

XXXI CONGRESO DE LA SOCIEDAD  
CHILENA DE FITOPATOLOGÍA  
SOCHIFIT 2024

AVANCES EN SANIDAD VEGETAL PARA UN  
MAÑANA SOSTENIBLE



Puerto Varas  
13, 14, y 15 de Noviembre  
2024

## Programa Congreso SOCHIFIT 2024

| Miércoles, Noviembre 13   |   |  |
|---------------------------|---|--|
| Ceremonia de Inauguración |   |  |
| 8:00 – 9:30               | Registro de participantes y café                  |  |
| 9:30 – 10:30              | Ceremonia de Inauguración                         |  |
| Charla Magistral          |   |  |
| 10:30 – 11:30             | Amy Charkowski<br>Colorado State University - USA | Partners in slime - <i>Pectobacterium</i> and <i>Dickeya</i><br>Socios en la pudrición: <i>Pectobacterium</i> y <i>Dickeya</i>   |
| Ponencias orales          |   |  |
| Sesión oral 1             | Moderadores                                       | Jaime Montealegre Nicola Fiore   |
| Hora                      | Expositor   | Presentación   |
| 11:30 – 11:45             | Maria Eugenia Murillo                             | Detección de <i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>savastanoi</i> en el cultivo de olivo, Penciahue - Región del Maule, Chile   |
| 11:45 – 12:00             | Brenda Ossa                                       | Caracterización de cepas de <i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>corylina</i> (Xac) y de bacteriófagos que infectan Xac en Chile   |
| 12:00 – 12:15             | Claudia Carreras                                  | Estrés combinado: Cerezos sometidos a déficit hídrico e infección por <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>  |
| 12:15 – 12:30             | Paulina Vega                                      | Estudio de la clasificación de la actividad nucleadora de hielo de aislados chilenos de cerezos del complejo de <i>Pseudomonas syringae</i> y su comportamiento diferencial en ensayos de congelación de hojas |
| 12:30 – 12:45             | Juan Andrés Vásquez                               | Modelamiento agroclimático para el monitoreo de <i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>savastanoi</i> en olivo en la Region de O'Higgins   |
| 12:45 – 13:00             | Valentina Muñoz                                   | Monitoreo de poblaciones epífitas de <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> (Pss) en huertos de cerezos de la Región de O'Higgins utilizando qPCR   |
| 13:00 – 14:00             | <b>Almuerzo</b>                                   |  |
| Sesión oral 2             | Moderadores                                       | Ernesto Moya Fabiola Cádiz   |
| 14:00 – 14:15             | Corteva<br>Charla auspiciador                     | Picolinamidas un nuevo modo de acción para el control de hongos ascomycetes  |

|                      |                                 |  |
|----------------------|---------------------------------|--|
| 14:15 – 14:30        | Miryam Valenzuela               | Detección del patógeno emergente <i>Plasmodiophora brassicae</i> en crucíferas de la Región Metropolitana, Chile   |
| 14:30 – 14:45        | Mauricio Lolas                  | Eficacia <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> de extractos botánicos para el control del oomycete <i>Phytophthora syringae</i> causante de pudriciones de postcosecha de la manzana        |
| 14:45 – 15:00        | Valeria Arriagada               | Análisis de la estructura de las comunidades fúngicas del suelo y endófitas en <i>Araucaria araucana</i> afectadas por síntomas de muerte de copa                                      |
| 15:00 – 15:15        | Daniel Ardiles                  | Evaluación de microorganismos antagonistas en combinación con diferentes patrones de kiwi para el control de <i>Verticillium nonalfalfae</i> MLST2 (Syn: <i>V. gasparii</i> sp. nov.)  |
| 15:15 – 15:30        | Ximena Besoain                  | Nanoemulsiones en base de plantas medicinales controlan la enfermedad podredumbre del cuello y raíces en nogal   |
| 15:30 – 15:45        | Ivette Acuña                    | Efecto de la optimización del agua de riego en la expresión de <i>Spongospora subterranea</i> f.sp <i>subterranea</i> como parte de un paquete de manejo integrado del cultivo de papa |
| 15:45 – 16:00        | Ingrid Martínez                 | El rol de la compactación del suelo y el desbalance de la relación potasio-magnesio que favorece la expresión de la <i>Spongospora subterranea</i> en variedades de papa               |
| 16:00 – 16:15        | ANASAC<br>Charla auspiciador    | Efecto de la aplicación de <i>Bacillus subtilis</i> cepa C55 (Baciforte) en la expresión de genes de resistencia en plantas de tomate  |
| 16:15 – 17:00        | <b>Sesión de Pósters y café</b> |  |
| <b>Sesion oral 3</b> | <b>Moderadores</b>              | <b>Marcela Esterio Ximena Besoain</b>  |
| 17:00 – 17:15        | Paola Fincheira                 | Mecanismos de acción de aceites esenciales para el control de <i>Botrytis cinerea</i> y la prospección de nanopartículas lipídicas sólidas para su aplicación                          |
| 17:15 – 17:30        | Héctor García                   | Caracterización fenotípica y genotípica de la resistencia a fungicidas en <i>Botrytis cinerea</i> de cultivos de rosa en Colombia  |
| 17:30 – 17:45        | Marcela Esterio                 | Nuevos determinantes genéticos de la sensibilidad de <i>Botrytis cinerea</i> a fenhexamid y fenpyrazamine  |
| 17:45 – 18:00        | Lizoe Galdós                    | Identification and pathogenicity of <i>Botrytis cinerea</i> and <i>B. prunorum</i> associated with calyx-end rot in pears during postharvest in Chile                                  |
| 18:00 – 18:15        | Danae Riquelme                  | Identificación y sensibilidad <i>in vitro</i> a fungicidas de <i>Botrytis</i> spp. asociadas al tizón de la flor en almendro ( <i>Prunus dulcis</i> ) en la zona central de Chile      |

|               |                             |   |
|---------------|-----------------------------|---|
| 18:15 – 18:30 | Enrique Ferrada             | Revelando la presencia de <i>Botrytis</i> sp. 1 y <i>Botrytis cinerea</i> en el patosistema <i>Fragaria-Botrytis</i> en Chile |
| 18:30 – 20:00 | <b>Cóctel de bienvenida</b> |   |

| <b>Jueves, Noviembre 14</b> |  |  |
|-----------------------------|--|--|
| <b>Ponencias orales</b>     |  |  |
| Sesion oral 4               | Moderadores  | Alan Zamorano Alejandra Larach   |
| Hora                        | Expositor  | Presentación   |
| 8:15 – 8:30                 | Walter Vergara                                       | Evaluación del programa de certificación varietal de plantas en Chile: Resultados fitopatológicos en frutilla, arándano y frambueso  |
| 8:30 – 8:45                 | Tomas Llanten  | Evaluación de la capacidad de transmisión de fitoplasmas por psílidos asociados al peral ( <i>Pyrus communis</i> L.) en Chile  |
| 8:45 – 9:00                 | Nicola Fiore   | Detección de virus y viroides mediante PCR y secuenciación masiva (NGS) en material vegetal importado destinado a la propagación   |
| 9:00 – 9:15                 | Alan Zamorano  | Avances en la detección de virus en cerezo: Actualización de datos genómicos utilizando técnicas de Secuenciación de Nueva Generación (NGS).   |
| 9:15 – 9:30                 | Andres Pinzón  | Primer reporte de micovirus con actividad de hipovirulencia sobre <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i> (Foc)  |
| 9:30 – 9:45                 | Andres Pinzón  | Implementación de estrategias para la prevención y manejo de la enfermedad de la marchitez en banano causada por <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i> raza 4 tropical (Foc R4T) en Colombia |
| 9:45 – 10:00                | Summit Agro<br>Charla auspiciador                    | ROMEO, inductor de resistencia con un modo innovador en el control de enfermedades   |
| <b>Charla Magistral</b>     |  |  |
| 10:00 – 11:00               | Gary Secor<br>North Dakota State<br>University - USA | Is Potato Zebra Chip moving South?<br>Zebra Chip se está moviendo hacia el Sur?  |
| 11:00 – 11:30               | <b>Café</b>  |  |

| <b>Simposio</b>   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Punta morada de la papa: Enfermedad emergente en Latinoamérica</b> |  |   |
| Moderadora: Mónica Gutiérrez  |  |   |
| 11:30 – 13:00   | Carmen Castillo<br>INIAP - Ecuador                       | Punta morada de la papa: Situación en Latinoamérica   |
|   | Patricia Navarro<br>INIA - Chile                         | <i>Bactericera cockerelli</i> como vector de Punta Morada y Zebra Chip: Riesgos de su ingreso para el cultivo de papa chileno   |
|   | Fernando Torres, Carolina Martínez<br>SAG - Chile        | Riesgo de ingreso de <i>Bactericera cockerelli</i> y <i>Candidatus Liberibacter solanacearum</i> a Chile: Estrategias del SAG para prevenir su daño potencial   |
| 13:00 – 14:00   | <b>Almuerzo</b>  |   |
| <b>Charla Magistral</b>   |  |   |
| 14:00 – 15:00   | María Carolina Vidal<br>Dirección Meteorológica de Chile | Variabilidad y cambio climático en Chile y mecanismos de circulación atmosférica asociados  |
| <b>Ponencias orales</b>   |  |   |
| Sesión oral 5   | Moderadores  | Hector García Gonzalo Díaz  |
| 15:00 – 15:15   | Braulio Ruiz   | Inducción de defensa y biocontrol de Oídio y Moho Gris en plantas de vid ( <i>Vitis vinifera</i> L.) utilizando <i>Pseudomonas protegens</i>  |
| 15:15 – 15:30   | Josefina Castillo  | Desarrollo de prototipo para el control de <i>Penicillium</i> spp. en poscosecha de uva de exportación: uso de encapsulamiento y liberación controlada de fungicidas volátiles                                      |
| 15:30 – 15:45   | Josefina Castillo  | Avances en el control de la pudrición gris en poscosecha de uva de mesa: desarrollo y validación de un fungicida volátil encapsulado de liberación controlada   |
| 15:45 – 16:00   | Phillip Ormeño   | Selección asistida por marcadores moleculares (MAS) para la detección de <i>locus Run1</i> asociado a resistencia a oídio ( <i>Erysiphe necator</i> ) en una familia de híbridos de vides ( <i>Vitis vinifera</i> ) |
| 16:00 – 16:15   | BASF<br>Charla auspiciador                               | Fungicidas en base a Revysol : presente y futuro  |
| 16:15 – 17:00   | <b>Sesión de Pósters y café</b>                          |   |

| Sesión 6      | Moderadores                                      | Daina Grinberg Mauricio Lolas   |
|---------------|--|---|
| 17:00 – 17:15 | Shehzad Iqbal                                    | Species of <i>Botryosphaeriaceae</i> and <i>Diaporthaceae</i> causing branch dieback in walnut orchards in the Maule region, Chile.   |
| 17:15 – 17:30 | Cristobal Calderón                               | Evaluación de diferentes formulados biológicos en el control de <i>Diplodia seriata</i> en estacas de vid no enraizadas cv. Cabernet Sauvignon  |
| 17:30 – 17:45 | Gonzalo Díaz                                     | Susceptibilidad y efecto de la época de poda de manzanos sobre infecciones por <i>Diplodia</i> , <i>Neofusicoccum</i> y <i>Lasiodiplodia</i> , y liberación de conidios de <i>Botryosphaeriaceae</i> spp. en la Región del Maule, Chile |
| 15:45 – 18:00 | Jaime Otarola                                    | ¿Es posible detener el avance de la enfermedad ocasionada por <i>Cytospora</i> sp en el cultivo del cerezo?   |
| 18:00 – 18:15 | Luis Alfonso Romero                              | Eficacia de Mamull ( <i>Bionectria ochroleuca</i> , <i>Trichoderma gamsii</i> , <i>Hypocrea virens</i> ) en el control de infecciones por <i>Lasiodiplodia theobromae</i> en pedúnculos inoculados de frutos de palto                   |
| 18:15 – 18:30 | Felipe Garcés                                    | Colonización y metagenómica en tejidos de cacao infectados con <i>Lasiodiplodia theobromae</i>  |
| 18:30 – 20:00 | <b>Reunión Socios SOCHIFIT<br/>Salón Calbuco</b> |   |
| 20:00 – 24:00 | <b>Cena de camaradería</b>                       |   |

## Viernes, Noviembre 15

### Ponencias orales

| Sesión oral 7 | Moderadores       | Eduardo Donoso Nicolás Quiroga   |
|---------------|-------------------|--|
| Hora          | Expositor         | Presentación   |
| 8:30 – 8:45   | Fabiola Cádiz     | Selección de co formulantes en la formulación de nanoemulsiones basadas en exudados vegetales de plantas nativas de Chile              |
| 8:45 – 9:00   | Cristóbal Merchan | Diseño e implementación de un sistema de clasificación para el análisis cuantitativo en el 30 congreso de Fitopatología de la SOCHIFIT |
| 9:00 – 9:15   | Nathaly Mermedo   | Desarrollo de extractos de plantas con propiedades antibacterianas y antifúngicas por Botanical Solutions SpA.                         |

|  |   |   |
|--|---|---|
| 9:15 – 9:30  | Yerko Lovera  | Evaluación de bacterias benéficas con actividad antagonista frente a patógenos que afectan al nogal   |
| 9:30 – 9:45  | Ernesto Moya  | Evaluación del potencial biocontrolador de bacterias benéficas sobre necrosis apical café y peste negra del nogal bajo condiciones de campo         |
| 9:45 – 10:00   | Matías Guerra   | Colección pública de microorganismos fitopatógenos: una herramienta de referencia para avanzar en soluciones a los desafíos fitosanitarios en Chile |
| 10:00 – 10:30  | Café  |   |
| <b>Sesión oral 8</b>   | <b>Moderadores</b>                                      | <b>Maria Antonieta Palma Rosita Arancibia</b>   |
| 10:30 – 10:45  | Oriana Acevedo  | Acciones del SAG en el marco de la emergencia por el nematodo <i>Aphelenchoides fragariae</i> en Chile  |
| 10:45 – 11:00  | Cesar Badillo   | Primer reporte en Chile de nematodo quiste <i>Cactodera rosae</i> Cid del Prado y Miranda en la región del Maule                                    |
| 11:00 – 11:15  | Constanza Gonzalez                                      | Rol de la propagación <i>in vitro</i> de plantas de frutilla en la diseminación de <i>Aphelenchoides fragariae</i>                                  |
| 11:15 – 11:30  | Patricia Navarro  | Eficacia del extracto crudo de la bacteria simbiote de un nematodo entomopatógeno nativo contra nematodos fitoparásitos de vides                    |
| <b>Simposio</b><br><b>Viñas australes: Nuevos desafíos en la sanidad vegetal</b><br>Moderadora: Ivette Acuña |   |   |
| 11:30 – 13:00  | Rodrigo Moreno<br>Asesor Privado - Chile                | Problemáticas del viñedo, experiencia práctica  |
|  | Nicola Fiore<br>Universidad de Chile                    | Potenciales virus y bacterias de la vid en la producción de vinos australes   |
|  | Daina Grinbergs<br>INIA - Chile                         | Hongos de madera en las viñas del sur de Chile  |
|  | Mauricio Lolos<br>Universidad de Talca - Chile          | Manejo integrado del oídio de la vid en uva para vino   |
|  | Marcela Esterio<br>Universidad de Chile                 | <i>Botrytis</i> en vides en el sur del mundo, un patógeno cambiante: principales factores a considerar para un manejo sostenible                    |
| 13:00 – 13:30  | <b>Ceremonia de clausura</b>                            |   |
| 13:30 – 20:00  | <b>Gira técnica. Salida desde Hotel Cabaña del Lago</b> |   |

## Exposición Pósters

Organización:

**Sesión I: Pósters con número de panel 1-40: Miércoles 13 de noviembre de 2024.**

**Sesión II: Pósters con número de panel 41-77: Jueves 14 de noviembre de 2024.**

Los pósters deben ser instalados en la mañana del día de su exposición en horario de 08:00-08:30 hrs AM y retirados en la tarde del mismo día a las 18:30 hrs.

