Protección Agrícola y Forestal, SAG.

[claudia.vergara@sag.gob.cl](mailto:claudia.vergara@sag.gob.cl)

### Resumen

Durante marzo de 2019, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) recibió una denuncia de parte del Servicio Fitosanitario del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de Costa Rica sobre la presencia de *Avocado sunblotch viroid* (ASBVd) en un envío de frutos de paltas chilenas. ASBVd es una plaga cuarentenaria ausente según Res. N°3.080/2003 y sus modificaciones en Chile. El SAG ha estado realizando una prospección específica para ratificar su estatus fitosanitario en el territorio desde hace más de 10 años, con un promedio anual estimado de 3.000 muestras, las cuales son analizadas mediante la técnica de RT-PCR one-step por el Laboratorio de Virología Agrícola, SAG Lo Aguirre. Producto de la denuncia se realizó una prospección en los 16 huertos que iban en el envío de fruta sospechosa que, de acuerdo a los sistemas de trazabilidad SAG, están ubicados en la Región de Valparaíso, en las comunas de Cabildo, La Cruz, Hijuelas, Nogales, Quillota, Panquehue y Petorca. Se colectaron 210 muestras asintomáticas de follaje, ramillas y frutos. El total de las muestras analizadas fueron negativas al viroide. Estos resultados, junto con las prospecciones realizadas por el Servicio a la fecha, permiten confirmar la condición fitosanitaria de plaga cuarentenaria ausente en el país.



## 70. Sensibilidad *in vitro* de aislados de *Venturia inaequalis* a los fungicidas pirimetanilo y difenoconazole.

*Sensitivity in vitro of Venturia inaequalis isolates to pyrimethanil and difenoconazole.*

Pacheco, C., Cáceres, M., Díaz, G.A. y Mauricio Lolos

Laboratorio Patología Frutal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Chile

[mlolas@utalca.cl](mailto:mlolas@utalca.cl)

### Resumen

La Sarna del Manzano, causado por *Venturia inaequalis*, sigue siendo la principal enfermedad del manzano (*Malus x domestica*) en Chile. Para proteger las hojas y frutos de su infección, los productores pulverizan con fungicidas, usando en floración, pirimetanilo y difenoconazole, por tener además control de pudriciones de postcosecha. Debido a su uso constante, el objetivo de este estudio fue estimar su Concentración Media Efectiva (CE<sub>50</sub>) *in vitro* sobre aislados de *V. inaequalis*, proveniente de huertos ubicados en la Región del Maule. Se realizó una prospección a 25 huertos en diciembre 2015, colectándose muestras con lesiones activas, cuyas conidias fueron sembradas en medio Agar Rosa de Bengala a 23°C por 10 días. La estimación de la CE<sub>50</sub> fue lograda con concentraciones de 0 (testigo); 0,0001; 0,001; 0,01; 0,1 y 1 ppm de difenoconazole y pirimetanilo en medio APD (2%) y Agar Gelatina Glucosa (GGA), respectivamente. Un trozo de agar con micelio activo fue sembrado al centro de cada placa suplementado con el fungicida y dejado incubar a 12°C por 30 días. Trece de los 20 aislados analizados presentarían pérdida de sensibilidad a pirimetanilo, y 2, serían resistentes a este fungicida por presentar 8 y 13,5 veces más su dosis discriminadora (0,2 ppm). Sus valores CE<sub>50</sub> fluctuaron entre 0,17 y 2,8 ppm. Para el fungicida difenoconazole, 12 aislados tendrían pérdida de sensibilidad *in vitro*. Sus valores CE<sub>50</sub> fluctuaron entre 0,02 (dosis discriminadora) y 0,1 ppm. Finalmente, nueve huertos presentaron aislados de *V. inaequalis* con pérdida de sensibilidad a ambos fungicidas.



## 71. Actividad antifúngica de Chalconas frente a *Fusarium oxysporum*.

*Antifungal activity of Chalcones against Fusarium oxysporum.*

Cardenas-Laverde, D.<sup>1</sup>, Quiroga, D.<sup>1</sup> y Coy-Barrera, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Química Bioorgánica, Universidad Militar Nueva Granada, Cajicá 250247, Colombia.

[minquibio@unimilitar.edu.co](mailto:minquibio@unimilitar.edu.co)

### Resumen

Algunos fitopatógenos son más relevantes debido a su amplia variedad de cultivos hospederos. Dentro de estos se encuentran los hongos del género *Fusarium* y, específicamente *Fusarium oxysporum*. El uso de compuestos químicos para su control ha sido frecuentemente implementado de forma indiscriminada, y esto a su vez ha generado diferentes tipos de resistencia. Por lo tanto, se hace necesario la búsqueda de nuevos compuestos que ayuden a su control. Para el presente estudio se trabajaron cuatro diferentes compuestos de tipo chalcona, obtenidos a partir de diferentes aldehídos al reaccionar con acetofenona mediante condensación aldólica. Los compuestos obtenidos se evaluaron a varias concentraciones para establecer su capacidad de inhibición micelial y de esporas de *F. oxysporum*. Para ello se tuvo en cuenta parámetros de área de inhibición, cantidad de esporas y viabilidad. Igualmente, se analizaron por HPLC-MS los compuestos remanentes en el medio. El compuesto más activo fue la 4-hidroxicalcona, con valores de IC<sub>50</sub> de 123,05 ppm y de 59,97 ppm, para inhibición micelial e inhibición de esporas, respectivamente. Por otra parte, en los perfiles cromatográficos se observó la presencia de, por lo menos, seis compuestos relacionados con la respuesta de *F. oxysporum* frente a los xenobióticos evaluados, aunque esta respuesta se mostró dependiente de la polaridad. El compuesto más activo mostró que la actividad inhibitoria de germinación de esporas y la inhibición de crecimiento micelial son factores complementarios que podrían estar aportando de forma directa a un escenario futuro para el control de *F. oxysporum* con compuestos de tipo hidroxicalconas.

Financiamiento: Universidad Militar Nueva Granada y el laboratorio Química Bioorgánica.



**72. Susceptibilidad de cuatro ecotipos de maqui (*Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz) a hongos causantes de cancrrosis de ramas y muerte regresiva.**

*Susceptibility of four ecotypes of maqui (Aristotelia chilensis (Mol.) Stuntz) to fungi associated with stem canker and dieback.*

Briceño, E., Manríquez, N., Montenegro, O. y Morales, R.

Instituto de Producción y Sanidad de Vegetal de la facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Austral de Chile.

[erika.briceno@uach.cl](mailto:erika.briceno@uach.cl)

**Resumen**

El maqui es el berry nativo más exportado en Chile, debido al gran poder antioxidante de sus bayas. Si bien la cosecha ha sido mayormente de recolección silvestre, en los últimos años han aumentado las plantaciones comerciales. En viveros y huertos de la Región de Los Ríos y Los Lagos se han observado síntomas de cancrrosis y muerte regresiva, alcanzando un daño entre 10 y 60% de las plantas. Con la finalidad de obtener ecotipos resistentes, se evaluó la susceptibilidad de cuatro ecotipos seleccionados por sus caracteres productivos a los patógenos más frecuentemente aislados desde cancrros y muerte regresiva en maqui: *Diaporthe passiflorae*, *Diaporthe phaseolorum*, *Neofusicoccum arbuti*, *Ilyonectria* sp. y *Phlebia* sp.. Se inocularon plantas de un año a 15 cm del suelo, realizando un corte en bisel donde se colocó un trozo de agar micelio con cada uno de los patógenos, plantas no inoculadas fueron dejadas como testigo. Cada tratamiento se repitió en cuatro plantas por cada ecotipo y se mantuvieron bajo condiciones de invernadero. Se midió el largo de las lesiones semanalmente por 90 días. El ecotipo 35 mostró una menor susceptibilidad a los patógenos, mientras que el 152 mostró la mayor incidencia. Dentro de los patógenos evaluados, *N. arbuti* resultó ser más patogénico seguido de *D. passiflorae*, *D. phaseolorum*, *Ilyonectria* y *Phlebia* el menos patogénico. De acuerdo a los resultados obtenidos, todos los ecotipos son susceptibles a los patógenos evaluados, sin embargo, el ecotipo 35 mostró el menor daño, siendo interesante para el programa de mejoramiento.