Se proporcionará el material para instalar los pósters. **Favor, revise el número de su panel antes de instalar su póster.**

### Sesión I: Miércoles, 13 de Noviembre de 2024

| Nº PANEL | TÍTULO POSTER   | EXPOSITOR               |
|----------|---|-------------------------|
| 1        | Identificación de <i>Botryosphaeriaceae</i> obtenidas desde esporas aéreas en vides ( <i>Vitis vinifera</i> L.) en Chile  | Iqra Mubeen             |
| 2        | Inducción de producción de metabolitos secundarios con actividad antifúngica contra <i>Botrytis cinerea</i> en un hongo endófito del género <i>Phoma</i> .  | Leonora Mendoza         |
| 3        | Hongos endófitos con actividad antifúngica contra <i>Botrytis cinerea</i> aislados de plantas de la precordillera de la zona Metropolitana  | Milena Cotoras          |
| 4        | Impacto de bioestimulantes en el rendimiento e incidencia de fitopatógenos en tomates industriales: un estudio de campo en Lolol, Chile   | María Teresa Moreno     |
| 5        | Genoma <i>de novo</i> (WGS) del aislado Bot-2018-LT45 de <i>Lasiodiplodia theobromae</i> causante de muerte regresiva de manzano: herramienta clave para identificar genes patógenos, mejorar resistencia y diseñar estrategias de control biotecnológico | Adrián Valdez           |
| 6        | Interacción de cepas de <i>Bacillus</i> spp. con cepas bacterianas ambientales y patógenas del tomate ( <i>Solanum lycopersicum</i> L.)   | Juliza La Fuente        |
| 7        | Sensibilidad de <i>Monilinia fructicola</i> L. a diferentes fungicidas químicos en el estado de Michoacán, México   | Georgina Jiménez        |
| 8        | Detección de olive mild mosaic virus en muestras de Tulipán   | Rocio Camps             |
| 9        | Evaluación de las capacidades de <i>Talaromyces</i> spp. como agente de biocontrol frente a los principales agentes causales de las enfermedades de la madera en <i>Vitis vinifera</i> L. en Chile  | Pablo Rodríguez-Herrera |
| 10       | Efecto del SO <sub>2</sub> sobre <i>Penicillium</i> spp., causantes del moho azul de la uva de mesa, y aumento de la sensibilidad a pirimetanil cuando se combina con Timorex Gold®   | Paulina Maripanguí      |



|    |  |                           |
|----|--|---------------------------|
| 11 | Resultados prospecciones de plagas fitopatológicas durante enero 2020 y junio 2024. Programa Vigilancia Fitosanitaria Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero   | Paloma Barrales           |
| 12 | Transmisión vertical y heredabilidad de pepper necrotic spot virus (PNSV) en cultivos de pimiento ( <i>Capsicum annum</i> L)   | Fernanda Rodriguez        |
| 13 | Evaluación de bacterias antárticas y <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> QST 713 como agentes de control biológico de fitopatógenos y potencial PGPR   | Mauricio Sanz-Rocha       |
| 14 | Potencial biopesticida basado en cepas bacterianas con actividad fungistática, frente a hongos fitopatógenos asociados a cerezo ( <i>Prunus avium</i> L.)  | Romina Barra              |
| 15 | Actividad insecticida de la bacteria simbiótica <i>Xenorhabdus magdalenensis</i> (Panagrolaimomorpha: Steinernematidae), aislada desde el nematodo entomopatógeno nativo <i>Steinernema australe</i>                             | Maria Jose Vargas-Straube |
| 16 | Resultados de prospección de <i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>flaccumfaciens</i> .  | Claudia Vergara           |
| 17 | Procedimiento para actualizar las listas de plagas cuarentenarias para Chile   | Carolina Martínez         |
| 18 | <i>Rhodococcus fascians</i> nuevas detecciones y hospederos en Chile   | Carolina Ureta            |
| 19 | Prospección de avocado sunblotch viroid (ASBVd) temporada 2023-2024  | Claudia Vergara           |
| 20 | Identificación taxonómica y molecular de hongos detectados en muestras de Intercepción de pasajeros; un enfoque en la detección y análisis de la presión de ingreso de plagas  | Daniel Diaz               |
| 21 | Caracterización morfológica de la fase asexual del hongo fitopatógeno <i>Eutypa lata</i> identificado en viñedos chilenos  | Yoslaine Ruiz             |
| 22 | Evaluación de uso de Nacillus Pro® en el control preventivo de oídio ( <i>Sphaerotheca pannosa</i> ) en nectarinos var. perlicius VI de la zona central de Chile.  | Luis Alfonso Romero       |
| 23 | Evaluación de estrategias biológicas en el control preventivo de repilo ( <i>spilocaea oleagina</i> ) en olivos var. arbequina de zona central de Chile.   | Luis Alfonso Romero       |
| 24 | Eficacia de consorcio ( <i>Bionectria ochroleuca</i> , <i>Trichoderma gamsii</i> , <i>Hypocrea virens</i> ) en el control de infecciones por <i>Lasiodiplodia theobromae</i> en el cultivo de palto bajo condiciones controladas | Luis Alfonso Romero       |
| 25 | Evaluación de programas químicos, biológicos y mixtos sobre el control preventivo de enfermedades foliares como: tizón temprano, tizón tardío y pudrición gris en el cultivo de papa ( <i>Solanum tuberosum</i> )                | Pedro Alvarez             |

|    |  |                           |
|----|--|---------------------------|
| 26 | Evaluación del control de biofungicida Puelche WP® sobre la incidencia de <i>Alternaria</i> spp. y <i>Botrytis cinerea</i> en cerezo ( <i>Prunus avium</i> ).                                | Luis Alfonso Romero       |
| 27 | Detección y cuantificación de hongos de madera en huertos de avellano europeo utilizando cazaesporas y qPCR  | Karin Lisboa              |
| 28 | Especies del género <i>Diaporthe</i> (Diaporthales: Diaporthaceae) en plantas forestales en Chile  | Alex Opazo                |
| 29 | Biocontrol de <i>Neofusicoccum parvum</i> en estacas y brotes de vid mediante bacterias nativas y endófitas  | Diyanira Castillo-Novales |
| 30 | Estandarización de un protocolo actualizado para la detección de grapevine leafroll virus subtipo 3 (GLRaV-3) por qPCR en muestras de vides  | Daniela Riquelme          |
| 31 | Incidencia de <i>Calosphaeria pulchella</i> en cultivares de cerezo establecidos en jardín varietal. Campo Experimental Maquehue, Temuco. Región de La Araucanía.                            | Jaime Guerrero            |
| 32 | Evaluación del perfil transcripcional de vides en respuesta a la colonización de <i>Neofusicoccum parvum</i>   | Javier Chilian            |
| 33 | Banco de Nematodos INIA: complejo nemátodo entomopatógeno-bacteria simbiote para el control de plagas de importancia económica en la agricultura.  | Almendra Monje            |
| 34 | Identificación del viroma y determinación de la transmisión de virus en semillas de <i>Lagenaria siceraria</i>   | Constanza Gonzalez        |
| 35 | Caracterización molecular y capacidad de transmisión del fitoplasma 16SrXI por <i>Exitianus obscurinervis</i>  | Debora Diaz de Valdés     |
| 36 | Detección de hongo fitopatógeno asociado a podredumbre rosada de la palmera ( <i>Juania australis</i> ) en Jardín Botánico Nacional de Viña del Mar.   | Rosa Arancibia            |
| 37 | Descubriendo los factores biocontroladores del hongo entomopatógeno <i>Beauveria pseudobassiana</i> RGM 2184   | Fabiola Altimira          |
| 38 | Cultivo monoxénico de <i>Steinernema australe</i> : un nematodo entomopatógeno nativo para el control de plagas  | Francisca Rivas           |
| 39 | Análisis genómico y experimental de las propiedades bioestimulantes y antagonistas de fitopatógenos de <i>Bacillus safensis</i> y <i>Bacillus siamensis</i>                                  | Eduardo Tapia             |
| 40 | Evaluación de la concentración mínima letal de productos cúpricos sobre una colección núcleo de <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> con distintos grados de resistencia al cobre | Paz Millas                |
| 78 | Concurso Fotográfico   | SOCHIFIT                  |

## Sesión II: Jueves, 14 de Noviembre de 2024

| Nº PANEL | TÍTULO POSTER  | EXPOSITOR              |
|----------|--|------------------------|
| 41       | Comparación de las curvas de crecimiento y morfología de los aislados obtenidos a partir de la bacteria simbiote extraída desde infectivos juveniles y hemolinfa de insecto                    | Jasmin Taladriz        |
| 42       | Proceso de Certificación Fitosanitaria de Material de Propagación de Exportación   | Soledad Labbe          |
| 43       | Comparación entre dos metodologías para extracción de DNA desde semilla contaminada con <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i> .  | Alexandra Herrera      |
| 44       | Evaluación del biocontrol sobre <i>Botrytis cinerea</i> , capacidad endofítica e identificación molecular de aislados nativos de <i>Trichoderma</i> spp. de la selva central peruana           | Phillip Ormeño-Vásquez |
| 45       | <i>Geotrichum</i> sp.: un problema emergente en cultivos de zanahoria del norte de Chile   | German Sepúlveda       |
| 46       | New standard area diagram set for assessing black sigatoka in bananas  | Andrés Pinzón-Nuñez    |
| 47       | Eficacia de programas fitosanitarios que incluyen florylpicoxamid, en el control de <i>Botrytis cinerea</i> y <i>Alternaria</i> spp. en arándano   | Claudio Fernández      |
| 48       | Hongos y oomycetes asociados a raíz y corona de arándano en sistemas hidropónicos y efecto de estrategias de manejo integrado  | Ángeles Alvarado       |
| 49       | Desarrollo de un cóctel de bacteriófagos líticos de <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i> como agentes biocontroladores sistémicos de la podredumbre negra en plantas de repollo | Gabriel Paba           |
| 50       | Detección de sarna polvorienta y sarna común de la papa en tubérculos sintomáticos del sur de Chile, mediante PCR Múltiple en tiempo real.   | Stephanie Riquelme     |
| 51       | Compuestos bioactivos secretados por el endófito <i>Talaromyces</i> sp., con actividad antifúngica contra <i>Botrytis cinerea</i>  | Javiera Choppelo       |
| 52       | Primer borrador de la secuencia del genoma de 'Candidatus Phytoplasma pyri' agente causal del decaimiento del peral  | Weier Cui              |
| 53       | Procedimientos para el manejo de la calidad fitosanitaria en las colecciones internacionales de germoplasma  | Maritza Cuervo         |
| 54       | Aplicación de la tecnología de secuenciación Oxford Nanopore Technologies para la confirmación de materiales de referencia bacterianos   | Diana Niño-Jimenez     |
| 55       | Inoculante microbiano endófito para el control de enfermedades de madera en cerezo   | Paola Sobarzo          |

|    |  |                         |
|----|--|-------------------------|
| 56 | Análisis de la población de <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> en la microbiota epifita de cerezos: Un enfoque integrado con qPCR y metagenómica  | Francisco Correa        |
| 57 | Humo de quemas forestales como mecanismo de diseminación de hongos patógenos   | Francisca Madariaga     |
| 58 | Actividad antifúngica contra <i>Botrytis cinerea</i> de compuestos producidos por hongos endófitos crecidos mediante fermentación en estado sólido en desechos de la industria vitivinícola                                | Sassha Quirola          |
| 59 | Vigilancia de las plagas cuarentenarias <i>Ralstonia solanacearum</i> y <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>sepedonicus</i> en cultivos de papa en las Regiones de Los Ríos y Los Lagos, entre los años 2018 y 2023 | Camilo Montalva         |
| 60 | Susceptibilidad relativa a <i>Spongospora subterranea</i> f.sp. <i>subterranea</i> de cultivares de papa ( <i>Solanum tuberosum</i> sp. <i>tuberosum</i> ) como factor de riesgo de expresión de la sarna polvorienta      | Ivette Acuña            |
| 61 | Evaluación de hongos endófitos para el control de pudriciones radiculares en trigo   | Carola Vera             |
| 62 | Manejo químico y biológico de hongos de madera en avellano europeo   | Mariana Isla            |
| 63 | Evaluación de productos biológicos para el control de enfermedades de suelo en frutilla  | Paz Millas              |
| 64 | Evaluación de la efectividad in vitro de biocontroladores nativos frente a <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>   | Javiera Solís           |
| 65 | Evaluación de la actividad antifúngica del extracto botánico MBP139 desarrollado por Botanical Solutions SpA.  | Beatriz Diaz            |
| 66 | Caracterización bioquímica y molecular de cepas de <i>Bacillus</i> sp.   | Daniela Díaz            |
| 67 | Aceite esencial de Boldo ( <i>Peumus boldus</i> ) como potencial alternativa de biocontrol contra <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> en cerezos ( <i>Prunus avium</i> L.)                                     | Felipe Moraga-Nicolás   |
| 68 | Desarrollo de cultivares de cerezos ( <i>Prunus avium</i> L.) resistentes al cáncer bacterial: Selección de progenitores y caracterización de familias segregantes   | Franco Figueroa-Grenett |
| 69 | Identificación y diagnóstico de la bacteria cuarentenaria <i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>savastanoi</i> en predios de olivo de la Región del Maule   | Jimena Carrasco         |
| 70 | Una mirada al repositorio de hongos fitopatógenos del Laboratorio de Fitopatología de la PUCV: lo que dice el registro   | Alejandra Larach        |
| 71 | Cambios estacionales en la resistencia a piraclostrobina en poblaciones de <i>Cercospora beticola</i> colectadas en campos comerciales de remolacha azucarera en el centro norte de EE. UU.                                | Viviana Rivera          |

|    |  |                        |
|----|--|------------------------|
| 72 | Actualización del escenario fitosanitario en especies de cítricos cultivadas en las regiones de O'Higgins y Metropolitana, Chile   | Nicolas Quiroga        |
| 73 | Evaluación de fungicidas químicos para la protección heridas de poda en manzanos contra especies de <i>Diplodia</i> , <i>Neofusicoccum</i> y <i>Lasiodiplodia</i>  | Adrián Valdez          |
| 74 | Evaluación del uso de Puelche WP® y Nacillus Pro® como parte de estrategia en disminución de activos químicos para el control de enfermedades foliares en el cultivo de papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ). | Pedro Alvarez          |
| 75 | Formulación de nanoemulsión de poligodial: Un prometedor agente antimicrobiano contra <i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>juglandis</i> en árboles de nogal   | Guillermo Bravo        |
| 76 | Emergencia de <i>Chondrostereum purpureum</i> causando la declinación de sauce mimbre ( <i>Salix viminalis</i> ): genética y estrategias de control  | Claudio Osorio-Navarro |
| 77 | Implementación y resultados del primer proceso de muestreo y diagnóstico de plagas no cuarentenarias (PNCR) en vides, otoño 2023   | José Alfredo Quintana  |
| 78 | Concurso Fotográfico   | SOCHIFIT               |



# LIBRO DE RESÚMENES

## Índice General

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CONFERENCIAS.....</b>  | <b>9</b>  |
| Partners in Slime – <i>Pectobacterium</i> and <i>Dickeya</i> .....  | 10        |
| Is Potato Zebra Chip Moving South?.....   | 11        |
| Variabilidad climática y cambio climático en Chile y mecanismos de circulación atmosférica asociados.....   | 12        |
| <b>SIMPOSIO 1 .....</b>   | <b>13</b> |
| <b>Punta morada de la papa: Enfermedad emergente en Latinoamérica.....</b>  | <b>13</b> |
| Punta morada de la papa: Situación en Latinoamérica .....   | 14        |
| <i>Bactericera cockerelli</i> Sulc. (Hemiptera: Triozidae) el psílido que transmite punta morada en cultivo de papa: medidas para evitar su ingreso a Chile .....   | 15        |
| Riesgo de ingreso de <i>Bactericera cockerelli</i> y <i>Candidatus Liberibacter solanacearum</i> a Chile: Estrategias del SAG para prevenir su daño potencial ..... | 16        |
| <b>SIMPOSIO 2 .....</b>   | <b>17</b> |
| <b>VIÑAS AUSTRALES: NUEVOS DESAFIOS EN LA SANIDAD VEGETAL.....</b>  | <b>17</b> |
| Problemáticas del viñedo: experiencia práctica .....  | 18        |
| Potenciales problemas de la vitivinicultura de la zona austral asociados a virus y bacterias.....   | 19        |
| Hongos de madera en las viñas del sur de Chile .....  | 20        |
| Manejo integrado del Oídio de la Vid en uva para vino .....   | 21        |
| Botrytis en el Sur del mundo, principales factores a considerar para un manejo sostenible.....  | 22        |
| <b>PRESENTACIONES CIENTÍFICAS ORALES.....</b>   | <b>23</b> |
| <b>AREA TEMÁTICA 1: DETECCIÓN, MONITOREO Y NUEVOS REPORTES.....</b>   | <b>24</b> |
| Diseño e implementación de un sistema de clasificación para el análisis cuantitativo en el 30 Congreso de Fitopatología de la SOCHIFIT .....                        | 25        |
| Detección del patógeno emergente <i>Plasmiodiophora brassicae</i> en crucíferas de la Región Metropolitana, Chile.....  | 26        |
| Detección de <i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>savastanoi</i> en el cultivo de olivo, Pehuenhue - Región del Maule, Chile.....                                   | 27        |
| Evaluación del Programa de Certificación Varietal de Plantas en Chile: Resultados fitopatológicos en frutilla, arándano y frambueso.....                            | 28        |

|  |           |
|--|-----------|
| Acciones del SAG en el marco de la emergencia por el nematodo <i>Aphelenchoides fragariae</i> en Chile..   | 29        |
| Colección pública de microorganismos fitopatógenos: una herramienta de referencia para avanzar en soluciones a los desafíos fitosanitarios en Chile.....   | 30        |
| Detección de virus y viroides mediante PCR y secuenciación masiva (NGS) en material vegetal importado destinado a la propagación.....  | 31        |
| Avances en la Detección de Virus en Cerezo: Actualización de Datos Genómicos Utilizando Técnicas de Secuenciación de Nueva Generación (NGS) .....  | 32        |
| Primer reporte en Chile de nematodo quiste <i>Cactodera rosae</i> Cid del Prado y Miranda, en la región del Maule .....  | 33        |
| Modelamiento agroclimático para el monitoreo de <i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>savastanoi</i> en olivo en la region de O´Higgins .....   | 34        |
| Monitoreo de poblaciones epífitas de <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> (Pss) en huertos de cerezos de la Región de O´Higgins, utilizando qPCR.....   | 35        |
| <b>AREA TEMÁTICA 2: EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA.....</b>   | <b>36</b> |
| Especies de <i>Botryosphaeriaceae</i> y <i>Diaporthaceae</i> causantes de muerte regresiva de ramas en huertos de nogales de la región del Maule, Chile.....   | 37        |
| Susceptibilidad y efecto de la época de poda de manzanos sobre infecciones por <i>Diplodia Lasiodiplodia</i> , y <i>Neofusicoccum</i> , y liberación de conidios de <i>Botryosphaeriaceae</i> spp. en la Región del Maule, Chile . | 38        |
| Análisis de la estructura de las comunidades fúngicas del suelo y endófitas en <i>Araucaria araucana</i> afectadas por síntomas de muerte de copa .....  | 39        |
| Evaluación de la capacidad de transmisión de fitoplasmas por psílidos asociados al peral ( <i>Pyrus communis</i> L.) en Chile.....   | 40        |
| Estudio de la clasificación de la actividad nucleadora de hielo de aislados chilenos de cerezos del complejo de <i>Pseudomonas syringae</i> y su comportamiento diferencial en ensayos de congelación de hojas .....               | 41        |
| Identification and pathogenicity of <i>Botrytis cinerea</i> and <i>B. prunorum</i> associated with calyx-end rot in pears during postharvest in Chile .....  | 42        |
| Rol de la propagación <i>in vitro</i> de plantas de frutilla en la diseminación de <i>Aphelenchoides fragariae</i> ..  | 43        |
| Identificación y sensibilidad <i>in vitro</i> a fungicidas de <i>Botrytis</i> spp. asociadas al tizón de la flor en almendro ( <i>Prunus dulcis</i> ) en la zona central de Chile.....   | 44        |
| Revelando la presencia de <i>Botrytis</i> sp. 1 y <i>Botrytis cinerea</i> en el patosistema <i>Fragaria-Botrytis</i> en Chile .....  | 45        |
| El rol de la compactación del suelo y el desbalance de la relación potasio-magnesio que favorece la expresión de la <i>Spongospora subterranea</i> en papa .....   | 46        |
| Colonización y metagenómica temporal en tejidos de cacao infectados con <i>Lasiodiplodia theobromae</i>  | 47        |
| <b>AREA TEMÁTICA 3: MANEJO INTEGRADO: CONTROL CULTURAL, QUÍMICO, BIOLÓGICO Y/O GENÉTICO.....</b>   | <b>48</b> |
| Mecanismos de acción de aceites esenciales para el control de <i>Botrytis cinerea</i> y la prospección de nanopartículas lipídicas sólidas para su aplicación .....  | 49        |

|   |           |
|---|-----------|
| Caracterización fenotípica y genotípica de la resistencia a fungicidas en <i>Botrytis cinerea</i> de cultivos de rosa en Colombia.....  | 50        |
| Desarrollo de extractos de plantas con propiedades antibacterianas y antifúngicas por Botanical Solutions SpA.....  | 51        |
| Evaluación de diferentes formulados biológicos en el control de <i>Diplodia seriata</i> en estacas de vid no enraizadas cv. Cabernet Sauvignon .....  | 52        |
| ¿Es posible detener el avance de la enfermedad ocasionada por <i>Cytospora sp.</i> , en el cultivo del cerezo? .....  | 53        |
| Eficacia <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> de extractos botánicos para el control del oomycete <i>Phytophthora syringae</i> causante de pudriciones de postcosecha de la manzana.....  | 54        |
| Evaluación de bacterias benéficas con actividad antagonista frente a patógenos que afectan al nogal. 55   |           |
| Evaluación del potencial biocontrolador de bacterias benéficas sobre necrosis apical café y peste negra del nogal bajo condiciones de campo .....   | 56        |
| Caracterización de cepas de <i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>corylina</i> (Xac) y de bacteriófagos que infectan Xac en Chile .....  | 57        |
| Nuevos determinantes genéticos de la sensibilidad de <i>Botrytis cinérea</i> a fenhexamid y fenpyrazamine58   |           |
| Efecto de la optimización del agua de riego en la expresión de <i>Spongospora subterranea</i> f.sp subterranea como parte de un paquete de manejo integrado del cultivo de papa .....                                       | 59        |
| Inducción de defensa y biocontrol de Oídio y Moho Gris en plantas de vid ( <i>Vitis vinifera</i> L.) utilizando <i>Pseudomonas protegens</i> .....  | 60        |
| Evaluación de microorganismos antagonistas en combinación con diferentes patrones de kiwi para el control de <i>Verticillium nonalfalfae</i> MLST2 (Syn: <i>V. gasparii</i> sp. nov.) .....                                 | 61        |
| Eficacia de Mamull ( <i>Bionectria ochroleuca</i> , <i>Trichoderma gamsii</i> , <i>Hypocrea virens</i> ) en el control de infecciones por <i>Lasiodiplodia theobromae</i> en pedúnculos inoculados de frutos de palto ..... | 62        |
| Nanoemulsiones en base a plantas medicinales controlan la enfermedad podredumbre del cuello y raíces en nogal.....  | 63        |
| Desarrollo de prototipo para el control de <i>Penicillium</i> spp. en poscosecha de uva de exportación: uso de encapsulamiento y liberación controlada de fungicidas volátiles .....  | 64        |
| Avances en el control de la pudrición gris en postcosecha de uva de mesa: desarrollo y validación de un fungicida volátil encapsulado de liberación controlada .....  | 65        |
| Primer reporte de micovirus con actividad de hipovirulencia sobre <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i> (Foc).....  | 66        |
| Implementación de estrategias para la prevención y manejo de la enfermedad de la marchitez en banano causada por <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i> raza 4 tropical (Foc R4T) en Colombia .....                | 67        |
| Eficacia del extracto crudo de la bacteria simbiote de un nematodo entomopatógeno nativo contra nematodos fitoparásitos de vides .....  | 68        |
| Selección de co-formulantes en la formulación de nanoemulsiones basadas en exudados vegetales de plantas nativas de Chile.....  | 69        |
| <b>AREA TEMÁTICA 4: GENÓMICA Y APLICACIONES DE INMUNIDAD VEGETAL.....</b>   | <b>70</b> |



|  |           |
|--|-----------|
| Selección asistida por marcadores moleculares (MAS) para la detección del <i>locus Run1</i> asociado a resistencia a oídio ( <i>Erysiphe necator</i> ) en una familia de híbridos de vides ( <i>Vitis vinifera</i> ) ..... | 71        |
| Estrés combinado: Cerezos sometidos a déficit hídrico e infección por <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> .....  | 72        |
| <b>PRESENTACIONES CIENTÍFICAS PÓSTERS .....</b>  | <b>73</b> |
| <b>AREA TEMÁTICA 1: DETECCIÓN, MONITOREO Y NUEVOS REPORTES.....</b>  | <b>74</b> |
| Detección de olive mild mosaic virus en muestras de Tulipán .....  | 75        |
| Resultados prospecciones de plagas fitopatológicas durante enero 2020 y junio 2024. Programa Vigilancia Fitosanitaria Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero .....   | 76        |
| Resultados de Prospección de <i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>flaccumfaciens</i> .....  | 77        |
| Procedimiento para actualizar las listas de plagas cuarentenarias para Chile.....  | 78        |
| <i>Rhodococcus fascians</i> : Nuevas detecciones y hospederos en Chile .....   | 79        |
| Detección de avocado sunblotch viroid (ASBVd) en Chile (temporada 2023-2024) .....   | 80        |
| Identificación taxonómica y molecular de hongos detectados en muestras de intercepción de pasajeros: un enfoque en la detección y análisis de la presión de ingreso de plagas.....   | 81        |
| Caracterización de la fase asexual del hongo fitopatógeno <i>Eutypa lata</i> identificado en viñedos chilenos .....  | 82        |
| Detección y cuantificación de hongos de madera en huertos de avellano europeo utilizando cazaesporas y qPCR .....  | 83        |
| Especies del género <i>Diaporthe</i> (Diaporthales: Diaporthaceae) en plantas forestales en Chile.....   | 84        |
| Estandarización de un protocolo actualizado para la detección de grapevine leafroll virus subtipo 3 (GLRaV-3) por qPCR en muestras de vides .....  | 85        |
| Incidencia de <i>Calosphaeria pulchella</i> en cultivares de cerezo establecidos en jardín varietal. Campo Experimental Maquehue, Temuco. Región de La Araucanía .....   | 86        |
| Evaluación del perfil transcripcional de vides en respuesta a la colonización de <i>Neofusicoccum parvum</i> .....   | 87        |
| Detección de hongo fitopatógeno asociado a podredumbre rosada de la palmera ( <i>Juania australis</i> ) en Jardín Botánico Nacional de Viña del Mar.....   | 88        |
| Proceso de Certificación Fitosanitaria de Material de Propagación de Exportación .....   | 89        |
| Comparación entre dos metodologías para extracción de DNA desde semilla contaminada con <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i> .....  | 90        |
| <i>Geotrichum</i> sp.: un problema emergente en cultivos de zanahorias del norte de Chile.....   | 91        |
| Detección de sarna polvorienta y sarna común de la papa en tubérculos sintomáticos del sur de Chile mediante PCR Múltiple en tiempo real.....  | 92        |
| Procedimientos para el manejo de la calidad fitosanitaria en las colecciones internacionales de germoplasma.....   | 93        |
| Aplicación de la tecnología de secuenciación Oxford Nanopore Technologies para la confirmación de materiales de referencia bacterianos .....   | 94        |

|  |            |
|--|------------|
| Análisis de la población de <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> en la microbiota epífita de cerezos: Un enfoque integrado con qPCR y metagenómica .....  | 95         |
| Vigilancia de las plagas cuarentenarias <i>Ralstonia solanacearum</i> y <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>sepedonicus</i> en cultivos de papa en las Regiones de Los Ríos y Los Lagos, entre los años 2018 y 2023 . | 96         |
| Caracterización bioquímica y molecular de cepas de <i>Bacillus</i> sp. ....  | 97         |
| Identificación y diagnóstico de la bacteria cuarentenaria <i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>savastanoi</i> en predios de olivo de la Región del Maule.....  | 98         |
| Una mirada al repositorio de hongos fitopatógenos del Laboratorio de Fitopatología de la PUCV: lo que dice el registro .....   | 99         |
| Actualización del escenario fitosanitario en especies de cítricos cultivadas en las regiones de O'Higgins y Metropolitana, Chile .....   | 100        |
| Emergencia de <i>Chondrostereum purpureum</i> causando la declinación de huertos de sauce mimbre ( <i>Salix viminalis</i> ): genética y estrategias de control .....   | 101        |
| Implementación y resultados del primer proceso de muestreo y diagnóstico de plagas no cuarentenarias (PNCR) en vides, otoño 2023 .....   | 102        |
| <b>AREA TEMÁTICA 2: EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA.....</b>   | <b>103</b> |
| Identificación de <i>Botryosphaeriaceae</i> obtenidas desde esporas aéreas en vides ( <i>Vitis vinifera</i> L.) en Chile.....  | 104        |
| Transmisión vertical y heredabilidad de pepper necrotic spot virus (PNSV) en cultivos de pimiento ( <i>Capsicum annum</i> L.) .....  | 105        |
| Identificación del viroma y determinación de la transmisión de virus en semillas de <i>Lagenaria siceraria</i> .....   | 106        |
| Caracterización molecular y capacidad de transmisión del fitoplasma 16SrXI por <i>Exitianus obscurinervis</i> .....  | 107        |
| Humo de quemas forestales como mecanismo de diseminación de hongos patógenos .....   | 108        |
| Cambios estacionales en la resistencia a piraclostrobina en poblaciones de <i>Cercospora beticola</i> colectadas en campos comerciales de remolacha azucarera en el centro norte de EE.UU.....                               | 109        |
| <b>AREA TEMÁTICA 3: MANEJO INTEGRADO: CONTROL CULTURAL, QUÍMICO, BIOLÓGICO Y/O GENÉTICO .....</b>  | <b>110</b> |
| Inducción de producción de metabolitos secundarios con actividad antifúngica contra <i>Botrytis cinerea</i> por un hongo endófito del género <i>Phoma</i> .....  | 111        |
| Hongos endófitos con actividad antifúngica contra <i>Botrytis cinerea</i> aislados de plantas de la precordillera de la zona Metropolitana .....   | 112        |
| Impacto de bioestimulantes en el rendimiento e incidencia de fitopatógenos en tomates industriales: un estudio de campo en Lolol, Chile.....   | 113        |
| Interacción de cepas de <i>Bacillus</i> spp. con cepas bacterianas ambientales y patógenas del tomate ( <i>Solanum lycopersicum</i> L.) .....  | 114        |
| Sensibilidad de <i>Monilinia fructicola</i> L. a diferentes fungicidas químicos en el estado de Michoacán, México .....  | 115        |