### **73. Monitoreo con trampas cazaesporas y análisis de muestras para la identificación de hongos fitopatógenos en huertos comerciales de Arándano de las regiones del Maule, Ñuble y Biobío.**

*Monitoring with traps and analysis of samples for the identification of phytopathogenic fungi in commercial blueberry orchards of the Maule, Ñuble and Biobío region.*

Núñez, F., Sandoval, C., Rojas, V. y Gutiérrez, M.

Laboratorio de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca.

[fnunez@utalca.cl](mailto:fnunez@utalca.cl)

#### **Resumen**

El arándano es susceptible a varias enfermedades que ocasionan alteraciones en su desarrollo, es por esto que en la temporada 2017-2018 se realizó un monitoreo, utilizando trampas cazaesporas durante floración en campos de arándanos ubicados en las regiones del Maule, Ñuble y Biobío, en las variedades Legacy, Brightwell, Duke, y Briggitta. Trampas de portaobjeto de vidrio cubiertas con vaselina fueron instaladas en los huertos por 7 días durante floración (3 semanas). Posteriormente se llevaron las muestras al Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Universidad de Talca, donde fueron analizadas. Todas las muestras, obtenidas semanalmente, se guardaron por 24 horas a 4°C, hasta el momento de la siembra en medio de cultivo, incubándose a 22°C en presencia de luz. Antes de observar se generaron cultivos puros. Se identificó la presencia de *Verticillium dahliae* en variedades como Duke y Legacy en las localidades de Retiro y Pemuco, *Cladosporium* sp. se identificó en Brightwell en la zona de Linares, *Alternaria* sp. en la variedad Brightwell en Retiro, *Fusarium* sp. en Brightwell en Villa Alegre, *Neofusicoccum parvum* se identificó en Duke y Legacy en las localidades de Parral, Retiro y San Clemente, *Diplodia seriata* se encontró en Duke y Brightwell en las localidades de San Clemente, Linares y Retiro. Finalmente *Pestalotia vaccinii* fue identificada en la variedad Briggitta en la localidad de Retiro. Los resultados muestran que la utilización de trampas cazaesporas puede permitir tener un acercamiento a conocer la presencia de inóculo de distintos hongos patógenos, permitiendo establecer medidas de mitigación preventivas.



**74. Prevalencia de *Alternaria* sp., agente causal de necrosis marginal en hojas de avellano europeo cv. Barcelona y Giffoni en la zona centro sur y sur de Chile, temporada 2019.**

*Prevalence of Alternaria sp., causal agent of marginal necrosis on European hazelnut leaves cvs. Barcelona and Giffoni in the south and south central zone of Chile, 2019 season.*

Guerrero, J.<sup>1</sup>, Sobarzo, V.<sup>1</sup>, Muñoz, M.<sup>1</sup>, Pérez, S.<sup>2</sup>, Ogass. K.<sup>3</sup>, Vera E.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de La Frontera, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Temuco, Chile. <sup>2</sup>Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, Rancagua, Chile. <sup>3</sup>Frutícola AgriChile S.A.

[jaime.guerrero@ufrontera.cl](mailto:jaime.guerrero@ufrontera.cl)

**Resumen**

El avellano europeo (*Corylus avellana*) se cultiva desde la región del Maule a Los Lagos, lo cual constituye un riesgo fitosanitario pudiendo adquirir enfermedades relevantes. El objetivo fue determinar la prevalencia de necrosis marginal seca en hojas (*Alternaria* sp) en cultivares Barcelona y Giffoni. La incidencia (%) se obtuvo cuantificando 100 hojas/árbol (3 repeticiones), en diferentes localidades (Río Claro, Los Niches, San Rafael, Parral, San Gregorio, Chillán, Victoria, Freire, Cunco, Villarrica, Panguipulli, Paillaco, La Unión y Osorno). La incidencia en estos sitios de seguimiento sobre el cv Barcelona presentó un 17,9% promedio, fluctuando entre 13 a 30%, y sobre el cv Giffoni se determinó un valor de 6,7% promedio, fluctuando entre 0 a 10%; en todos los casos la severidad fue equivalente a nota 1 (menor a 25% de área foliar sintomática). Desde prospecciones realizadas en otras 75 plantaciones distribuidas en La Araucanía (66), y Los Ríos (9), la incidencia promedio se estimó en nivel medio-bajo. El agente causal se identificó preliminarmente por sus características morfométricas como *Alternaria* sp.; la especie se confirmó por secuenciación de la región ITS del ADNr. Se hicieron pruebas de patogenicidad consistentes en inoculación artificial de una suspensión de conidios y micelio en hojas (n=10) del cultivar Barcelona, transcurridos 15 días se observó necrosis marginal de hojas; los aislamientos desde estos síntomas fueron coincidentes con *Alternaria* sp., verificando los postulados de Koch. Se concluye que hay una amplia distribución e incidencia variable de la enfermedad en Chile, siendo Barcelona el cultivar más susceptible.

Financiamiento: Proyecto FIA PYT-2017-0875.



**75. Caracterización química de los extractos obtenidos por oxidación de quercetina catalizada por la enzima peroxidasa HRP: Evaluación fungitóxica contra *Botrytis cinerea*.**

*Chemical characterization of extracts obtained by oxidation of quercetin catalyzed by the enzyme peroxidase HRP: Fungitoxic evaluation against Botrytis cinerea.*

Santibáñez, J.<sup>1</sup>, Mendoza, L.<sup>1</sup>, Cotoras, M.<sup>1</sup> y Melo, R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Micología, Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile. <sup>2</sup>Núcleo de Química y Bioquímica, Facultad Ciencias, Universidad Mayor, Camino La Pirámide 5750, Huechuraba, Chile.

[jenny.santibanez@usach.cl](mailto:jenny.santibanez@usach.cl)

**Resumen**

El hongo *Botrytis cinerea* es un importante problema para la industria agroalimentaria en todo el mundo, produciendo la enfermedad “pudrición gris”, generando grandes pérdidas económicas. Para su control se usan principalmente fungicidas sintéticos que generan selección de cepas del patógeno resistente. Una alternativa de control del hongo, son los compuestos fenólicos. La quercetina es un flavonoide presente en muchas plantas como también en desechos agrícolas que, aunque presenta baja actividad antifúngica contra *B. cinerea*, posee una estructura polihidroxilada susceptible de ser oxidada. En este trabajo se realizó la modificación estructural de quercetina mediante oxidación enzimática en un sistema peroxidasa HRP-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, para obtener compuestos con mayor actividad fungicida, ya que a la fecha no existen reportes de la actividad antifúngica de dichos productos oxidados contra *B. cinerea*. Se determinó que la mezcla de productos de la reacción enzimática inhibió el crecimiento micelial *in vitro* más que la quercetina. Con el objetivo de determinar el o los posibles compuestos responsables de la actividad antifúngica se realizó el ensayo de bioautografía evaluando el efecto de la mezcla sobre el crecimiento del hongo, mostrando que una de las fracciones produjo un halo de inhibición. Esta fracción se purificó por cromatografía en capa fina preparativa y se evaluó *in vitro*, mostrando mayor actividad antifúngica sobre el crecimiento del hongo que la quercetina. Posteriormente, se realizó una caracterización química preliminar de la fracción purificada por espectrofotometría UV-vis, IR y RMN. Con estos resultados se espera aportar una nueva alternativa al control de *Botrytis cinerea*.

Financiamiento: Proyectos DICYT, USACH, de Dr. Leonora Mendoza y Dr. Milena Cotoras.



**76. Evaluación de aislados nativos de *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson y *Pochonia chlamydosporia* (Goddart) Zare y Gams, sobre *Meloidogyne hapla* Chitwood infestando plantas de lechuga (*Lactuca sativa* L.).**

*Evaluation of native isolates of Paecilomyces lilacinus (Thom) Samson and Pochonia chlamydosporia (Goddart) Zare y Gams, against Meloidogyne hapla Chitwood infesting lettuce plants (Lactuca sativa L.).*

Böhm, L., Briceño, E., Ferrada, E., Montenegro, O. y Roa, S.

<sup>1</sup>Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile.

[lbohm@uach.cl](mailto:lbohm@uach.cl)

**Resumen**

Buscando alternativas ambientalmente sustentables para el control de *Meloidogyne hapla*, de fuerte incidencia en cultivos hortícolas de la zona sur de Chile, esta investigación tuvo como objetivo determinar la capacidad controladora sobre este nemátodo de aislados locales de *Pochonia chlamydosporia* y *Paecilomyces lilacinus* incorporados al sustrato, evaluando además su efecto en planta de lechuga (*Lactuca sativa* L.). El ensayo se realizó en macetas en base a siete tratamientos: sustrato con y sin inocular con alguna de las cepas fungosas en estudio, así como con y sin infestar con *M. hapla* más un testigo absoluto y un tratamiento conteniendo solamente arroz, medio de incorporación de los hongos. Las plantas se mantuvieron en cámara climática a  $18 \pm 2^\circ\text{C}$  durante 42 días. Los resultados muestran que ninguna de las cepas en estudio disminuyó el agallamiento de *M. hapla*, registrando niveles de 4,2 y 4,5 con *P. chlamydosporia* y *P. lilacinus* respectivamente, alcanzando el testigo nivel 5,0 en una escala porcentual 0 a 5; tampoco la incorporación de estos hongos afectó significativamente la capacidad de multiplicación del nemátodo, evaluada como huevos y J2 por maceta. En cuanto al efecto de los tratamientos en las plantas, su peso seco aéreo se vio disminuido en relación al testigo absoluto, en todos los sustratos infestados con *M. hapla*, pero no así en aquellos donde los hongos se encontraban presentes sin el nemátodo. Bajo las condiciones en que se realizó este ensayo ninguno de los hongos en estudio se comportó como agente de control de *M. hapla*.



## 77. Detección e identificación de bacterias asociadas a “Pie negro” y pudrición blanda en cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) en las Regiones de Los Ríos y de Los Lagos del Sur de Chile.

*Detection and identification of “black leg” and soft rot bacteria in potato crops, from Los Ríos and Los Lagos Regions, Southern Chile*

Gutiérrez, M<sup>1</sup>., Duval, D<sup>1</sup>., Asenjo, C<sup>1</sup>., Oyarzo, O<sup>1</sup>., Monsalve, J<sup>1</sup>., Neira, P<sup>1</sup>. Sandoval, C<sup>2</sup>. y Acuña, I<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Servicio Agrícola y Ganadero. Laboratorio Regional-SAG Osorno. Ruta Pto. Octay U-55V calle de Servicio, Osorno. Chile. <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Remehue Carretera Panamericana Sur Km 8 Norte, Osorno. Chile.

[monica.gutierrez@sag.gob.cl](mailto:monica.gutierrez@sag.gob.cl)

### Resumen

Las Regiones de Los Ríos y de Los Lagos, en el Sur de Chile, han presentado en los últimos años un aumento en la incidencia de pudriciones blandas en papas, siendo éstas las responsables del 24% de rechazo de la producción de tubérculo semilla. Dos bacterias están asociadas a estas pudriciones: *Pectobacterium* sp. y *Dickeya* sp., esta última es cuarentenaria para el área libre de la papa. Para respaldar la ausencia de *Dickeya* sp., e identificar las especies de *Pectobacterium* sp. el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) realizó durante la temporada 2017-2018 y 2018-2019 prospecciones a cultivos y bodegas en estas regiones. Se obtuvieron 372 muestras de plantas con pie negro en tallos, 341 muestras de tubérculos hijos y un total de 542 muestras de tubérculos asintomáticos en bodegas. Se analizó por PCR el ADN extraído de las muestras de tallos y tubérculos enriquecidos en caldo CVP en anaerobiosis. Se utilizaron los partidores Y1/Y2 para la identificación de *Pectobacterium* sp, y ADE1/ADE2 para *Dickeya* sp. Las muestras positivas a *Pectobacterium* fueron sembradas en medio polipectato e ingresadas al cepario a -80°C. Posteriormente se identificaron por PCR las especies *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (Pcc), *Pectobacterium atrosepticum* (Pa), *Pectobacterium carotovorum* subsp. *braziliensis* (Pba) y *Pectobacterium wasabiae* (Pwa). Todas las muestras resultaron negativas a *Dickeya* sp., mientras que un 52,2% fueron positivas a *Pectobacterium* sp. aislándose 116 cepas de esta bacteria. Un 38,8% correspondieron a Pcc, un 19,8% a Pa y todas negativas a Pba. Un 41,4% se encuentran en estudio para su identificación por secuenciación.

Financiamiento: SG, Proyecto FIA PYT-2017-0204.



## 78. Distribución sistémica de nanopartículas de quitinas marcadas con FITC en plántulas de *Nicotiana benthamiana*.

*Systemic distribution of FITC-labeled chitin nanoparticles in seedlings of Nicotiana benthamiana.*

López-Jara, M.<sup>1,2</sup>, García, H.<sup>1</sup> y Neira-Carrillo, A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorios Diagnofruit Ltda., Ñuñoa, Santiago. <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Biológicas Animales, Facultad de Cs. Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Santiago.

[miguel.j.lopez@gmail.com](mailto:miguel.j.lopez@gmail.com)

### Resumen

El uso de nanopartículas en agricultura facilita actividades de manejo y optimiza el rendimiento de los cultivos, debido a la capacidad de interactuar con las plantas y generar efectos fisiológicos dependiendo del nanomaterial con que están compuestas. En este contexto, la quitina puede ser un nanomaterial idóneo por su uso simultáneo como elicitador y matriz de nanopartículas, además de la posible capacidad de nanopartículas de quitina (NPQ) de ingresar a la planta y distribuirse sistémicamente. El objetivo del estudio fue detectar el ingreso y posterior distribución de NPQ en plántulas de *Nicotiana benthamiana*, por lo que se generó quitina conjugada con FITC para usar en la síntesis de NPQ fluorescentes (NPQ-FITC). Estas partículas se aplicaron en tejido foliar y radicular de plántulas de *N. benthamiana* de 25 días y se observó la fluorescencia de FITC bajo microscopía de epifluorescencia tres días post-aplicación. Se determinó que las NPQ-FITC fueron capaces de interactuar con la raíz al ser aplicadas en este tejido, debido a la aparición de fluorescencia, tanto en tejido radicular como en tricomas de hojas. Además, al aplicar las NPQ-FITC en hojas se encontró fluorescencia tenue en la raíz, la cual no se observa de manera potente en la hoja. Esto indicaría, preliminarmente, que NPQ pueden ingresar a la planta, siendo más eficientes por la raíz, y se pueden distribuir a tejidos diferentes de los que fueron aplicadas, lo cual las proyecta para uso en encapsulamiento y entrega de moléculas bioactivas.

Financiamiento: Beca Doctorado Nacional 21151642 y Proyecto PAI Tesis Doctorado T7818110001.



## 79. Aislamiento y caracterización de bacteriófagos contra *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*.

*Isolation and characterization of bacteriophages against Pseudomonas syringae* pv. *tomato*.