|   |     |
|---|-----|
| Evaluación de las capacidades de <i>Talaromyces</i> spp. como agente de biocontrol frente a los principales agentes causales de las enfermedades de la madera en <i>Vitis vinifera</i> L. en Chile .....                                | 116 |
| Efecto del SO <sub>2</sub> sobre <i>Penicillium</i> spp., causantes del moho azul de la uva de mesa, y aumento de la sensibilidad a pirimetanil cuando se combina con Timorex Gold® .....   | 117 |
| Evaluación de bacterias antárticas y <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> QST 713 como agentes de control biológico de fitopatógenos y potencial PGPR.....   | 118 |
| Potencial biopesticida basado en cepas bacterianas con actividad fungistática, frente a hongos fitopatógenos asociados a cerezo ( <i>Prunus avium</i> L.).....  | 119 |
| Actividad insecticida de la bacteria simbiótica <i>Xenorhabdus magdalenensis</i> (Panagrolaimomorpha: Steinernematidae), aislada desde el nematodo entomopatógeno nativo <i>Steinernema australe</i> .....                              | 120 |
| Evaluación de uso de Nacillus Pro® en el control preventivo de oídio ( <i>Sphaerotheca pannosa</i> ) en nectarinos var. Perlicius VI de la zona central de Chile.....   | 121 |
| Evaluación de estrategias biológicas en el control preventivo de repilo ( <i>Spilocaea oleagina</i> ) en olivos var. arbequina de la zona central de Chile.....   | 122 |
| Eficacia de consorcio de <i>Bionectria ochroleuca</i> , <i>Trichoderma gamsii</i> , y <i>Hypocrea virens</i> en el control de infecciones por <i>Lasiodiplodia theobromae</i> en el cultivo de palto bajo condiciones controladas ..... | 123 |
| Evaluación de programas químicos, biológicos y mixtos sobre el control preventivo de enfermedades foliares como: tizón temprano, tizón tardío y pudrición gris en el cultivo de papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ) .....                 | 124 |
| Evaluación del control de biofungicida Puelche WP® sobre la incidencia de <i>Alternaria</i> spp. y <i>Botrytis cinerea</i> en cerezo ( <i>Prunus avium</i> ) .....  | 125 |
| Biocontrol de <i>Neofusicoccum parvum</i> en estacas y brotes de vid mediante bacterias nativas y endófitas .....   | 126 |
| Banco de Nematodos INIA: complejo nemátodo entomopatógeno-bacteria simbiote para el control de plagas de importancia económica en la agricultura .....  | 127 |
| Descubriendo los factores biocontroladores del hongo entomopatógeno <i>Beauveria pseudobassiana</i> RGM 2184.....   | 128 |
| Cultivo monoxénico de <i>Steinernema australe</i> : un nematodo entomopatógeno nativo para el control de plagas.....  | 129 |
| Análisis genómico y experimental de las propiedades bioestimulantes y antagonistas de fitopatógenos de <i>Bacillus safensis</i> y <i>Bacillus siamensis</i> .....   | 130 |
| Evaluación de la concentración mínima letal de productos cúpricos sobre una colección núcleo de <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> con distintos grados de resistencia al cobre .....                                      | 131 |
| Comparación de las curvas de crecimiento y morfología de los aislados obtenidos a partir de la bacteria simbiote extraída desde infectivos juveniles y hemolinfa de insecto.....  | 132 |
| Evaluación del biocontrol sobre <i>Botrytis cinerea</i> , capacidad endofítica e identificación molecular de aislados nativos de <i>Trichoderma</i> spp. de la selva central peruana .....  | 133 |
| New standard area diagram set for assessing black sigatoka in bananas.....  | 134 |
| Eficacia de programas fitosanitarios que incluyen florylpicoxamid, en el control de <i>Botrytis cinerea</i> y <i>Alternaria</i> spp. en arándano.....   | 135 |

|  |            |
|--|------------|
| Hongos endófitos como potencial control biológico de <i>Corinectria constricta</i> (= <i>Neonectria fuckeliana</i> ) en Chile.....   | 136        |
| Desarrollo de un cóctel de bacteriófagos líticos de <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i> como agentes biocontroladores sistémicos de la podredumbre negra en plantas de repollo.....  | 137        |
| Compuestos bioactivos secretados por el endófito <i>Talaromyces</i> sp., con actividad antifúngica contra <i>Botrytis Cinerea</i> .....  | 138        |
| Inoculante microbiano endófito para el control de enfermedades de madera en cerezo .....   | 139        |
| Actividad antifúngica contra <i>Botrytis cinerea</i> de compuestos producidos por hongos endófitos crecidos mediante fermentación en estado sólido en desechos de la industria vitivinícola .....  | 140        |
| Susceptibilidad relativa a <i>Spongospora subterranea</i> f.sp. <i>subterranea</i> de cultivares de papa ( <i>Solanum tuberosum</i> sp. <i>tuberosum</i> ) como factor de riesgo de expresión de la Sarna polvorienta .....                                    | 141        |
| Evaluación de hongos endófitos para el control de pudriciones radiculares en trigo .....   | 142        |
| Manejo químico y biológico de hongos de madera en avellano europeo.....  | 143        |
| Evaluación de productos biológicos para el control de enfermedades de suelo en frutilla .....  | 144        |
| Evaluación de la efectividad in vitro de biocontroladores nativos frente a <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> ....  | 145        |
| Evaluación de la actividad antifúngica del extracto botánico MBP139 desarrollado por Botanical Solutions SpA.....  | 146        |
| Aceite esencial de Boldo ( <i>Peumus boldus</i> ) como potencial alternativa de biocontrol contra <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> en cerezos ( <i>Prunus avium</i> L.).....  | 147        |
| Desarrollo de cultivares de cerezos ( <i>Prunus avium</i> L.) resistentes al cáncer bacterial: Selección de progenitores y caracterización de familias segregantes .....   | 148        |
| Evaluación de fungicidas químicos para la protección heridas de poda en manzanos contra especies de <i>Diplodia</i> , <i>Neofusicoccum</i> y <i>Lasiodiplodia</i> .....  | 149        |
| Evaluación del uso de Puelche WP® y Nacillus Pro® como parte de estrategia en disminución de activos químicos para el control de enfermedades foliares en el cultivo de papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ).....   | 150        |
| Formulación de nanoemulsión de poligodial: Un prometedor agente antimicrobiano contra <i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>juglandis</i> en árboles de nogal .....   | 151        |
| <b>AREA TEMÁTICA 4: GENÓMICA Y APLICACIONES DE INMUNIDAD VEGETALES .....</b>   | <b>152</b> |
| Genoma <i>de novo</i> (WGS) del aislado Bot-2018-LT45 de <i>Lasiodiplodia theobromae</i> causante de muerte regresiva de manzano: herramienta clave para identificar genes patógenos, mejorar resistencia y diseñar estrategias de control biotecnológico..... | 153        |
| Primer borrador de la secuencia del genoma de ' <i>Candidatus Phytoplasma pyri</i> ' agente causal del decaimiento del peral.....  | 154        |

# CONFERENCIAS



## Partners in Slime – *Pectobacterium* and *Dickeya*

### Socios en la pudrición: *Pectobacterium* y *Dickeya*

Charkowski, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Colorado State University, U.S.A.

The soft rot pathogens *Pectobacterium* and *Dickeya* are globally important plant pathogens that causes soft rot, blackleg, and aerial stem rot in many plant species. Despite over 120 years of research on soft rot pathogens, management options available to farmers today remain very limited. There are many contradictions with these two pathogenic genera that may provide important insights into plant pathogenesis. Over 20 species of these soft rot pathogens are known, with the majority of these species described over the past decade. These recent species descriptions will aid in gaining an understanding of *Pectobacterium* and *Dickeya* epidemiology, including determining the role that insects play in spread of these pathogens. *Pectobacterium* and *Dickeya* encode multiple antimicrobial systems, yet are often found together in diseased plants, along with other bacterial genera, such as *Clostridium* and these species appear to be mutualists. However, to date, we lack models for features that are important for mutualism during bacterial plant pathogenesis. Other bacterial species in the phytobiome can suppress disease and these positive and negative interactions among bacteria mean that soft rot and blackleg disease incidence and severity is unpredictable. *Pectobacterium* and *Dickeya* aggressively decay plant cell walls, but are unable to metabolize some important plant metabolites, such as starch, suggesting that their mode of pathogenesis excludes some types of metabolism. *Pectobacterium* and *Dickeya* are closely related to each other and have very similar modes of pathogenesis, but there are multiple examples of convergent evolution evident in their genomes. And, although they are important agricultural pathogens, they do not appear to cause epidemics in natural systems. Wild plants, including wild potato, appear to resist these soft rot pathogens by inhibiting quorum sensing and inhibiting plant cell wall degrading enzyme activity. The experiments that led to these discoveries about *Pectobacterium* and *Dickeya* will be described as well how these discoveries could lead to new management tactics for soft rot and blackleg disease.

## Is Potato Zebra Chip Moving South?

### Zebra chip, se está moviendo hacia el sur?

Secor, G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>North Dakota State University, U.S.A.

#### Abstract

Zebra chip (ZC) is a disease of potato first observed as a defect of potato chips in northern Mexico in 1994. ZC affects all market classes of potato resulting in dark stripes or blotches in the medullary rays in tubers from infected plants that seriously reduce processing and fresh tuber quality. Foliar symptoms resemble those caused by Phytoplasmas and other vascular pathogens. The cause is the bacterium *Candidatus Liberibacter solanacearum* (Lso) that is transmitted by the potato psyllid *Bactericera cockerelli*. ZC was detected in the USA in 2000 and is now reported in most western states. ZC and the psyllid vector are reported in Mexico and the central American countries of Nicaragua, Honduras, Guatemala and El Salvador. In South America, psyllids have been reported in Columbia, Ecuador, and Peru, but ZC has been reported in potato only in Ecuador. The psyllid vector has a large host range and migration patterns that change with temperature and prevailing wind patterns. The host range of Lso includes many solanaceous crops and weeds including potato, tomato, pepper, eggplant, tamarillo, *Datura stramonium*, several nightshade species, *Physalis peruviana*, *Lycium barbarum*, and *Solanum umbelliferum* and others. Lso also infects several members of the Apiaceae family in Europe, including carrot, celery, parsnip and parsley and other plant hosts. However, the European Lso is transmitted by two different psyllid vectors in the genus *Trioza*. ZC is managed primarily by scouting and timely insecticide applications. The widespread host ranges of both Lso and its psyllid vector favor the continuing movement of ZC into new areas of South America. It appears that both Lso and psyllids are moving south which may be favored by climate changes. It is important to continually be alert for the presence of psyllids and ZC. This presentation will be useful for scouting and identification of psyllids, Lso and ZC.

## Variabilidad climática y cambio climático en Chile y mecanismos de circulación atmosférica asociados

### Climate variability and climate change in Chile and its associated mechanisms of atmospheric circulation

Quintana, J.<sup>1\*</sup>, Vidal, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Subdepartamento Climatología y Meteorología Aplicada. Dirección Meteorológica de Chile (DMC)*

#### Resumen

Chile, está comenzando a manifestar importantes cambios en la evolución de la temperatura del aire y la precipitación, ambos asociados al actual escenario de cambio climático forzado por el aumento de la temperatura media global y los cambios en la circulación atmosférica. Se analizan 163 estaciones meteorológicas para conocer la tendencia y variabilidad de las series de tiempo de la temperatura media, máxima y mínima promedio anual, así como de la precipitación para el período 1961 – 2023. Se obtiene una tendencia lineal creciente de la temperatura media anual para Chile continental con un valor de +0.15 °C por década, siendo el año 2023, el más cálido desde 1961, alcanzando una anomalía de +1.09 °C y el segundo año más cálido es el 2016, con una anomalía de +1.05 °C. La evolución en Chile de la temperatura mínima y máxima promedio anual, entre 1961 y 2023, presentan una tendencia lineal positiva de +0.11 °C/década y +0.19 °C/década, respectivamente. En relación con el año 2023, el promedio de la temperatura mínima fue el segundo más alto registrado por detrás de 1997 y para la temperatura máxima, se ubicó en el más cálido desde 1961, con una anomalía de +1.4 °C. La precipitación ha presentado cambios importantes en su distribución espacial y temporal, especialmente en las últimas 3 décadas. Los años 1998 y 2021 continúan siendo los más secos desde 1961, a nivel nacional, mientras que, 1997 y 2002 han sido los años más lluviosos. El período de la megasequía en Chile, presente entre 2009 y 2023, ha sido la sequía más extensa y extrema desde que se tiene registros instrumentales. Se analizan los índices de cambio climático de temperatura y precipitación para el período 1961-2023. Entre ellos se muestra la evolución de las olas de calor, especialmente en los últimos 15 años, que alcanzan un incremento promedio de 1.3 eventos por década para Chile central. Otros índices referidos a los días con heladas y altura de isoterma de 0 °C, son presentados en términos de variabilidad y tendencias. Finalmente, patrones de circulación atmosférico presentes en Chile, como son el Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (ASPS), el cinturón de bajas presiones (CBP) del Pacífico Sur, el patrón de teleconexión Pacific South America (PSA) y la Oscilación Antártica (OAA), así como El Niño / Oscilación del Sur (ENOS) serán presentados como principales mecanismos físicos que explican la variabilidad y el cambio climático observado en Chile.



# SIMPOSIO 1

Punta morada de la papa: Enfermedad emergente en  
Latinoamerica



## Punta morada de la papa: Situación en Latinoamérica

### Potato purple top: Situation in Latin America

Castillo, C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIAP Ecuador

#### Resumen

Plantas de papa con síntomas de punta morada fueron observadas de forma esporádica en la provincia de Carchi, al norte del Ecuador, en el 2013. Se desconocía el problema, pero rápidamente se asoció con fitoplasmas por la sintomatología, aunque fue identificado informalmente y de forma errónea como *Rhizoctonia*. En el 2015 se reportó por primera vez la presencia del fitoplasma 16SrII (*Candidatus* Phytoplasma aurantifolia=citri) en plantas con síntomas colectadas en Carchi. A finales del 2017 se observó por primera vez la presencia del psílido de la papa (*Bactericera cockerelli* Šulc) en Ecuador. Las poblaciones ya eran significativas y fáciles de detectar en el cultivo de la papa en las provincias de Pichincha e Imbabura, sin embargo, en Carchi era difícil observar al psílido por el uso intensivo de pesticidas. *B. cockerelli* es el vector del patógeno *Ca. Liberibacter solanacearum* (CaLso), agente causal del Zebra chip. En el año 2018 se reporta un segundo fitoplasma perteneciente al subgrupo 16SrI-F. En el 2020 ya se detecta CaLso en papa y otras solanáceas y en el psílido. Plantas con síntomas y el psílido fueron observados en nuevas zonas productoras de la sierra del Ecuador, llegando a Loja, provincia fronteriza en el sur, en el 2020. En el 2021 se reportan tres fitoplasmas en *B. cockerelli* diferentes a los reportados en plantas (16SrX-B, 16SrXI, 16SrXII-A). Un año más tarde, se detectó el fitoplasma 16SrXVIII (*Ca. Phytoplasma americanum*) y en el presente año (2024) se reporta el fitoplasma 16SrV (*Ca. Phytoplasma ulmi*) en plantas de papa. La punta morada de la papa es un complejo de patógenos y de insectos vectores, algunos de ellos todavía no identificados, que está causando pérdidas económicas severas, con incrementos en los costos de producción y en el uso de pesticidas, con consecuencias negativas para el ambiente, el área sembrada y la biodiversidad de solanáceas. En el 2021 se reporta oficialmente en Colombia y Perú la presencia de *B. cockerelli* y de plantas con síntomas de punta morada. El complejo de punta morada es una amenaza para América del Sur.