Córdova, P.<sup>1</sup>, Rivera, J.P.<sup>1</sup>, Rojas, V.<sup>1</sup>, Barrueto, J.<sup>1</sup>, Vera, F.<sup>1</sup>, Zamorano, A.<sup>2</sup>, Romero, J.<sup>1</sup>, Higuera, G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Biotecnología, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

[juanpablo.rg@outlook.cl](mailto:juanpablo.rg@outlook.cl)

### Resumen

*Pseudomonas syringae* pv *tomato* (*Pst*) es la bacteria fitopatógena causante de la Peca Bacteriana del tomate. Esta bacteria es persistente en los campos de este cultivo, generando constantes pérdidas productivas. Con el objetivo de clasificar y seleccionar bacteriófagos de interés biotecnológico para el desarrollo de una estrategia de biocontrol contra *Pst*, se aislaron 19 bacteriófagos desde muestras de suelo y agua de regadío, los cuales fueron estudiados *in vitro* como agentes de biocontrol de *Pst*. El rango de hospedero de los bacteriófagos se realizó usando 78 cepas de *Pst*, determinando su virulencia de acuerdo a su capacidad de lisis. Del total de bacteriófagos, se seleccionó un grupo de 10, correspondiente a los más virulentos. Se realizaron las pruebas clásicas para clasificarlos, tales como tipo de ácido nucleico, presencia de membrana, morfología a través de microscopía de transmisión electrónica, y se estableció sus perfiles de digestión de genomas para poder diferenciarlos a través de DGREA. Los estudios indicaron que, de los diez bacteriófagos seleccionados, dos pertenecen a la familia *Myoviridae*, dos a *Siphoviridae* y cinco a *Podoviridae*. El análisis de DGREA mostró que tan solo dos pares de bacteriófagos fueron similares. Finalmente, el rango hospedero indicó que los diez bacteriófagos fueron capaces de lisar 58% de las cepas de *Pst* ensayadas. Estos resultados destacan un potencial de biocontrol en los bacteriófagos estudiados para tratar la bacteriosis, lo que a futuro permitiría desarrollar una nueva estrategia para atacar cepas de *Pst* resistentes a agroquímicos y que no responden a tratamientos convencionales.

Financiamiento: FONDECYT de Postdoctorado N°3180500.



## 80. Identificación y caracterización de *Sphaerulina musiva* causante de canchros y lesiones foliares en híbridos de álamo (*Populus* spp.) en Chile.

*Identification and characterization of Sphaerulina musiva causing wood cankers and foliar lesions in hybrid poplars (Populus spp.) in Chile.*

González, P.<sup>1,2</sup>, Urzúa, J.<sup>2</sup>, Espinosa, C.<sup>2</sup>, Yáñez, M.<sup>2</sup>, Zamudio, F.<sup>2</sup> y Lolas, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Patología Frutal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Chile.

<sup>2</sup>Centro Tecnológico del Álamo, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Talca, Chile.

[mlolas@utalca.cl](mailto:mlolas@utalca.cl)

### Resumen

Los híbridos del género *Populus* presentan un gran potencial de crecimiento en zonas mediterráneas. Su amplia plasticidad fenotípica les permite crecer en una variedad de condiciones edafoclimáticas. En Chile, la diversidad de híbridos establecidos ha sido reducida, lo cual representa una vulnerabilidad a factores bióticos y abióticos. Hasta el año 2003, el Centro Tecnológico del Álamo de la Universidad de Talca, introdujo en Chile más de 2.000 nuevas variedades de álamo. En países productores de álamos (Canadá, E.E.U.U y Argentina, entre otros) se ha descrito una alta frecuencia de canchrosis de los troncos y daño foliar asociados a *Mycosphaerella populorum* y su estado conidial *Sphaerulina musiva* (= *Septoria musiva*). En Chile, este patógeno fue detectado recién en el año 2015, en la zona de San Carlos, Región de Ñuble, generando en la actualidad importantes pérdidas económicas. El objetivo del presente trabajo fue contribuir en la identificación y caracterización del o los agentes causales de la enfermedad en el patrimonio forestal de híbridos de álamos de la Región del Maule. Con este propósito, se colectaron muestras de hojas con manchas necróticas desde 5 predios de la comuna de Retiro. Los aislamientos se cultivaron en medio APD (2%) por 7 días a 20°C. Los aislados puros se identificaron por medio de sus características culturales, morfológicas y moleculares (ITS,  $\beta$ -tubulina y FE1- $\alpha$ ). Basados en su morfología y estudios filogenéticos, se identificaron 25 aislados de *S. musiva*. Este estudio contribuye a la etiología de esta patología en álamos en Chile.

Financiamiento: Proyecto FIA PYT-2018-0045.



**81. Incidencia de *Erysiphe* sp, causante de oídio en *Baccharis linearis* (Ruiz & Pav.) Pers. en la localidad de Nogales, Región de Valparaíso, Chile.**

*Incidence of Erysiphe sp. from powdery mildew symptoms on leaves of, Baccharis linearis (Ruiz & Pav.) Pers in Nogales, Valparaíso Region, Chile.*

Arancibia, R.<sup>1</sup>, Palma, M.A.<sup>2</sup> y Díaz, V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Viña del Mar. <sup>2</sup> Servicio Agrícola y Ganadero, <sup>3</sup> Vivero Alborada. Región de Valparaíso.

[r.arancibia@uvm.cl](mailto:r.arancibia@uvm.cl)

**Resumen**

El romerillo (*Baccharis linearis*) es un arbusto nativo de la familia Asteraceae distribuido en Chile desde las regiones de Atacama a Los Lagos; es de gran importancia ecológica, pues conforma la sucesión temprana en suelos degradados, resistente a sequía y acumuladora de cobre. Entre los meses de julio a agosto de 2019, se observaron en plántulas de viveros nativos, síntomas de polvillo blanquecino en el haz foliar principalmente desde el ápice a la base de ramillas de 20 a 30 cm de longitud. Con el propósito de identificar el agente causal y la incidencia de la patología, se realizó una prospección en tres viveros que cultivan romerillo en Nogales, Provincia de Quillota. Se dispusieron cinco ramillas con síntomas en cámaras húmedas con humedad controlada a 60% HR/23°C/5 días. Paralelamente, se dispusieron hojas sintomáticas en niveles (0,1,2 y 3) en placas de Petri, con agua libre a 23°C/5 y 10 días. Cada ensayo con 3 repeticiones. En la superficie foliar de las muestras se observaron conidióforos y conidios libres, hialinos, de tamaño 7-10  $\mu\text{m}$  · 5-6,5  $\mu\text{m}$ . El 90% de las muestras analizadas con lupa estereoscópica (20X) y microscopio óptico (400X), empleando claves taxonómicas se determinó que las estructuras evaluadas corresponden al género *Erysiphe* sp. Esta identificación permitirá aplicar manejos apropiados a nivel de viveros de plantas nativas para restauración ecológica.

Financiamiento: Proyecto FID-UVM-2019 y Viveros Alborada, Nogales, región de Valparaíso.



## 82. Evaluación de *Grapevine fanleaf virus* como plaga no cuarentenaria reglamentada y propuesta de muestreo para aminorar el riesgo de dispersión por plantas de vides.

*Evaluation of Grapevine fanleaf virus as a regulated non-quarantine pest and sampling proposal to reduce the risk of dispersion by grapevine plants.*

Bustos-Orellana, S.<sup>1</sup>, Quintana, J.<sup>1</sup>, Undurraga, N.<sup>2</sup> y Olivares, F.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Sección Fiscalización de Viveros y depósitos de plantas, División Protección Agrícola y Forestal, Servicio Agrícola y Ganadero, Santiago, Chile. <sup>2</sup> Subdepartamento Plaguicidas y Fertilizantes, División Protección Agrícola y Forestal, Servicio Agrícola y Ganadero, Santiago, Chile. <sup>3</sup> Subdepartamento Moscas de la Fruta, División Protección Agrícola y Forestal, Servicio Agrícola y Ganadero, Chile.

[sandra.bustos@sag.gob.cl](mailto:sandra.bustos@sag.gob.cl)

### Resumen

En el marco de la actualización de normativas fitosanitarias para viveros, se propuso la evaluación de *Grapevine fanleaf virus* (GFLV) como plaga candidata de reglamentación, estableciendo también el porcentaje de muestreo que aminore el riesgo de su dispersión, mediante el material de propagación (MP) cosechado desde viñedos, cuando los viveros no cuentan con plantales exclusivos para propagación. A través de bibliografía, se evaluó el impacto económico de GFLV y la importancia del MP como vía de dispersión, según los criterios indicados en las Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias 16 y 21. Se corroboró que GFLV causa pérdidas económicas de moderadas a muy altas. Considerando que el vector está presente en Chile, el MP infectado representa la principal vía de dispersión del virus. Con estas informaciones, se determinó un impacto económico del tipo “inaceptable”, lo que califica GFLV como plaga candidata a “Plaga No Cuarentenaria Reglamentada”. Finalmente, se estableció el porcentaje de plantas a analizar para reducir el riesgo de seleccionar viñedos infectados a utilizar para la propagación vegetativa. A tal propósito, se consultaron registros de prevalencia de GFLV, correspondientes a prospecciones del SAG (2014-2018) y otras instituciones nacionales (2002-2007), resultando 6,5% predios positivos y 6,08% muestras positivas, respectivamente. Esto permitió establecer que para detectar al menos una planta infectada con GFLV (nivel de confianza del 95%), asumiendo una prevalencia mínima esperada del 6,5%, se debieran analizar al menos 45 plantas al azar en una población asintomática de 1.666 a 4.444 plantas.



### 83. Análisis de efectividad *in-vitro* de COBAMIN PLUS® sobre aislados de campo de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* y *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*.

*In-vitro effectiveness assay of COBAMIN PLUS® on field isolates of Pseudomonas syringae pv. syringae and Xanthomonas arboricola pv. juglandis.*

López-Jara, M.<sup>1</sup>, Navarrete, S.<sup>2</sup>, Ramos, C.<sup>1,3</sup> y García, H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Fitopatología Molecular, Laboratorios Diagnofruit Ltda. Santiago, Chile.

<sup>2</sup>ANASAC CHILE S.A. Departamento de Nutrición Vegetal y Biopesticidas. Santiago, Chile. <sup>3</sup>Núcleo de Investigaciones Aplicadas en Ciencias Veterinarias y Agronómicas, Universidad de Las Américas Campus Providencia, Santiago, Chile.

[hgarcia@diagnofruit.cl](mailto:hgarcia@diagnofruit.cl)

#### Resumen

Recientes investigaciones han detectado pérdida de sensibilidad a Cobre en bacterias fitopatógenas de huertos de cerezos y nogales en Chile. Este hecho ha promovido la búsqueda de estrategias de formulación, y entre esas, la mezcla de activos en un mismo producto comercial es una de las más eficientes. COBAMIN PLUS® es una mezcla de sales de cobre y zinc, que inhibiría la generación de resistencia a Cobre en campo través del control ejercido por el Zinc a poblaciones de menor sensibilidad a Cobre. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar el control *in vitro* ejercido por COBAMIN PLUS® sobre aislados de campo de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (*Pss*) y *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* (*Xaj*) con reducida sensibilidad a cobre. Medio de cultivo CYE mezclado con soluciones de COBAMIN PLUS® a 0, 10, 20, 30 y 40 ppm de Cobre total en contraste con formulados en base a Sulfato de Cobre Pentahidratado ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) fueron generadas para análisis *in-vitro* de espectrofotometría continua. Productos basados en  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  generaron inhibición total del crecimiento desde 40 ppm a diferencia de COBAMIN PLUS® que logró el mismo efecto a 10 ppm de Cobre total. Adicionalmente se evaluó el efecto del pH sobre la capacidad antimicrobiana del formulado, demostrando idéntica eficacia en medios tanto ácidos como básicos. De acuerdo a los resultados de laboratorio obtenidos, COBAMIN PLUS®, puede ser considerado como un eficaz y eficiente controlador de bacterias y al mismo tiempo una herramienta de manejo anti-resistencia en campo.



#### **84. Estudio de bacteriófagos para control de diversas *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* tolerantes a cobre y estreptomycin.**

*Study of bacteriophages for control of copper and streptomycin tolerant Pseudomonas syringae* pv. *tomato*.

Córdova, P.<sup>1</sup>, Rojas, V.<sup>1</sup>, Rivera, J.P.<sup>1</sup>, Barrueto, J.<sup>1</sup>, Vera, F.<sup>1</sup>, Zamorano, A.<sup>2</sup>, Romero, J.<sup>1</sup> y Higuera, H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Biotecnología, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile. <sup>2</sup> Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

[victoria.rojas@ug.uchile.cl](mailto:victoria.rojas@ug.uchile.cl)

#### **Resumen**

Chile es un país productor potente a nivel mundial de frutas y verduras. Entre ellas, el tomate (*Solanum lycopersicum*) es una de las hortalizas más consumidas y exportadas. Sin embargo, los cultivos suelen ser susceptibles a infecciones bacterianas, de las cuales *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (*Pst*) produce la llamada enfermedad de la “Peca Bacteriana”. Esta enfermedad significa grandes pérdidas económicas y actualmente sólo es controlada mediante antibióticos (estreptomycin) y/o agroquímicos cúpricos. La efectividad de estas medidas ha disminuido considerablemente debido a la aparición de cepas tolerantes, por ello se hace necesario buscar nuevas estrategias para su control. Los bacteriófagos son virus que infectan bacterias de forma específica y que en su propagación pueden eliminarlas (lisis). Es por esta razón que podrían ser utilizados como controladores naturales, siendo de alto interés biotecnológico. El objetivo de esta investigación fue determinar su capacidad de lisis en diferentes *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* tolerantes a estreptomycin y cobre. Para ello, primero se determinó la tolerancia a estos agroquímicos de todas las *Pst* pertenecientes a nuestro cepario, colectadas desde diversos campos productores de tomates. Seguido por un análisis de diversidad de estas *Pst* a través de la técnica de REP-PCR. Posteriormente se aislaron bacteriófagos de muestras ambientales, los cuales fueron estudiados en su capacidad de lisar estas cepas de *Pst* tolerantes a cobre y estreptomycin. Como resultado se obtuvieron un set de diez fagos candidatos para el desarrollo de un biocontrol, que podría suponer una alternativa de control de las bacterias tolerantes a antibióticos y cobre presentes en el sector agrícola del país.

Financiamiento: FONDECYT de Postdoctorado N°3180500.



## 85. Nutrientes y diversidad microbiológica presente en las bioformulaciones NortBion® y NorTerra®.

*Nutrients and microbiological diversity present in NortBion® and NorTerra® bioformulations.*

Sepúlveda G., Salvatierra R. y Arismendi M.

Universidad de Tarapacá, Facultad de Cs. Agronómicas, Departamento de Recursos Ambientales, Arica, Chile.

[gsepulve@uta.cl](mailto:gsepulve@uta.cl)

### Resumen

Norterra® (NT) y Norbión® (NB), son bioproductos enriquecidos con microorganismos endémicos del norte de Chile, con efecto estimulante en las raíces de las plantas, inducen respuesta SAR y actividad biocontroladora sobre hongos y nematodos fitoparásitos. Se determinó el nivel de nutrientes que aporta NT y su cinética en un período de 12 días. Paralelamente, se determinó la diversidad microbiológica de ambos bioformulados, aislando los microorganismos cultivables en medio artificial. Se trabajó con tomate cv. Poncho Negro, por ser sensible a alteraciones nutricionales y fitosanitarias. Para determinar el aporte de NT, se trabajó en macetas de 2 L. El excedente de riego de cada contenedor se recogió diariamente. Para determinar el efecto de NT en plantas, semanalmente se evaluó peso fresco y seco, en un experimento de cinco tratamientos y cinco repeticiones. Los datos se sometieron a análisis de varianza ( $p < 0,05$ ) y se aplicó la prueba de Tukey para contraste de medias. Para datos no paramétricos se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis al 5%. El protocolo de aislamiento de microorganismos sobre NB y NT, permitió rescatar 22 colonias bacterianas en medio King's B. Estos se sometieron a pruebas funcionales, tales como, solubilización de fósforo, fijación de nitrógeno, producción de sideróforos y auxinas y actividad de la enzima proteasa. Los parámetros de crecimiento en planta fueron estadísticamente superiores para NT 20% p/v. Si bien no todos los aislados estimulan el crecimiento de las plantas, el efecto combinado de ellas, hace que Norbion® y Norterra® reúnan actividad PGPR, otorgando beneficios a los cultivos.