***Bactericera cockerielli* Sulc. (Hemiptera: Triozidae) el psílido que transmite punta morada en cultivo de papa: medidas para evitar su ingreso a Chile**

***Bactericera cockerielli* Sulc. (Hemiptera: Triozidae) the psyllid that transmits potato purple top: measures to prevent their entry to Chile**

Navarro, P.<sup>1\*</sup>, Monje, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Carillanca. Vilcún. Chile*

Resumen

*Bactericera cockerielli* es un psílido nativo de Estados Unidos que hoy se encuentra presente en Centroamérica (Nicaragua, Honduras, Guatemala y El Salvador). En Sudamérica se detectó por primera vez en Ecuador (2017) y posteriormente en Colombia y Perú. Si bien este insecto no se encuentra presente en Chile se acerca cada vez más, siendo considerada una de las plagas más destructivas en cultivo de papa. Este insecto causa graves daños en el cultivo de papa por sí solo y también, como potencial vector de las enfermedades conocidas como Punta Morada de la Papa (PMP) y Zebra Chip, por lo que es imperativo tomar medidas para evitar su ingreso a Chile y reducir el riesgo de diseminación. Es, por lo tanto, importante reconocer de forma anticipada al insecto vector *B. cockerielli* e identificarlo correctamente, promoviendo la concientización sobre el riesgo de introducción de esta plaga, dando a conocer a productores de papa, agricultores de huertas familiares, empresas, equipos extensionistas, profesionales del AGRO y miembros de la cadena productiva de papa, que el problema existe en países vecinos. La PMP es una enfermedad causada por el fitoplasma *Candidatus phytoplasma* spp., parásitos obligados que se aloja en el floema de plantas enfermas. Este fitoplasma altera la capacidad fotosintética de la planta, afectando el transporte de nutrientes y su capacidad de reserva nutricional. Esto produce cambios en el crecimiento y desarrollo de la planta, lo que lleva a malformaciones en el área foliar y en los tubérculos. Por otra parte, este insecto vector también puede transmitir una bacteria Gram (-) llamada *Candidatus Liberibacter solanacearum* conocida en otros países de Latinoamérica por su abreviación CaLso. Este patógeno causa el rayado interno del tubérculo, en el cual se produce una serie de líneas transversales de color café. Al cortar los tubérculos se visualiza un estriado necrótico en el anillo vascular y en la sección central del tubérculo, de ahí el nombre de esta patología en inglés Zebra chip. Se presentan las principales características para el reconocimiento de las características de *B. cockerielli* y la sintomatología de las enfermedades que vectoriza en cultivo de papa.

Palabras clave: *Bactericera cockerielli*, Punta Morada, Zebra chip, psílido de la papa.

Agradecimientos: Centro Internacional de la papa (CIP) por capacitación en el reconocimiento del insecto vector.

**Riesgo de ingreso de *Bactericera cockerelli* y *Candidatus Liberibacter solanacearum* a Chile:  
Estrategias del SAG para prevenir su daño potencial**

**Risk of entry of *Bactericera cockerelli* and *Candidatus Liberibacter solanacearum* to Chile:  
SAG strategies to prevent their potential damage.**

Martínez, C.<sup>1</sup>, Torres, F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Servicio Agrícola y Ganadero. Regulación y Certificación Fitosanitaria. Santiago Chile*

<sup>2</sup>*Servicio Agrícola y Ganadero. Sanidad Vegetal. Santiago Chile*

Resumen

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), como signatario de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF), es responsable de establecer y mantener las listas de plagas cuarentenarias para Chile. En ese contexto, SAG dictó la Resolución N° 3.080 de 2003 y sus modificaciones, que “Establece criterios de regionalización, en relación con las plagas cuarentenarias para el territorio de Chile”, cuya última modificación es la Resolución N°1.376 de 2024. *Bactericera cockerelli* y ‘*Ca. Liberibacter solanacearum*’ fueron incluidas en este listado como plagas cuarentenarias, ausentes ya que a través de un Análisis de Riesgo de Plagas se determinó que tienen probabilidad de introducirse al territorio nacional, diseminarse y causar un impacto económico, social y ambiental. Para prevenir su ingreso a Chile, el SAG, establece resoluciones con medidas de manejo que buscan minimizar el riesgo de ingreso al país. Entre estas destacan la regulación de la importación de materiales vegetales que son vía de entrada de estos patógenos definidas en la Resolución N° 6.383/2013 "Que establece el ingreso de material de propagación a cuarentena de posentrada" y la Resolución N° 2.878/2004, la cual permite una alternativa a la cuarentena de posentrada, (siempre que los materiales de propagación provengan de centros reconocidos por el SAG). Todas estas regulaciones cumplen con el objetivo de impedir el ingreso de nuevas plagas al territorio nacional.

A su vez, el SAG mantiene a nivel nacional un Programa de Vigilancia Agrícola que incluye prospecciones tanto generales como específicas, dentro de estas se considera la vigilancia sintomática de *Ca. Liberibacter solanacearum* (Lso) en los cultivos hospedantes y el monitoreo de sus vectores *Bactericera cockerelli*, *Trioza apicalis* y *Bactericera trigonica* (estas dos últimas, plagas ausentes). Por otra parte, contribuyen al aumento de la superficie vigilada, el Programa Nacional de Sanidad de la Papa (PNSP), y las actividades de vigilancia en semilleros (zanahoria y papa) realizadas bajo un Procedimiento de Vigilancia Fitosanitaria entre el SAG y la Asociación Nacional de Productores de Semillas (ANPROS A.G.), enmarcado dentro de un Convenio Marco de Colaboración público privado. Todas estas actividades, permiten seguir manteniendo a estas plagas con su estatus fitosanitario de cuarentenaria ausente en el territorio nacional.

*Palabras clave:* *Bactericera cockerelli*, *Ca. Liberibacter solanacearum*, Prevención, Manejo del riesgo, Vigilancia

SIMPOSIO 2  
VIÑAS AUSTRALES: NUEVOS DESAFIOS EN LA SANIDAD  
VEGETAL



## Problemáticas del viñedo: experiencia práctica

### Vineyard problems: practical experience

Moreno, R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Asesor privado*

#### Resumen

El objetivo de la presentación es compartir y transferir problemáticas fitosanitarias y condiciones predisponentes para el desarrollo de enfermedades, desde la experiencia práctica en la región austral del mapa vitivinícola de Chile. El valle de Osorno es uno de los valles más australes del mundo para la producción de vinos de cepajes precoces, presenta suelos volcánicos y es comparable a otros valles del mundo de clima frío por su latitud. Debido a su juventud como valle vitivinícola, no posee estudios significativos en este rubro, por esto la presentación abordará las problemáticas de la zona, el ensayo y error, apoyado en datos evaluados en la tesis de magister realizada en el valle. La tesis complementará la ponencia en cuanto a cómo se posiciona el valle en comparación con otros valles del mundo productores de cepas de ciclo corto, tomando en cuenta aspectos edafoclimáticos y de análisis de vinos como referencia. Se mostrará la evaluación de dos viñas del valle de Osorno, plantadas el 2000 con Pinot Noir, la influencia del clima y condición de suelo en el desarrollo de las plantas, su producción y mosto resultante. Dadas las condiciones imperantes, cómo se vuelve el factor relevante la variabilidad espacial del suelo en la respuesta de la planta, condiciones predisponentes para enfermedades y qué características diferenciadoras imprime el valle en la calidad del vino, en cuanto a volumen alcohólico, acidez total, perfil antociánico y contenido de minerales. El Pinot Noir producido en el valle de Osorno presenta baja graduación alcohólica y acidez importante, que le confiere frescura, carácter de vino fino y un contenido mineral característico. Cómo el vino presenta mayores diferencias entre una vendimia y otra, pero sin diferencias consistentes entre viñedos. Dentro del valle de Osorno existe diferencias climáticas, de suelo y de respuesta de las plantas a las condiciones específicas, pero a pesar de esto, la fruta y los vinos son consistentes en similitud y características. El valle de Osorno se puede presentar como un “terroir” que confiere características singulares y diferenciadoras al Pinot Noir producido, resaltando la baja graduación alcohólica, además un alto y consistente contenido de acidez total.

## Potenciales problemas de la vitivinicultura de la zona austral asociados a virus y bacterias

### Potential problems associated with viruses and bacteria in viticulture in the southern region of Chile

Fiore, N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Sanidad Vegetal. Santiago.

#### Resumen

La modificación del “ambiente” de cultivo puede gatillar nuevos problemas fitosanitarios. Generalmente el éxito de una enfermedad causada por bacterias y virus, se debe a sus vectores, cuyo comportamiento biológico es condicionado por el clima. *Agrobacterium vitis* y *A. tumefaciens* (At), causan daños en vides en Chile. At, en las condiciones del sur de Chile, además de en raíces, cuello y zona de injerto, podría generar tumores en las partes más altas de la vid, especialmente en variedades más sensibles a heladas. *Xylophilus ampelinus*, cuarentenaria ausente en la región del Cono Sur, si apareciera, podría causar daños cuantiosos, especialmente si a la lluvia sigue una ola de calor. Desde las fuentes de inóculo iniciales, la diseminación de la bacteria en el viñedo tiende a ocurrir a lo largo de las hileras, facilitada por exceso de agua. En Chile, ‘*Candidatus Phytoplasma pruni*’ (cepa 16SrIII-J) infecta muchas especies vegetales herbáceas y leñosas, no solo de interés agronómico. Además, se han identificado dos especies de cicadélidos vectores del fitoplasma, cuyo ciclo biológico se realiza en plantas espontáneas (también reservorios de la bacteria). Estos insectos se alimentan esporádicamente en la vid y consiguientemente transmiten el fitoplasma. La abundancia de plantas espontáneas facilita la infección de las vides por el fitoplasma. La diseminación de grapevine fanleaf virus, ocurre gracias a *Xiphinema index*, que puede sobrevivir en el suelo con temperaturas de -11 °C a 35 °C. Para evitar la virosis es fundamental no introducir el nematodo en los nuevos viñedos del sur de Chile. Tomato ringspot virus (ToRSV) es transmitido por el *X. americanum*, que desarrolla su ciclo biológico en suelos húmedos, más comunes en el sur de Chile. Si bien las cepas de ToRSV identificadas en el país no infectan a la vid, en la eventualidad que aparezca aquella compatible con la vid, el nematodo se encargaría de diseminarla rápidamente. Las vides en Chile están infectadas por cepas de hop stunt viroid (HSVd) compatibles con el lúpulo, que es extremadamente susceptible al viroide. Considerando que HSVd se transmite mecánicamente y que lúpulo y vides podrían convivir en el sur del país, es preciso controlar el viroide.

Palabras clave: *Agrobacterium* sp., cambio climático, ‘*Candidatus Phytoplasma pruni*’, grapevine fanleaf virus, viroides.

## Hongos de madera en las viñas del sur de Chile

### Fungal wood diseases in Chilean southern vineyards

Grinbergs, D.<sup>1</sup>, Isla, M.<sup>1</sup>, Chilian, J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Quilamapu. Chillán. Chile.*

#### Resumen

Los cambios en el clima y el crecimiento de la superficie frutícola en Chile han provocado el avance de este rubro hacia el sur del país. La vid es uno de los cultivos frutales que ha ido explorando el sur, y se ha establecido en regiones como la de los Lagos. Uno de los importantes problemas patológicos de la vid, son los hongos de madera, los que se sabe que afectan tanto a las vides de variedades comerciales de la zona centro sur y las viñas patrimoniales de las regiones del Maule y Ñuble. Sin embargo, no hay información acerca del estado patológico de las vides ubicadas en territorios más sureños. El objetivo del estudio fue determinar si las vides de la Región de los Lagos presentaban enfermedades de madera, y la etiología de éstas últimas. Se realizó una colecta de material sintomático (n=22) en viñas de la Región de los Lagos. Se registraron los síntomas observados y se llevaron al Laboratorio de Fitopatología de Frutales, para su posterior análisis. Para determinar la etiología relacionada con los síntomas, se realizó el aislamiento microbiológico de las muestras. Se sembraron trozos de madera (0,5 cm) desde la zona de avance de los síntomas, en medio de cultivo agar papa dextrosa (APD), al 25% de concentración, acidificado. Las placas fueron incubadas a 25°C y oscuridad hasta el desarrollo de micelio, y las colonias en desarrollo fueron purificadas en APD. Los aislamientos fueron identificados en base a las características de sus colonias y estructuras microscópicas. Para confirmar la identidad, se realizó la extracción de ADN, secuenciación y análisis de secuencias. Los resultados indicaron que los aislamientos correspondían principalmente a especies de las familias Botryosphaeriaceae, Diaporthaceae y Togniniaceae. Estos hallazgos dan inicio al estudio de los hongos de madera en las vides del sur de Chile, los que en el futuro permitirán diseñar un manejo eficiente y oportuno para su control.

*Palabras clave:* curvas de vuelo, hongos de la madera, monitoreo de inóculo, *Vitis vinifera*

Financiamiento: BIP-40035699-0 “Fortalecimiento de la producción vitivinícola de la Región de Ñuble mediante el manejo de enfermedades de madera”.



## Manejo integrado del Oídio de la Vid en uva para vino

### Integrated management of Powdery Mildew in vineyards

Lolas, M.<sup>1</sup>

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

#### Resumen

El Oídio de la Vid es una enfermedad causada por el hongo *Erysiphe necator* (anteriormente conocido como *Uncinula necator*). Este hongo afecta principalmente a las hojas, brotes, racimos y bayas de la vid, formando una capa blanquecina característica en las partes afectadas. El patógeno es un ectoparásito, es decir, vive sobre la superficie de la planta y se nutre de los tejidos vegetales mediante estructuras especializadas llamadas haustorios. El ciclo de vida del hongo incluye fases de reproducción sexual y asexual, lo que le permite producir conidias (esporas asexuales) que se diseminan fácilmente por el viento y pueden infectar nuevas plantas. Las ascosporas (esporas sexuales) que se originan desde chasmothecios, no se les ha atribuido una importancia epidemiológica. El Oídio es favorecido por condiciones ambientales cálidas y secas. A diferencia de muchas otras enfermedades fúngicas, el Oídio no requiere humedad elevada o agua libre para desarrollarse, lo que lo hace prevalente en climas mediterráneos o regiones donde las temperaturas oscilan entre 20 y 30 °C, con humedad relativa moderada. Las conidias pueden sobrevivir durante el invierno en yemas infectadas, y al llegar la primavera, cuando las temperaturas aumentan, inician nuevos ciclos de infección. Las infecciones tempranas pueden tener un impacto significativo en la calidad y producción de la uva, ya que afectan el desarrollo de los racimos. El control del Oídio de la Vid se basa en una combinación de prácticas culturales, biológicas y químicas. Entre las medidas culturales, se recomienda la poda adecuada para mejorar la circulación de aire y reducir la humedad en el dosel de la vid. El control químico incluye el uso de fungicidas, especialmente azufre, IBE's y estrobilurinas entre otros, que deben aplicarse de manera preventiva o al inicio de la infección. Además, existen métodos de control biológico, como el uso de antagonistas naturales o extractos botánicos. Es crucial realizar un monitoreo regular para detectar los primeros signos de la enfermedad y aplicar las medidas de control en el momento adecuado.