Financiamiento: Proyecto UTA-CD 1795 y UTA 9721-18.



## 86. Detección de *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* en un huerto de cerezo, en Osorno, Región de Los Lagos-Chile.

*Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* detection in a cherry orchard, in Osorno, Region of Los Lagos-Chile.

Barrales, P.<sup>1</sup>, Carrasco, J.<sup>2</sup>, Vega, E.<sup>2</sup> y Murillo, M. E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Subdepto. Vigilancia y Control de Plagas Agrícolas, Depto. Sanidad Vegetal, División Protección Agrícola y Forestal, SAG. <sup>2</sup>Laboratorio de Bacteriología Agrícola, Laboratorios y Estación Cuarentenaria, SAG Lo Aguirre, Región Metropolitana.

[mariaeugenia.murillo@sag.gob.cl](mailto:mariaeugenia.murillo@sag.gob.cl)

### Resumen

Durante junio de 2019 el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) recibió una denuncia de parte del investigador MSc. Héctor García, reportando la detección de *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* (*Psm*) raza 1, plaga cuarentenaria ausente según Res. N°3.080/2003 y sus modificaciones, en un huerto de cerezo (*Prunus avium*) de 8,8 ha de superficie, ubicado en la comuna de Osorno, región de Los Lagos. La denuncia se ratificó con el aislado bacteriano entregado por el investigador mediante pruebas bioquímicas, PCR y secuenciación, utilizando los partidores para los genes Cts y GyrB, por el Laboratorio de Bacteriología Agrícola, SAG Lo Aguirre. Posteriormente, en agosto de 2019, el SAG colectó en el mismo huerto, muestras de tejidos de plantas con cancrrosis y gomosis, resultando una de ellas positiva a *Psm* raza 1, reporte que fue conocido con fecha 1 de octubre. Frente a la detección de esta plaga, el Servicio elaboró una resolución emergencial la cual establece las medidas fitosanitarias para la contención y erradicación de la plaga. En forma adicional, se realizó una prospección específica del cultivo del cerezo a nivel nacional a fin de conocer la condición fitosanitaria de la bacteria en Chile.



## 87. Inhibición *in vitro* de *Alternaria solani* con el uso de extractos acuosos foliares de plantas nativas.

*In vitro* inhibition of *Alternaria solani* with the use of aqueous foliar extracts of native plants.

Díaz, A.<sup>1</sup>, Opitz, K.<sup>1</sup>, Riquelme, J.<sup>1</sup> y Montenegro, O.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Colegio Santa Cruz, Rio Bueno, Valdivia, Chile. <sup>2</sup>Laboratorio de Fitopatología, Facultad de Ciencias Agrarias, Instituto de Producción y Sanidad Vegetal. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

[fitopatologia@uach.cl](mailto:fitopatologia@uach.cl)

### Resumen

El hongo *Alternaria solani*, causa manchas foliares y necrosis en tubérculos de papas. En la actualidad, la búsqueda de nuevas alternativas que generen un menor impacto en el medio ambiente, ha incentivado el uso de extractos acuosos de plantas nativas para el control de patógenos. El objetivo de este trabajo, se evaluó el efecto de extractos acuosos foliares en el crecimiento *in vitro* de *A. solani*. Se colectaron hojas sanas de matico, maqui, canelo y ulmo, las que se secaron a 26°C por 36 días. Posteriormente, las hojas secas se molieron y se tamizaron, obteniendo un polvo que se mezcló con agua destilada estéril, el cual se colocó en agitación constante durante 48 horas hasta obtener el extracto líquido. Posteriormente, en placas de Petri con agar papa dextrosa se adicionaron los extractos en cada placa, cubriendo toda la superficie y el centro, el hongo se sembró en 4 repeticiones, por cada uno de los extractos de plantas además del tratamiento testigo (agua estéril), las placas se incubaron por 14 días a 25°C. Se evaluó el crecimiento radial del micelio (mm). El tratamiento testigo tuvo un crecimiento micelial de 69 mm, en cambio utilizando los extractos acuosos foliares de maqui y matico el patógeno creció hasta 53 mm, los que fueron estadísticamente diferentes con el testigo, mientras que con los extractos de canelo y ulmo *A. solani* alcanzó 55 y 63 mm, respectivamente. En conclusión, los extractos acuosos foliares de maqui, matico y canelo inhiben el crecimiento *in vitro* del hongo.



## 88. Caracterización del viroma presente en *Alstroemeria* spp. mediante secuenciación masiva.

*Characterization of the virome of Alstroemeria spp. through deep sequencing.*

Rosales, I.M., Peña, E., Muñoz, M.P. y Gebauer, M.

[irosalesv@uc.cl](mailto:irosalesv@uc.cl)

Departamento de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile.

### Resumen

*Alstroemeria* sp. es una especie nativa de Chile que ha adquirido importancia como planta ornamental y flor de corte, alcanzando en algunos casos un gran valor comercial. Sin embargo, la reproducción vegetativa, utilizando rizomas durante años facilita la transmisión y propagación de virus. Síntomas observados en campos productivos van desde mosaico en hojas y clorosis venal leve a necrosis sistémica. Ensamblajes comparativos derivados de secuenciación masiva de cinco pools de ARNs pequeños, clasificados en función de síntomas y origen de las muestras de alstroemerias, arrojó para los virus *Alstroemeria mosaic virus* (AIMV), *Lily symptomless virus* (LSV) y *Lily mottle virus* (LMoV) una cobertura de 98, 88.3 y 83.6% a las secuencias de referencia DQ295032, JQ710691 y AJ516059, respectivamente. Además, se observó una cobertura de 98% para *Peru tomato mosaic virus* (EU495235.1), el cual no ha sido descrito previamente infectando alstroemerias. Finalmente, 220 muestras obtenidas de pequeños productores se analizaron en *pools* de 10 muestras cada uno por RT-PCR para AIMV, LSV, *Alfalfa mosaic virus* (AMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Tobacco rattle virus* (TRV) y *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) de acuerdo a la sintomatología observada. Los resultados indican que hay al menos un 8,2% de infección por AIMV, 6,8% por LSV, 5% por AMV y 4% por CMV, mientras que para TRV y TSWV no se encontraron muestras positivas por esta técnica.

Financiamiento: Proyecto FONDEF IDeA ID16I10481.



**89. Detección e identificación de virus fitopatógenos en cultivos de Naranjilla (*Solanum quitoense*) y Limón Meyer (*Citrus x meyeri*), mediante secuenciación masiva paralela.**

*Detection and identification of phytopathogenic viruses in naranjilla (Solanum quitoense) and Meyer lemon (Citrus x meyeri) by massive parallel sequencing.*

Ramos-Rodríguez, K.<sup>1</sup>, Flores, F.<sup>1</sup>, Koch, A.<sup>1</sup> y Viera, W.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de la Vida y Agricultura, Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, Sangolquí, Ecuador. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Tumbaco, Ecuador.

[karlita\\_ramos14@hotmail.com](mailto:karlita_ramos14@hotmail.com)

**Resumen**

La naranjilla y el limón son frutales de amplio cultivo en todas las regiones del Ecuador, que han presentado síntomas de infecciones virales que afectan la producción agrícola. Este trabajo tiene por objetivo detectar e identificar virus fitopatógenos en cultivos de Naranjilla (*Solanum quitoense*) y Limón Meyer (*Citrus x meyeri*) mediante secuenciación masiva paralela a partir de ARN total extraído de hojas con síntomas de virosis, como ampollamiento, clorosis, mosaico y deformación de brotes. El análisis bioinformático de reads de extremo pareado obtenidos mediante secuenciación (92 345 458 *reads* para limón Meyer y 88 747 638 *reads* para naranjilla) se llevó a cabo a través de un pipeline, el cual incluyó herramientas disponibles públicamente para la detección de virus. El ensamblaje de las muestras secuenciadas fue evaluado con los ensambladores Velvet, SPAdes y ABySS. El análisis de los datos de secuenciación identificó en plantas de naranjilla la presencia de *Tobacco virus 2*, *Potato leafroll virus*, *Lily symptomless virus*, *Tomato torrado virus*. Mientras que en plantas de limón Meyer se identificó la presencia de *Citrus tristeza virus*, *Citrus vein enation*, *Potato leafroll virus* y *Lily symptomless virus*. Además, al realizar un análisis de homología usando los *contigs* obtenidos, se identificó en los dos cultivos la presencia de *Potato yellowing virus* (PYV); cuya confirmación se realizó a través de primers genéricos para *Ilarvirus* y PCR convencional. La secuenciación masiva paralela en combinación con análisis bioinformáticos demostró ser una herramienta eficiente y de alto rendimiento para la detección de virus fitopatógenos.



## 90. Caracterización etiológica del tizón de la flor del kiwi (*Actinidia deliciosa*) en Chile.

*Etiological Characterization on Blossom Blight of Kiwifruit (Actinidia deliciosa) in Chile.*

Rubilar-Hernández, C.<sup>1</sup>, Miranda, E.<sup>1</sup>, Cabrera, D.<sup>1</sup>, Parra, S.<sup>1</sup>, Lopez-Jara, M.<sup>1</sup>, Ramos, C.<sup>1,2</sup>, García, H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Fitopatología Molecular, Laboratorios Diagnofruit Ltda. Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Núcleo de Investigaciones Aplicadas en Ciencias Veterinarias y Agronómicas, Universidad de Las Américas Campus Providencia, Santiago, Chile.

[hgarcia@diagnofruit.cl](mailto:hgarcia@diagnofruit.cl)

### Resumen

Una de las enfermedades de mayor impacto directo sobre la producción de kiwis es el tizón de la flor, caracterizada por un pardeamiento progresivo que afecta su desarrollo desde el estado de botón, provocando desde deformaciones del fruto hasta aborto en casos de ataque severo. Actualmente, *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (Psa), agente causal del cancro bacteriano, ha sido reportada como uno de los principales causantes del tizón en el mundo. Sin embargo, reportes previos a la pandemia destacan otros pseudomónidos asociados a la sintomatología. El objetivo de la investigación fue caracterizar agentes fitopatogénicos asociados al tizón de la flor del kiwi en Chile. 251 cepas bacterianas, epífitas y endófitas, fueron aisladas durante la temporada 2018-19 desde muestras sintomáticas de botones de *Actinidia deliciosa* cv. Hayward, provenientes de 1 huerto de la Región de O'Higgins y 2 de la Del Maule. El 97,2% correspondió a bacterias GRAM negativas. Ensayos de sensibilidad a Cu<sup>+2</sup> evidenciaron que un 64,0% presentó algún grado de tolerancia a este metal. Pruebas de patogenicidad indicaron que alrededor de un 45% presenta capacidad infectiva sobre organismo vegetal modelo. El 40% de las cepas bacterianas con capacidad fitopatogénica fueron identificadas molecularmente por secuenciación del gen 16S rRNA, correspondiendo un 80% a *Pseudomonidos*; sin embargo, solo el 6% de éstos fue identificado como Psa bajo análisis con partidores específicos. De forma preliminar, Psa no sería una especie dominante en la enfermedad en los huertos monitoreados, correlacionándose al antecedente que el problema puede ser detectado en huertos libres del patógeno.

Financiamiento: CONICYT Proyecto PAI I7818010003.



**91. Incidencia de *Colletotrichum* sp. causante de antracnosis en hojas de *Beilschmiedia miersii* (Gay) Kosterm en la localidad de Nogales, Región de Valparaíso, Chile.**

*Incidence of Colletotrichum sp. causing antracnose on leaves of, Beilschmiedia miersii (Gay) Kosterm, in Nogales, Valparaíso Región, Chile.*

Arancibia, R., Palma, M.A., Flores, L. y C. Fuentes.

<sup>1</sup>Universidad Viña del Mar. <sup>2</sup>Servicio Agrícola y Ganadero. Región de Valparaíso.

[r.arancibia@uvm.cl](mailto:r.arancibia@uvm.cl)

### **Resumen**

El belloto del norte *Beilschmiedia miersii*, es un árbol perenne, endémico de hasta 25 m de alto, de hojas opuestas a subopuestas, coriáceas, aovadas, de 4-12 cm por 2-7 cm, margen liso ligeramente curvo. *B. miersii*, se encuentra en las regiones de Valparaíso y Metropolitana, en escasa población, catalogado como especie vulnerable. Entre los meses de mayo a julio de 2019 se observaron síntomas de manchas foliares en ramillas del árbol. Con el propósito de identificar el agente causal y su incidencia se realizó una prospección de muestras considerando 15 árboles del rodal de *B. miersii*, ubicado en Quebrada “El Pedernal” (32°36’30”S - 71°12’10”O) comuna de Nogales, Provincia de Quillota, cuya estructura florística y fisionómica, describen Brito y Flores (2014). Se colectaron ramillas y hojas con síntomas de antracnosis, manchas semi-concéntricas con puntuaciones negras, las que se dispusieron en cámaras húmedas, empleando agua destilada estéril incubadas a 23°C/15 días. Se sembraron trozos de tejido desinfectado, en medios AEM y PDA acidificados, incubadas a 23°C/7 a 12 días. Se observó desarrollo de conidiomas acervulares con abundante micelio aéreo, células conidigénicas fialídicas con collarete distintivo de 1 a 1,5 μm, conidios hialinos, aseptados, fusiformes, ambos extremos acutados de 16,4 · 4,4 μm, se observaron apresorios irregulares, 7-10 · 5-6,5 μm. En las muestras analizadas, mediante clave morfotaxonomica, el agente fungoso *Colletotrichum* sp, con incidencia de 62% en las muestras sintomáticas. Esta identificación permitirá aplicar manejos apropiados en viveros de plantas nativas empleadas en restauración ecológica.

Financiamiento: Proyecto FID-UVM-2019 y Anglo american Ltda.



## 92. Intercepción de *Bursaphelenchus xylophilus* en embalajes de madera procedentes de China.

*Bursaphelenchus xylophilus* interception in affected wood packaging from China.

Illesca, M.T.; Carrasco, C.; Inzunza, J.; Arriagada, H.; Zapata M.

Unidad de Nematología, Laboratorio Regional Servicio Agrícola y Ganadero, Claudio Arrau 738, Chillán, región de Ñuble, Chile.

[maria.illesca@sag.gob.cl](mailto:maria.illesca@sag.gob.cl)

### Resumen

*Bursaphelenchus xylophilus*, el nemátodo de la madera del pino, constituye una de las principales plagas de los bosques de pino en muchos países de Norteamérica, Europa y Asia, pero en nuestro país tiene estatus cuarentenario. El Servicio Agrícola y Ganadero cuenta con un programa de vigilancia y control fitosanitario cuyo principal objetivo es detectar el ingreso de plagas cuarentenarias al territorio nacional y entre las actividades que se realizan está la inspección de embalajes de madera procedentes del extranjero, tanto en puntos de ingreso al país como en lugares de destino. En embalajes de madera de procedencia China, inspeccionados en la ciudad de Los Ángeles, con daño de insectos de la familia Cerambycidae, se toman muestras que fueron analizadas en el Laboratorio de nematología SAG - Chillán. Utilizando la metodología embudo de Baermann modificada, se extrajeron nemátodos vivos desde la madera, los cuales, siguiendo claves taxonómicas, fueron identificados preliminarmente como *Bursaphelenchus xylophilus*. Para la verificación de este hallazgo, a partir de ADN genómico obtenido desde adultos de *Bursaphelenchus* se amplificó la región ITS utilizando los partidores universales 18s y 26s, para su secuenciación en MACROGEN, Corea. La secuencia resultante fue comparada con otras depositadas en GenBank, encontrando similitud de 100% con *B. xylophilus* (accesión AM157747.1). El análisis filogenético (máxima parsimonia y máxima verosimilitud), confirmó que los individuos encontrados corresponden a *B. xylophilus*. Esta identificación confirma la presión de ingreso de plagas ausentes a nuestro país, y la necesidad permanente de intercepción e identificación que realiza el Servicio.