## Botrytis en el Sur del mundo, principales factores a considerar para un manejo sostenible

### Botrytis in the South of the world, main factors to consider for sustainable management

Esterio, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Chile

#### Resumen

*Botrytis* spp. agente causal de la pudrición gris es uno de los principales problemas de índole fitopatológica que afecta a la vid, tanto de mesa como vinífera y a muchas otras especies cultivadas. Las pérdidas asociadas a este patógeno a nivel mundial pueden en algunas temporadas superar varios millones y billones de dólares. La primera descripción y clasificación taxonómica del género *Botrytis* fue en 1729, y varios años después fue clasificada como *Botrytis cinérea* (1794), y desde allí a la fecha se han descrito más de 38 especies. En vides de mesa en Chile, hasta el momento, son tres las especies reportadas, *B. cinerea* (Bc), *B. pseudocinerea* (Bps) y *B. prunorum* (Bpm), pero, en vides viníferas, solo ha sido reportada *B. cinerea*. De estas especies la más frecuente en las poblaciones a nivel mundial y en Chile es Bc, que es la que se comporta como la más agresiva, provocando infecciones en floración y en pre y poscosecha. Bps, es menos agresiva, más saprofítica y se presenta en menor frecuencia que Bc. En general, aunque a nivel mundial se han realizado muchos estudios de *Botrytis* en vides viníferas, en Chile, sin embargo, los estudios se han realizado preferentemente en vides de mesa de exportación y muy pocos en vides viníferas. El por qué de esta situación, es simple, en vides de vino, salvo contadas excepciones, por lluvias en periodo de cosecha, el daño mayor de *Botrytis* que son las pérdidas por “pudriciones en poscosecha”, no es visible, y por lo tanto los productores de uva para vino generalmente, nunca saben con qué nivel de infección llegan al proceso de vinificación. Por otro lado, es importante señalar que el manejo de botrytis en vides viníferas es menos intensivo que en vides de mesa de exportación, con una menor presión de selección por fungicidas de síntesis y un mayor uso de productos orgánicos naturales y biológicos y por lo tanto existe un menor riesgo de generación de resistencia a fungicidas. En esta charla analizaremos las condiciones en donde están inmersas las viñas del Sur del Mundo, y la forma de manejar de manera más sostenible esta importante enfermedad.

# PRESENTACIONES CIENTÍFICAS ORALES



## AREA TEMÁTICA 1: DETECCIÓN, MONITOREO Y NUEVOS REPORTES

## Diseño e implementación de un sistema de clasificación para el análisis cuantitativo en el 30 Congreso de Fitopatología de la SOCHIFIT

Merchan, C.<sup>1\*</sup>, Quiroga, N.<sup>1\*</sup>, Pérez, S.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad de O'Higgins, San Fernando, Chile

Autor de correspondencia: [crisobal.merchan@uoh.cl](mailto:crisobal.merchan@uoh.cl), [nicolas.quiroga@uoh.cl](mailto:nicolas.quiroga@uoh.cl), [set.perez@uoh.cl](mailto:set.perez@uoh.cl)

### Resumen

La priorización de cantidad de publicaciones sobre calidad en las ciencias ha generado problemas como la endogamia académica y proliferación de revistas predatoras, no obstante, la literatura determina que no existe un método de evaluación que relacione adecuadamente el impacto, producción y relevancia del conocimiento científico. Este estudio aborda la necesidad de centralizar y sistematizar el análisis de la producción de conocimientos en fitopatología utilizando herramientas bibliotecológicas aplicadas en el 30º Congreso de Fitopatología de Chile. El objetivo es identificar tendencias, avances, vacíos de investigación y áreas potenciales de desarrollo científico mediante un sistema de clasificación decimal diseñado para codificar el conocimiento presentado en el congreso, facilitando un análisis holístico no basado en citas. A través de una metodología mixta, y un diseño secuencial, se extrae y analiza el contenido cualitativo utilizando la Teoría Fundamentada, donde a través del razonamiento inductivo se genera una lista taxonómica desde lo específico a lo general, utilizando la observación participante dentro del congreso y el libro de resúmenes para el diseño del sistema de clasificación decimal especializado en fitopatología utilizado para la codificación de contenido cualitativo. El proceso de clasificación se automatiza mediante Inteligencia Artificial y se compara con la clasificación realizada por expertos para evaluar la precisión y claridad de las reglas del instrumento. Gracias a la estructura del sistema de clasificación, el manejo de datos se realiza en una hoja de cálculo seguido de un análisis y visualización de resultados en Python utilizando las librerías "Pandas", "Plotly", "Dash" y "Scipy".

Se identificaron tres líneas de investigación principales; Etiología/Diagnóstico, Manejo integrado de enfermedades y Epidemiología. Los cultivos más estudiados son frutales. Existe homogeneidad en los tipos de estudio; sin embargo, el diagnóstico destaca como el más frecuente. La actividad específica más recurrente es la determinación e identificación, y el método más utilizado es la PCR, entre varios resultados relevantes. Se destaca la importancia de la colaboración interdisciplinaria y el alcance de instrumentos cualitativos para el aporte a la disciplina. Esta etapa de validación determinará la aplicación del instrumento para la codificación de los estudios expuestos en los 29 congresos previos, para generar un estado del arte longitudinal.

*Palabras clave:* Bibliotecología, Codificación, Estado del arte Longitudinal, Fitopatología

## Detección del patógeno emergente *Plasmodiophora brassicae* en crucíferas de la Región Metropolitana, Chile

### Detection of the emergent pathogen *Plasmodiophora brassicae* in cruciferous crops of the Metropolitan Region of Chile

Palma, M.A.<sup>1</sup>, Harvey, M.<sup>2</sup>, La Fuente, J.<sup>1</sup>, Dorta, F.<sup>3</sup>, Pérez-López, E.<sup>4</sup>, Valenzuela, M.<sup>3,5\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Universidad de Viña del Mar. Valparaíso. Chile

<sup>2</sup>Rijk Zwaan Chile. Curacaví. Chile

<sup>3</sup>Centro de Biotecnología CB-DAL, Universidad Técnica Federico Santa María. Valparaíso. Chile

<sup>4</sup>Department of phytologie, Faculte des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Universite Laval, Quebec City, Quebec, Canada

<sup>5</sup>Núcleo Milenio Bioproductos, Genómica y Microbiología Ambiental (BioGEM). Valparaíso. Chile

Autor de correspondencia: [mvalenzuelao@yahoo.com](mailto:mvalenzuelao@yahoo.com)

#### Resumen

*Plasmodiophora brassicae* Woronin, agente causal de la enfermedad denominada hernia de las crucíferas, es un patógeno de suelo biotrofo obligado, actualmente clasificado filogenéticamente en el Reino Protista, Clase Phytomyxea, Superfilo Rhizaria. En los últimos años, se han observado en cultivos de crucíferas de la zona de Curacaví, Región Metropolitana, plantas con síntomas de decaimiento, marchitez y clorosis en la parte aérea, así como presencia de tumores y deformaciones en la zona radicular, lo que en algunos casos ha provocado la muerte de las plantas. Estos síntomas coincidían con los descritos para la infección por *P. brassicae*. Con el objetivo de confirmar el diagnóstico, se tomaron muestras de plantas de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) destinadas al consumo, de un predio localizado en Curacaví. Las raíces con presencia de tumores fueron lavadas, desinfectadas y almacenadas a 4°C y -20°C. A partir de tejido radicular con agallas, se realizaron cortes histológicos donde se logró detectar la presencia de plasmodios, zoosporangios y esporas de reposo en pelos radicales y en células corticales de las raíces. Posteriormente, se procedió a la extracción de esporas mediante la maceración de raíces tumorosas, seguida de filtrado, centrifugación y resuspensión. La concentración de esporas en la suspensión obtenida se determinó utilizando una cámara de Neubauer. Se prepararon suspensiones a una concentración de aproximadamente  $1 \times 10^8$  esporas/mL para la extracción de ADN, la cual se realizó utilizando el kit AccuPrep® Genomic DNA Extraction (Bioneer). El ADN obtenido fue cuantificado con un espectrofotómetro NanoDrop (ThermoFisher Scientific) y se realizó la PCR con los partidores específicos TCF1F/R, confirmando la identificación de *P. brassicae*. El complejo ciclo, mecanismo de patogénesis y la escasa eficacia de control de *P. brassicae* justificaron afinar su estudio preliminar, permitiendo con ello asegurar un buen diagnóstico ontogénico, morfológico y molecular.

**Palabras clave:** Hernia de las crucíferas, *Plasmodiophora brassicae*, patógeno emergente, técnicas de diagnóstico

Agradecimientos: ANID- Núcleo Milenio BIOGEM NCN2023\_054.

**Detección de *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* en el cultivo de olivo, Penciahue-  
Región del Maule, Chile**

***Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* detection in a olive plants, Penciahue- Maule  
Región, Chile**

Murillo, M.<sup>1\*</sup>, Torres, F.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Servicio Agrícola Ganadero (SAG), División Protección Agrícola, Forestal y Semilla. Depto. Sanidad Vegetal. Subdpto. Vigilancia y Control de Plagas Agrícolas. Santiago. Chile.*

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

Resumen

Durante julio de 2020 el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) recibió una denuncia fitosanitaria de un productor de olivo de la región del Maule, comuna de Penciahue, indicando que algunas ramillas de su huerto presentaban “agallas aéreas”. Ante este evento, SAG Talca, realizó una visita de verificación y delimitación, constatando en territorio la sintomatología descrita en plantas de *Olea europaea* var. *arbequina*, año de plantación 2009, las cuales se encontraban ubicadas en un valle, cuya superficie correspondía a un cuartel de 12 há, realizándose la colecta de muestras de 5 plantas que presentaban ramillas foliares con agallas aéreas de tipo incipiente y leñosas, las cuales fueron enviadas al Laboratorio de Bacteriología del SAG Lo Aguirre para su diagnóstico, determinándose mediante técnicas PCR y aislamiento en medios de cultivos, la presencia de la bacteria *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* (Psv), plaga cuarentenaria ausente según Res. N° 3.080/2003 y sus modificaciones. Ante la detección de este patógeno, el Servicio elaboró una resolución emergencial, Res. 6511/2022 que establece el programa de acciones fitosanitarias inmediatas de emergencia para el control de Psv en la que se ordena la destrucción del material positivo, eliminándose las 5 plantas positivas en septiembre de 2020. En forma paralela, se realiza una prospección específica nacional, orientada a la búsqueda de la sintomatología característica de esta bacteriosis, vigilándose las regiones de Arica a Los Ríos, en el periodo julio 2020 a junio de 2024. En dicha prospección se analizaron 1.050 muestras, de las cuales 1.048 resultaron negativas y 2 dieron positivas a Psv. Cabe señalar que el segundo caso positivo de la plaga, correspondió a una muestra colectada en abril de 2024 en *Olea europaea* var. *arbequina* en comuna de Penciahue, en un predio contiguo a aquel que resultó positivo en el 2020. A la fecha, se puede concluir que mediante la vigilancia fitosanitaria realizada, Psv se encuentra acotada a la comuna de Penciahue, región del Maule, habiendo sido detectada solo en plantas de olivo y nunca en otros hospedantes.

Palabras claves: Vigilancia Fitosanitaria, Denuncia fitosanitaria.

Agradecimientos: Equipos del Programa de Vigilancia Agrícola sectoriales y regionales, Red de Laboratorios SAG.

## Evaluación del Programa de Certificación Varietal de Plantas en Chile: Resultados fitopatológicos en frutilla, arándano y frambueso

### Evaluation of the Varietal Plant Certification Program in Chile: Phytopathological results in strawberry, blueberry, and raspberry

Vergara, W.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Servicio Agrícola y Ganadero, División de Protección Agrícola-Forestal y Semillas, Departamento de Semillas y Plantas, Subdepartamento de Certificación de Semillas y Plantas. Santiago Chile*

Autor de correspondencia: [walter.vergara@sag.gob.cl](mailto:walter.vergara@sag.gob.cl)

#### Resumen

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de Chile implementa un programa de certificación para garantizar la calidad fitosanitaria y varietal de los materiales de propagación producidos en viveros frutales, el cual incluye un esquema con distintas etapas productivas, en las cuales se realizan variadas labores de manejo y control para garantizar la sanidad e identidad varietal. Este estudio analiza los resultados de las muestras recolectadas durante el proceso de certificación desde 2010 hasta 2023, en variedades de frutilla (*Fragaria × ananassa* Duch.), arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) y frambueso (*Rubus idaeus* L.). Se recolectaron 71.510 muestras de frutilla, 1.141 muestras de arándano y 1.162 muestras de frambueso, abarcando 4 regiones de Chile, desde plantas en distintas etapas del programa de certificación. Las muestras se analizaron en 5 laboratorios utilizando técnicas de ELISA, PCR, aislamiento y bioensayos para detectar 40 plagas específicas, incluyendo virus, bacterias y hongos. Los análisis revelaron que el 98,33% de las muestras fueron negativas para las plagas evaluadas. Se analizaron 48 variedades de frutilla, 26 variedades de arándano y 2 variedades de frambueso. Las plagas más frecuentes fueron strawberry mild yellow edge virus (SMYEV), con un 11% de muestras encontradas positivas, y *Phytophthora cactorum*, con un 5,5% de muestras positivas, detectados en las muestras de frutilla. El programa de certificación del SAG ha sido efectivo para mantener una alta calidad fitosanitaria en variedades de frutilla, arándano y frambueso. Los resultados respaldan la calidad de las plantas certificadas, lo que puede favorecer el comercio internacional de plantas y partes de plantas.

*Palabras clave:* Fitosanidad, *Phytophthora cactorum*, strawberry mild yellow edge virus, viveros



## Acciones del SAG en el marco de la emergencia por el nematodo *Aphelenchoides fragariae* en Chile

### SAG actions in the framework of the emergency situation of the nematode *Aphelenchoides fragariae* in Chile.

Acevedo, O. <sup>1\*</sup>; Molina, E. <sup>1</sup>; Rebolledo, C <sup>1</sup>; Torres, F. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servicio Agrícola y Ganadero. División de Protección Agrícola, Forestal y Semillas. Depto. Sanidad Vegetal. Subdepto. Vigilancia y Control de Plagas Agrícolas. Santiago. Chile

Autor de correspondencia: [oriana.acevedo@sag.gob.cl](mailto:oriana.acevedo@sag.gob.cl)

#### Resumen

El nematodo *Aphelenchoides fragariae* ((Ritzema-Bos, 1891) Christie, 1932) presenta un amplio rango de hospedantes. Identificado por el SAG en junio del año 2022, se encuentra bajo el estatus regulatorio de plaga cuarentenaria bajo medidas de emergencia, según las Resoluciones SAG N° 4.481/2022 y 5.015/2024. Provoca importantes pérdidas en cultivo de frutilla (en algunas zonas del país entre el 60, 70 incluso 80 %), cultivo que se concentra en Chile, básicamente en agricultores de la AFCL (Agricultura familiar campesina e indígena). El Ministerio de Agricultura el año 2022 declara “Situación de emergencia agrícola por plaga nematodo *A. fragariae* en producción de frutillas a nivel nacional”. El SAG, ante esta situación, activó una serie de acciones, para conocer su distribución a nivel nacional y hospedantes asociados, realizando prospección en viveros productores de frutilla, atención de denuncias, autorización de plaguicidas de uso especial, difusión a los agricultores de la presencia e importancia de la plaga y medidas de manejo para disminuir su impacto. Además, de un trabajo colaborativo entre las Instituciones MINAGRI (FIA, INDAP, INIA). Producto de las acciones de vigilancia SAG, a agosto de 2024, se ha ratificado la presencia de este nematodo en sitios de producción de frutilla en todas las regiones del país, excepto en Antofagasta, afectando a productores principalmente de la AFCL y mediana agricultura. *A. fragariae*, se ha reportado además en especies ornamentales, situándose estas detecciones en la zona centro sur del país; a la fecha no se ha reportado un impacto económico relevante en estas especies. Resultado de las prospecciones realizadas por el SAG en todo el país, que abarcan a la fecha más de 4.500 há a nivel nacional. A dos años de la detección de *A. fragariae* en Chile, debido a distribución de la plaga, mediante la Resolución Exenta N° 5.015/2024, se extendió la emergencia hasta agosto de 2025, por la necesidad de realizar el cambio en el estatus regulatorio de la plaga y además se pretende en este período, a través del trabajo colaborativo público-privado, generar un conjunto de medidas tecnológicas a ser transferidas a los agricultores, capacitarlos en estrategias de manejo efectivo y eficiente que les permitan convivir con la plaga, mitigando su impacto negativo en rendimiento y calidad.

*Palabras clave:* *Aphelenchoides fragariae*, frutilla, SAG.

## Colección pública de microorganismos fitopatógenos: una herramienta de referencia para avanzar en soluciones a los desafíos fitosanitarios en Chile

### Public collection of phytopathogenic microorganisms: a reference tool for advancing solutions to phytosanitary challenges in Chile

Castro, J.F.<sup>1\*</sup>, Guerra, M.<sup>1</sup>, Carrasco, J.<sup>1</sup>, Candia, D.<sup>1</sup>, Campos, C.<sup>1</sup>, Ocares, Y.<sup>1</sup>, Nilo, C.<sup>1</sup>, Millas, P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Quilamapu. Chillán. Chile*

Autor de correspondencia: [jean.castro@inia.cl](mailto:jean.castro@inia.cl)

#### Resumen

El sector silvoagropecuario chileno enfrenta importantes desafíos en fitosanidad por la incidencia de enfermedades provocadas por microorganismos fitopatógenos, las cuales generan pérdidas económicas significativas. Esto ha llevado a un aumento en el uso de agroquímicos y en sus consecuentes efectos nocivos. Para contribuir en la búsqueda de soluciones, es crucial disponer de cepas de microorganismos fitopatógenos correctamente conservadas, identificadas y disponibles para investigación y distribución. Sin embargo, la ausencia de un reservorio público de cepas de referencia ha limitado estos avances en Chile. El objetivo de esta investigación es establecer una colección pública de microorganismos fitopatógenos, debidamente identificados a nivel de especie, administrada por la Colección Chilena de Recursos Genéticos Microbianos (CChRGM) del INIA, que estará disponible para distribución a terceros. En esta presentación se expondrán las metodologías utilizadas para implementar dicha colección, incluyendo el uso de técnicas de conservación a largo plazo, como la criopreservación y la liofilización, así como la identificación a nivel de especie mediante estrategia multi-locus para hongos y secuenciación de genomas completos para bacterias. Además, se presentarán los avances logrados, incluyendo la identificación de 52 nuevas cepas, perteneciente a las especies de *Alternaria alternata*, *Alternaria arborescens*, *Alternaria frumenti*, *Botrytis cinerea*, *Botrytis pelargonii*, *Botrytis prunorum*, *Chondrostereum purpureum*, *Colletotrichum americanum*, *Colletotrichum arboricola*, *Colletotrichum brassicicola*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Colletotrichum godetiae*, *Colletotrichum laurosilvaticum*, *Colletotrichum palki*, *Colletotrichum perseicola*, *Colletotrichum pyricola*, *Colletotrichum rhombiforme*, *Colletotrichum roseum*, *Colletotrichum trichellum*, *Corinectria constricta*, *Cytospora eucalypticola*, *Cytospora sorbicola*, *Diaporthe ambigua*, *Diaporthe australafricana*, *Diaporthe foeniculina*, *Diaporthe foikelawen*, *Diaporthe novem*, *Diaporthe rudis*, *Diplodia mutila*, *Diplodia seriata*, *Neofusicoccum australe*, *Neofusicoccum luteum*, *Neofusicoccum parvum*, *Neopestalotiopsis mesopotamica*, *Phacidium lacerum*, *Pseudomonas cichorii*, *Rhizobium rhizogenes*, *Sclerotinia minor* y *Sclerotinia sclerotiorum*. Cepas que ya se encuentran disponibles en catálogo web, el cual previo a este trabajo ya contaba con 180 cepas fitopatógenas identificadas a nivel de especie. Con estas especies se ha actualizado en una primera instancia el catálogo web, lo que permite incrementar la disponibilidad y diversidad de microorganismos fitopatógenos de referencia. En un plazo de 2 años, se plantea incorporar al catálogo web de la colección 140 nuevas cepas identificadas a nivel de especie, permitiendo de esta manera, facilitar la investigación y el desarrollo de tecnologías para la detección y control de enfermedades en el sector agrícola y forestal en Chile.

**Palabras clave:** Enfermedades, catálogo web, colección de cultivos, bacterias fitopatógenas, hongos fitopatógenos

**Agradecimientos:** Proyecto FONDEQUIP, ANID, EQM20025: Establecimiento de una plataforma de preservación microbiana y vegetal, para el resguardo de la variabilidad genética de colecciones de germoplasmas estratégicas para Chile. Proyecto FIA, PYT-2023-0702: Colección pública de microorganismos fitopatógenos: herramienta para el desarrollo de alternativas de manejo de enfermedades en sistemas silvoagropecuarios.

## Detección de virus y viroides mediante PCR y secuenciación masiva (NGS) en material vegetal importado destinado a la propagación

### Detection of viruses and viroids by PCR and Next-generation sequencing (NGS) in imported plant material for propagation purpose

Zamorano A.<sup>1</sup>, Gamboa C.<sup>1</sup>, Cui W.<sup>1</sup>, Vergara E.<sup>2</sup>, Fuentes M.<sup>2</sup>, Ferrada E.<sup>2</sup>, Caro V.<sup>2</sup>, Muñoz M.<sup>2</sup>, Fiore N.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Universidad de Chile, Departamento de Sanidad Vegetal, Laboratorio de Virología y Bacteriología Vegetal. Santiago, Chile. <sup>2</sup>Servicio Agrícola y Ganadero, Laboratorios y Estaciones Cuarentenarias de Lo Aguirre. Santiago, Chile.

Autor de correspondencia: [nfiore@uchile.cl](mailto:nfiore@uchile.cl)

#### Resumen

En el 2021 se analizó material vegetal de cuarentena mediante RT-PCR y secuenciación masiva (NGS), para evaluar mejoras en tiempos de respuesta y sensibilidad. El material se colectó en dos periodos: Inicio de la cuarentena post entrada (ICPE) y 6 meses después (post-cuarentena). En ICPE el material vegetal se dividió en tres partes, dos de ellas se analizaron por RT-PCR, una en el SAG y la otra en la UCHILE, la tercera se analizó con NGS en la UCHILE. En post-cuarentena el material vegetal se dividió en dos partes, las cuales se analizaron por RT-PCR (una parte por cada institución). Los RNAs se extrajeron en Lo Aguirre (SAG). Se utilizaron 30 muestras: 12 vid, 3 manzano y 15 cerezo. Para RT-PCR los partidores correspondieron a los empleados para análisis de rutina en cada institución. Se analizaron 14 patógenos para vid, 16 en cerezo y 9 en manzano. De las 30 muestras, el RT-PCR en ICPE arrojó resultados positivos para *Apple stem pitting virus* (ASPV) solo en dos muestras de manzano. En post-cuarentena, RT-PCR detectó ASPV en las mismas dos muestras de manzano; en tres de vid se detectó *Grapevine leafroll-associated virus 3* (GLRaV-3). En ambas instituciones se obtuvieron los mismos resultados. Con NGS, en las muestras de cerezo no se detectaron patógenos, coincidiendo con lo observado en RT-PCR. En las tres muestras de vid positivas a GLRaV-3 por RT-PCR, NGS detectó este virus más *Grapevine virus L*. En dos muestras se encontraron *Grapevine virus A* y GLRaV-4, en una GLRaV-13. En las tres muestras de manzano, NGS detectó ASPV y *Apple chlorotic leaf spot virus*, una de las muestras resultó positiva también a *Apple stem grooving virus* y *Apple luteovirus 1*; en dos muestras se encontró *Apple hammerhead viroid*. Las cuarentenas de vid y manzano positivas fueron eliminadas por el SAG. La aplicación de NGS para detección de virus y viroides simplificaría el procedimiento de internación del material vegetal en Chile y reduciría su costo. Además, permitiría apreciar el grado de limpieza del material que ingresa al país, respecto a virus y viroides no cuarentenarios de importancia económica.

*Palabras clave:* High-throughput sequencing, manzano, vides, cerezo.

## Avances en la Detección de Virus en Cerezo: Actualización de Datos Genómicos Utilizando Técnicas de Secuenciación de Nueva Generación (NGS)

### Advances in Cherry virus detection: Update of Genomic Data Using Next-Generation Sequencing (NGS)

García, H.\*<sup>1</sup>; González, S.<sup>1</sup>; Fiore, N.<sup>2</sup>; López, M.<sup>1</sup>; Rojas, V.<sup>1</sup>; Gozalvo, J.<sup>1</sup>; Ramos, C.<sup>3</sup>; Zamorano, A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorios Diagnofruit, Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Universidad de Chile, Departamento de Sanidad Vegetal, Laboratorio de Virología y Bacteriología Vegetal. Santiago. Chile

<sup>3</sup>Universidad de Las Américas, Núcleo de Investigación en Sustentabilidad Agroambiental (NISUA), Facultad de Medicina Veterinaria y Agronomía, Santiago, Chile

Autor de correspondencia: [hgarcia@diagnofruit.cl](mailto:hgarcia@diagnofruit.cl)

#### Resumen

Durante los últimos diez años, la expansión del cultivo de cerezas en Chile se ha acompañado del aumento de patógenos virales, que disminuyen la sostenibilidad de los huertos generando diversas sintomatologías e incluso problemáticas de tipo cuarentenario. En el año 2015, se realizó una primera incorporación de las técnicas de NGS para la optimización de la detección de virus en cerezo, lo que permitió detectar tres nuevos patógenos para el país. Casi diez años después, este estudio se propuso ampliar el conocimiento de la diversidad de especies de virus en el país utilizando una estrategia similar (NGS), pero con los avances en el rendimiento y calidad de la secuenciación que entregan los años. Durante la temporada 2022-23, se realizó un exhaustivo muestreo en huertos de cerezos sobre plantas sintomáticas en primavera, abarcando zonas productivas ubicadas entre las regiones de O'Higgins y Del Maule. Se analizaron 28 unidades productivas mediante la técnica de RNAseq mediante la plataforma Illumina Novaseq6000, con una salida de 50 millones de lecturas de 150bp por muestra. El ensamblaje *de novo* permitió obtener el genoma completo de 9 especies virales presentes en las muestras. Entre ellos, se detectó la presencia de prunus virus F, un miembro del género *Fabavirus*, recientemente identificado en EE.UU. Las infecciones mixtas fueron comunes, presentándose mayoritariamente 4 especies virales por planta, llegando a detectar una coinfección de hasta 7 virus en una misma planta de cerezo. Al igual que en estudios anteriores, los virus con mayor prevalencia fueron prunus necrotic ringspot virus, prune dwarf virus y cherry virus A. El análisis filogenético permitió identificar variantes locales de los diversos virus, las cuales se utilizaron para diseñar un protocolo de detección por qRT-PCR multiplex que ha permitido mejorar la eficiencia de la detección, sin mermas en la sensibilidad ni en la especificidad. Actualmente, como grupo nos encontramos optimizando la toma de muestras en campo, para proponer un protocolo universal de detección de agentes virales en cerezo en el país, abarcando desde la toma de muestras hasta el análisis molecular.

*Palabras claves:* Virología, monitoreo, RNAseq, detección.

Financiamiento: Fondo de Innovación Agrícola. FIA PYT-2022-0377

## Primer reporte en Chile de nematodo quiste *Cactodera rosae* Cid del Prado y Miranda, en la región del Maule

### First report of cyst nematode *Cactodera rosae* in Maule region.

Badillo C.<sup>1</sup>, Jara J., Pacheco H.<sup>1</sup>, Ávila C.<sup>1</sup>, Aguayo C.<sup>1</sup>, Bustos S.<sup>1</sup>, Torres F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Servicio Agrícola y Ganadero.

Autor de correspondencia: [hugo.pacheco@sag.gob.cl](mailto:hugo.pacheco@sag.gob.cl)

#### Resumen

El principal objetivo de los laboratorios del Servicio Agrícola y Ganadero es realizar análisis para detectar agentes y enfermedades endémicas y exóticas presentes y/o ausentes en el país, para proteger nuestro patrimonio Fito y zoonosanitario, apoyando el desarrollo del sector silvoagropecuario. En una muestra proveniente del programa de fiscalización de viveros del SAG región del Maule se encontró ejemplares de nematodo quiste pertenecientes al género *Cactodera* en suelo asociado a cactus. Este género tiene una muy baja ocurrencia en el país, además la especie *Cactodera cacti* presenta estatus de plaga cuarentenaria. Realizado el estudio de la morfología y morfometría, sumado a observaciones respecto del ciclo se constata que no se trataría de la especie cuarentenaria. Los quistes son esféricos a ovalados con un diámetro de 270 a 510  $\mu\text{m}$ . El ano es prominente y se encuentra en una clara depresión circular separada del borde de la circunfenestra por 22 a 45  $\mu\text{m}$ . El largo del cuerpo de juveniles de segundo estado promedia 410  $\mu\text{m}$  y el estilete 22  $\mu\text{m}$ .

Para confirmarlo y además lograr la identificación a nivel de especie se amplificó distintas zonas del genoma descritos para análisis filogenéticos de nematodos, resultando la región ITS como la más confiable para la amplificación y comparación de secuencias en genBank. Se logró la identificación de la especie *Cactodera rosae*, constituyendo el primer reporte en el país. También se analizó otras muestras de intercepción provenientes de aeropuerto AMB con presencia de ejemplares de *Cactodera* en plantas de cactus, validando la técnica para la identificación de la especie cuarentenaria *Cactodera cacti*.

*Palabras clave:* *Cactodera*, Cactus, nematodo quiste.

## Modelamiento agroclimático para el monitoreo de *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* en olivo en la region de O'Higgins

### Agroclimatic modeling for the monitoring of *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* in olive trees in the O'Higgins region

Vasquez, J.<sup>1\*</sup>, Tudela, V.<sup>1</sup>, Serrano, R.<sup>2</sup>, Quiroga, N.<sup>1</sup>, Perez, S.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de O'Higgins. Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales. San Fernando, Chile.

<sup>2</sup>Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza, España.

Autor de correspondencia: [juan.vasquezl@uoh.cl](mailto:juan.vasquezl@uoh.cl)

#### Resumen

La región de O'Higgins es el tercer territorio con mayor superficie de olivos a nivel nacional, siendo las localidades de La Estrella y Lolol las de mayor superficie regional, y "Arbequina" el cultivar más plantado. Para mantener la sostenibilidad del cultivo, es necesario estar alerta a los diversos fitopatógenos de carácter cuarentenario en el país, debido al impacto económico y ambiental que estos podrían ocasionar. Entre esos organismos bajo vigilancia sanitaria se encuentra la bacteria *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* (Psv), agente causal de la tuberculosis del olivo, que disminuye el rendimiento, calidad de frutos y vida útil de huertos comerciales de dicho frutal. Como cualquier bacteria, Psv depende de las condiciones climáticas para su capacidad de infección y multiplicación. El objetivo del trabajo fue desarrollar un mapa de riesgo climático que identificó áreas y periodos óptimos de ocurrencia de infecciones por Psv en las comunas de La Estrella y Lolol, considerando el estado fenológico más susceptible a la enfermedad (brotación) en la variedad más plantada (Arbequina). Para ello, se utilizaron el rango de temperatura óptimo y total de proliferación del patógeno, así como la temperatura media de las localidades mencionadas. Se realizaron análisis comparativos entre estos factores para generar mapas mensuales que permitirán identificar las zonas de posible manifestación de la enfermedad. Se determinaron fechas cuando se superó el 70% de humedad relativa para ambas localidades y se contrastaron con los mapas obtenidos para así precisar los días de máxima posibilidad de infección, con el fin desarrollar una estrategia de colecta de muestras para el monitoreo de Psv. En ambas comunas, el periodo de mayor riesgo de infección es en septiembre, mes en el que se recomienda el monitoreo de la bacteria. Así, se puede realizar una exploración óptima de Psv dos semanas antes del inicio de la frecuencia de mayor riesgo de manifestación de la enfermedad, para prevenir la infección y dos semanas después del periodo para evidenciar sintomatología. De esta forma se contribuye a salvaguardar el patrimonio fitosanitario de la olivicultura en Chile.

*Palabras clave:* Mapa de riesgo, Monitoreo, Olivo, *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*

## Monitoreo de poblaciones epífitas de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss) en huertos de cerezos de la Región de O'Higgins, utilizando qPCR

### Monitoring epiphytic populations of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss) in cherry orchards from the O'Higgins Region, using qPCR.