**93. Caracterización morfológica y molecular de especies de *Diaporthe* asociadas a canchris y muerte regresiva en maqui (*Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz).**

*Morphological and molecular characterization of species of Diaporthe associated to canker and dieback on maqui Aristotelia chilensis (Mol.) Stuntz*

Bascur, A., Tejada, P., Montenegro, O., Ferrada, E. y Briceño, E.

Instituto de Producción y Sanidad de Vegetal de la facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Austral de Chile

[erika.briceno@uach.cl](mailto:erika.briceno@uach.cl)

**Resumen**

El maqui es un arbusto nativo de Chile cuyas bayas comestibles se caracterizan por poseer un alto contenido de antioxidantes. En los últimos años se ha visto síntomas de canchris y muerte regresiva en viveros y huertos en la Región de Los Ríos y Los Lagos, alcanzando un daño entre 10 y 60% de las plantas. Dentro de los patógenos aislados destaca la presencia de especies de *Diaporthe*. Se plantea como objetivo de este trabajo caracterizar e identificar las especies de *Diaporthe* asociadas a canchris y muerte regresiva en maqui. Se obtuvieron aislados desde plantas sintomáticas provenientes de vivero, huertos y bosque nativo. Se midió crecimiento micelial (mm) en agar papa dextrosa a 15, 20, 25 y 30°C. Se caracterizaron las  $\alpha$  y  $\beta$ -conidias formadas en acículas de pino sobre agar agua, en cuanto a largo y ancho ( $\mu\text{m}$ ). Además, se identificó molecularmente los aislados utilizando la región ITS, el gen  $\beta$ -tubulina y el factor de elongación. Las secuencias obtenidas fueron comparadas con las accesiones del GenBank mediante la herramienta BLAST. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en el largo de las  $\beta$ -conidias entre los aislados 137-18 con P2R2 y en el crecimiento de los aislados a 25°C. Se obtuvieron picnidios globulares negros, con presencia de  $\alpha$ -conidias hialinas, unicelulares de forma elipsoidal y  $\beta$ -conidias hialinas filiformes. De acuerdo a los resultados obtenidos, se encontraron *Diaporthe passiflorae*, *D. phaseolorum* y *Diaporthe* sp. asociadas a los síntomas descritos.



**94. Mancha foliar en *Olea europaea* L. causada por *Septoria* sp. perteneciente al complejo *protearum*, en vivero de la Región de Valparaíso, Chile.**

*Leaf spot in Olea europaea* L. caused by *Septoria protearum* species complex, in a plant nursery of Valparaíso Region, Chile.

Palma M<sup>a</sup> A.<sup>1</sup>, Aninat M J<sup>1</sup>, Piontelli E<sup>2</sup>, Zapata M<sup>3</sup>, Maulen A<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Servicio Agrícola y Ganadero, Laboratorio Regional SAG Región de Valparaíso, Varas 120 Valparaíso. <sup>2</sup>Universidad de Valparaíso, Facultad de Medicina, Profesor Emérito Cátedra de Micología, Hontaneda 2653, Código Postal 2341369, Valparaíso Chile.

<sup>3</sup>Servicio Agrícola y Ganadero, Laboratorio Regional SAG Chillán, Claudio Arrau 738, Chillán. <sup>4</sup>Laboratorio de Morfohistología, Ciencias básicas Universidad Viña del Mar, Agua Santa 7055, sector Rodelillo, Código Postal 2572007, Viña del Mar, Chile.

[antonieta.palma@sag.gob.cl](mailto:antonieta.palma@sag.gob.cl)

### Resumen

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) inspecciona periódicamente viveros para comprobar el cumplimiento de obligaciones fitosanitarias. El primer semestre de 2019 en inspección de viveros de la Provincia de Valparaíso, se detectó la presencia de manchas foliares en plantas de olivo, no descritas previamente en el cultivo en Chile. Con el objetivo de estudiar estas manchas foliares se procedió a coleccionar hojas con síntomas necróticos, secas, amarillentas, que posteriormente producían defoliación, y centralmente mostraban *conidiomatas* picnidiales, café claro de 100-150 µm, con exudados mucoides de color blanquecino a rosado pálido característico. El estudio morfológico de los cultivos en Agar Malta y Agar Avena incubados de 2 a 3 semanas a 23°C arrojó *colonias* planas color ocre por el envés, y blanquecino a rosa por haz, conidiogénesis fialídica, *células conidiógenas*, cilíndricas, raramente dilatadas en su base, aparentemente no ramificadas, que limitan con las células internas del conidioma, *conidios* filiformes con 1-3 septos, en su mayoría rectos a ligeramente curvados, ápice agudo y base trunca, (50) (8,0-) 19,8 (-28,9) x (0,8-) 1,4 (-2,1) característicos del género *Septoria*. Para verificar este hallazgo, a partir de cultivos monospóricos se extrajo ADN y se amplificó la región ITS utilizando los partidores universales ITS1/ITS4, y se secuenció. La secuencia resultante se comparó con otras depositadas en GenBank, encontrando similitud de 100% con material tipo de especies de *Septoria* del complejo *protearum*. Este primer reporte de *Septoria* en Olivo, permitirá al Servicio evaluar su regulación a objeto de prevenir su propagación desde plantas de vivero a huerto comercial.



## 95. Botryosphaeriaceae asociadas a las viñas patrimoniales de los valles del Itata y Cauquenes.

*Botryosphaeriaceae species associated to patrimonial vineyards of Itata and Cauquenes valleys.*

Grinbergs, D., Chilian, J., Reyes, M., Castro, JF., Del Río, M. y France, A.  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Quilampu, Chillán, Chile.

[dgrinbergs@inia.cl](mailto:dgrinbergs@inia.cl)

### Resumen

Las enfermedades de la madera constituyen un problema importante en la vid, reduciendo la productividad, calidad de fruta y vino y longevidad de los viñedos. El problema ha sido ampliamente estudiado en cultivares comerciales, pero no así el de los minoritarios. En 2019 se realizó una colecta de madera sintomática de 11 cultivares patrimoniales en los valles de Cauquenes e Itata, como País, Carignan, Torontel y Moscatel, y se registraron los síntomas. Los microorganismos se aislaron desde discos de madera previamente desinfectados con hipoclorito de sodio, etanol al 70%, agua destilada estéril y flameados. Se sembraron en placas con agar-papa-dextrosa-acidificado al 25% y agar-agua, y se incubaron a 25°C hasta desarrollo micelial. Se transfirieron puntas de hifas o esporas a PDA para obtener cultivos puros. Los aislamientos fueron identificados por sus características culturales en PDA y agar malta, la morfometría de sus estructuras y los análisis de secuencias de la región espaciadora transcrita interna (ITS1-ITS4) y el factor de elongación (*tef1*) (Ef728-Tef1R). Los síntomas necróticos correspondieron a necrosis esponjosas amarillentas con márgenes café oscuro, lesiones duras en forma de V de color café oscuro y punteaduras café negruzcas. Se obtuvieron un total de 205 aislamientos y dentro de ellos Ascomycota y Basidiomycota. Sin embargo, la atención se centró en la identificación de Ascomycota y especialmente de especies de Botryosphaeriaceae. Estos últimos correspondieron al 42% del total, con *Diplodia* como el género más frecuente en este grupo (*D. seriata* y *D. mutila*), seguido de *Neofusicoccum parvum*, *Botryosphaeria* spp. y *Dothiorella* sp.