Muñoz-Quiroz<sup>1</sup>, V., Correa, F.<sup>1</sup>, Otárola, J.<sup>1</sup>, Venegas, C.<sup>2</sup>, Moreno, J.<sup>1</sup>, Millas, P.<sup>2</sup>, Garrido, R.<sup>1</sup>, Sagredo, B.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Rayentué, Rengo, Chile.

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias CRI Quilamapu, Chillán, Chile.

Autor de correspondencia: [bsagredo@inia.cl](mailto:bsagredo@inia.cl)

#### Resumen

El cerezo (*Prunus avium* L.) es uno de los cultivos más rentables en Chile y su mayor problema fitosanitario es el cáncer bacterial causado principalmente por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss) provocando pérdidas entre el 10-20% en producción. Los compuestos antimicrobianos basados en cobre (CABC) son los más utilizados para controlar esta enfermedad, sin embargo, su uso excesivo puede afectar la sustentabilidad del cultivo al provocar contaminación del suelo, fitotoxicidad y resistencia bacteriana. Para promover sistemas de manejo de la enfermedad que disminuyan el uso CABC hemos desarrollado una prueba de qPCR que permite cuantificar los niveles de poblaciones epífitas de Pss en huertos de cerezo. Esta prueba ha demostrado ser altamente sensible y selectiva, permitiendo establecer curvas de la dinámica de población de Pss en cuatro huertos de cerezo la Región de O'Higgins desde junio de 2023 hasta la fecha, los cuales aplican CABC según se recomienda para huertos comerciales. En una de estas localidades se mantuvo un huerto control sin aplicación de CABC. En todos los huertos se observó un crecimiento de la población epífita de Pss entre finales de invierno e inicio de primavera. Los primeros análisis de correlación con parámetros ambientales indican que la carga de inóculo de Pss depende principalmente de variables relacionadas con la temperatura ambiental, específicamente con elevadas oscilaciones térmicas posterior a eventos de heladas primaverales. En el huerto control sin aplicación de CABC, los árboles de cerezos muestran una carga de Pss cuatro veces menor que los del huerto tratado con CABC. Lo anterior sugiere que la resistencia al cobre en la población de Pss y/o la alteración de la comunidad microbiana epífita por el CABC podrían estar contribuyendo al crecimiento de Pss.

*Palabras clave:* Enfermedades del cerezo, Cáncer Bacterial, *Prunus avium*, qPCR, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*

Agradecimientos: Proyecto FONDEF IDeA, ID22110318, Fondecyt 1231208

## AREA TEMÁTICA 2: EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA



**Especies de *Botryosphaeriaceae* y *Diaporthaceae* causantes de muerte regresiva de ramas en huertos de nogales de la región del Maule, Chile**

**Species of *Botryosphaeriaceae* and *Diaporthaceae* causing branch dieback in walnut orchards in the Maule region, Chile**

Iqbal, S.<sup>1</sup>, Ferrada, E.<sup>2</sup>, Mubeen, I.<sup>1</sup>, Gutiérrez, M.<sup>1</sup>, Hernández, Y.<sup>1</sup>, Moya-Elizondo, E.<sup>3</sup>, Lolas, M.<sup>1</sup>, Gundel, P.<sup>4</sup>, Díaz, G.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Fruit Pathology, Faculty of Agricultural Sciences. University of Talca. Talca. Maule region. Chile.

<sup>2</sup>Laboratorio de Fitopatología. Instituto de Producción y Sanidad Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile.

<sup>3</sup>Departamento de Producción Vegetal. Facultad de Agronomía. Universidad de Concepción. Chillán. Chile.

<sup>4</sup>Institute of Biological Sciences. University of Talca. Chile.

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

**Abstract**

English walnut (*Juglans regia*) cultivation has been expanding in recent years in Chile, with 9,000 hectares planted in the Maule Region (35° 26' S, 71° 40' W.), central Chile. In a field survey conducted between August 2022 and January 2023 in three localities of the Maule Region (San Clemente, San Rafael and Longaví). Branch Dieback (BD) symptoms were observed in several walnut trees. Samples were obtained from walnut orchards, with a BD prevalence ranging from 45% to 75%. Forty isolates were recovered from twigs, branches, and fruit hulls. Species belonging to Botryosphaeriaceae (*Diplodia mutila*, *Dothiorella sarmentorum*, *Neofusicoccum parvum*, and *N. nonquaesitum*) and Diaporthaceae (*Diaporthe australafricana*, *Dia. patagonica*, and *Dia. foeniculina*) were identified through cultural, morphological, and molecular analyses, which included elaboration of phylogenetic trees by Maximum Likelihood (ML) analysis generated using concatenated (ITS, BT, and TEF 1-alpha) and ex-type sequences. Twenty isolates were selected for pathogenicity tests on different plant materials, including green shoots, branches, fruits, and leaves, under in vitro conditions using mycelial plugs and mycelial fragments as well as in vivo conditions, respectively. The results showed that Botryosphaeriaceae spp. exhibited significantly higher aggressiveness, causing greater lesions on fruits, leaves, and branches than Diaporthe species. Further studies are needed to fully understand the etiology of BD and assessing the real impact on the sustainability of the walnut industry in Chile.

**Keywords:** Botryosphaeriaceae, Branch Dieback, *Juglans regia*, Pathogenicity

**Acknowledgement:** This project funded by ANID (FONDECYT 1210109) and for providing PhD Scholarship.

**Susceptibilidad y efecto de la época de poda de manzanos sobre infecciones por *Diplodia Lasiodiplodia*, y *Neofusicoccum*, y liberación de conidios de *Botryosphaeriaceae* spp. en la Región del Maule, Chile**

**Susceptibility and effect of pruning time of apple trees to *Diplodia*, *Lasiodiplodia*, and *Neofusicoccum* infections and conidia release of *Botryosphaeriaceae* spp. in the Maule Region, Chile**

Valdez-Tenezaca, A.<sup>1</sup>, Latorre, B.<sup>2</sup>, Lolas, M.<sup>1</sup>, Díaz, G.<sup>1\*</sup>

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

<sup>2</sup>Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago. Chile

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

Resumen

Estudios sobre la susceptibilidad de la edad de la herida de poda y el efecto de la época de poda sobre la infección por *Botryosphaeriaceae* en manzanos son escasos. Este trabajo tuvo como objetivo determinar la susceptibilidad de diferentes edades de la herida de poda (1, 15, 30 o 45 días después de la poda) y el efecto de la época de poda temprana (junio) y tardía (agosto) en manzanos cvs. Fuji y Gala sobre la infección de conidias de *Diplodia mutila*, *D. seriata*, *Neofusicoccum arbuti* y *Lasiodiplodia theobromae*. Adicionalmente, se monitoreó la liberación estacional de conidios de *Botryosphaeriaceae* spp. utilizando portaobjetos recubiertos con vaselina en dos huertos cv. Fuji y Gala durante dos temporadas de crecimiento consecutivas (2020-2021) en la región del Maule, Chile central. Los aislados de *N. arbuti* (muestra de madera) y *D. seriata* (muestra de fruto) fueron significativamente más agresivos que los otros aislados de *Botryosphaeriaceae*, con valores medios de 45,2 mm (un día de edad) a 7,9 mm (45 días de edad) y 31,0 mm (un día de edad) a 6,6 mm (45 días de edad), respectivamente. La susceptibilidad a la herida de poda disminuyó considerablemente a medida que aumentaba la edad de la herida de poda, donde las heridas de poda recientes (1 y 15 días) son más susceptibles que las heridas de poda más antiguas (30 y 45 días). Los resultados indican una interacción significativa ( $P < 0,0001$ ) entre los aislados de *Botryosphaeriaceae* y el momento de la poda para ambos cultivares. Las lesiones necróticas variaron entre las especies de *Botryosphaeriaceae*, donde la longitud de la lesión fue significativamente mayor en los aislamientos de *N. arbuti*, *D. mutila* y *D. seriata* inoculados en poda temprana que en las inoculaciones realizadas en poda tardía. Se determinó una fuerte relación entre la liberación de conidios y las precipitaciones, donde el 70,3% y el 86,3% del total de conidios de *Botryosphaeriaceae* spp. fueron liberados durante los períodos de lluvia entre junio y agosto. Este trabajo aporta al conocimiento de la epidemiología de la enfermedad en la Región del Maule, Chile.

**Keywords:** *Botryosphaeria* canker and dieback, conidia release, pruning wounds.

Agradecimientos: Proyecto Fondecyt 1210109 (Anid).

## **Análisis de la estructura de las comunidades fúngicas del suelo y endófitas en *Araucaria araucana* afectadas por síntomas de muerte de copa**

### **Analysis of the structure of soil and endophytic fungal communities in *Araucaria araucana* affected by crown dieback symptoms**

Arriagada V.<sup>1\*</sup>, Sanfuentes, E.<sup>1</sup>, Hasbún R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Concepción. Concepción. Chile*

Autor de correspondencia: [vlearriagada@udec.cl](mailto:vlearriagada@udec.cl)

#### Resumen

El estrés abiótico puede debilitar a las plantas afectando sus funciones fisiológicas y actuar como un factor predisponente. Este deterioro va más allá de la fisiología de la planta, afectando el equilibrio de su microbioma, el cual desempeña un papel vital en la mejora de la resistencia de la planta frente a factores de estrés. La diversidad y el equilibrio del microbioma son fundamentales para la salud de la planta, y cualquier perturbación podría llevar a signos de declive. En 2016, individuos de *Araucaria araucana* de la Cordillera de Nahuelbuta exhibieron distinto grado de deterioro y muerte de la copa, atribuible en parte al estrés bioclimático experimentado por el ecosistema, generando en las plantas un fenómeno de predisposición. El objetivo de este estudio fue examinar la diversidad taxonómica del microbioma del suelo y endófito en árboles asintomáticos de *A. araucana* en comparación con aquellos que muestran síntomas graves de muerte de la copa. La investigación se llevó a cabo en el Parque Nacional Nahuelbuta, en dos sitios de contrastante estado sanitario. Se tomaron muestras de suelo y zona aérea de árboles asintomáticos y sintomáticos. Se realizó extracción de ADN total y secuenciación de la región ITS para ADN fúngico en una plataforma Illumina. Los datos se analizaron con QIIME 2 y el análisis estadístico se realizó con RStudio utilizando la prueba de Wilcoxon para comparar la diversidad de Shannon. Los resultados revelaron diferencias significativas ( $p=0.0078$ ) en la diversidad fúngica entre las muestras de suelo (índice de Shannon 3.58) y endófitos (2.45), subrayando la importancia del equilibrio microbiano en la salud de los árboles. A pesar de presentar una menor diversidad, fueron los endófitos los que mostraron diferencias entre árboles asintomáticos y sintomáticos ( $p=0.047$ ), sugiriendo su papel clave en la manifestación de los síntomas. Estos hallazgos destacan la necesidad de incluir la comunidad microbiana en las estrategias de conservación de *A. araucana* y otras especies arbóreas vulnerables. La investigación futura sobre la función ecológica de estos microorganismos podría proporcionar conocimientos esenciales para desarrollar intervenciones específicas que mitiguen el declive de los árboles en ecosistemas sometidos a estrés abiótico.

*Palabras clave:* Estrés abiótico, Diversidad fúngica, Microbioma

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado por ANID BECA DOCTORADO NACIONAL 21201180 y Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Concepción.

## Evaluación de la capacidad de transmisión de fitoplasmas por psílicos asociados al peral (*Pyrus communis* L.) en Chile

### Evaluation of the transmission capacity of phytoplasmas by psyllids associated with pear trees (*Pyrus communis* L.) in Chile.

Llantén, T.<sup>1</sup>; Cabrera, S.<sup>1</sup>, Fuentes, J.<sup>1</sup>, Gamboa, C.<sup>1</sup>, González, C.<sup>1</sup>, Zamorano, A.<sup>1</sup>, Fiore, N.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Chile. Departamento de Sanidad Vegetal. Laboratorio de Virología y Bacteriología Vegetal. Santiago. Chile

Autor de correspondencia: [nfiore@uchile.cl](mailto:nfiore@uchile.cl)

#### Resumen

El agente causal del decaimiento del peral, '*Candidatus Phytoplasma pyri*' ('*Ca. P. pyri*'), es una bacteria intracelular diseminada a través de la propagación de material vegetal infectado y también por insectos vectores. Estudios previos indicaron la presencia de '*Ca. P. pyri*' pero también de otro fitoplasma, una cepa de la especie '*Candidatus Phytoplasma pruni*' perteneciente al grupo ribosomal 16SrIII-J, en perales con síntomas de decaimiento generalizado. En el marco de un estudio epidemiológico que busca determinar los insectos vectores de estos fitoplasmas en el peral, se ha desarrollado un seguimiento anual en un predio sintomático en la comuna de Graneros (Región del Libertador Bernardo O'Higgins), donde se han capturado diferentes especies de psílicos. Entre ellos, numerosos individuos pertenecientes a la especie *Russelliana solanicola* Tuthill, 1959 (psílido de la papa) fueron detectados como portadores del fitoplasma 16SrIII-J. Para verificar su capacidad de transmisión del fitoplasma, los psílicos se sometieron a ensayos de transmisión frente a plantas de *Vinca rosea* durante un máximo de 14 días para posteriormente ser almacenados en alcohol 70%. Transcurridos 90 días, se realizó la detección específica de fitoplasmas mediante Nested-PCR. Los productos de amplificación fueron clonados y secuenciados y, de aquellas plantas que resultaron positivas a fitoplasma, se tomaron los insectos almacenados, se realizó la extracción de ADN y posterior detección de fitoplasmas por el mismo método. La secuenciación permitió validar la presencia del fitoplasma 16SrIII-J tanto en la vinca como en el insecto. Estudios previos mencionaban la asociación de *R. solanicola* con la escoba de brujas en la papa, sin asociarlo específicamente a alguna especie de fitoplasmas. En nuestro laboratorio ya se había detectado al fitoplasma 16SrIII-J causando escobas de bruja en papa y esta validación de transmisión mediante *R. solanicola* nos permite hipotetizar que este psílido podría ser el vector de la enfermedad en campo. Se ha comprobado que el fitoplasma 16SrIII-J puede causar importantes daños a cultivos hortícolas (cebollas, remolachas, berenjenas, papas, etc), por lo que la validación de la transmisión de este fitoplasma por una plaga polífaga como *R. solanicola* presenta un peligro que se debe considerar.

*Palabras clave:* Fitoplasmas, Papa, Psílicos, *Russelliana solanicola*

Agradecimientos: Este proyecto ha sido elaborado con el apoyo del Proyecto Fondecyt "Estudio epidemiológico en Chile sobre '*Candidatus Phytoplasma pyri*', el agente etiológico del declive del peral", N° 1220929

## Estudio de la clasificación de la actividad nucleadora de hielo de aislados chilenos de cerezos del complejo de *Pseudomonas syringae* y su comportamiento diferencial en ensayos de congelación de hojas

### Study of the classification of the ice-nucleating activity of Chilean cherry isolates of *Pseudomonas syringae* complex and their differential behavior in leaf freezing assays

Vega-Celedón, P.<sup>1,4\*</sup>, Castillo-Navales, D.<sup>1,2</sup>, Bravo, G.<sup>1,2,4</sup>, Valenzuela, M.<sup>2</sup>, Sagredo, B.<sup>3</sup>, Seeger, M.<sup>2,4</sup>, Besoain, X.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Fitopatología, Escuela de Agronomía, Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, Chile. <sup>2</sup>Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología Ambiental, Departamento de Química, Universidad Técnica Federico Santa María, Avenida España 1680, Valparaíso, Chile. <sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Rayentué, Avenida Salamanca s/n, Sector Los Choapinos, Rengo, Chile. <sup>4</sup>Millennium Nucleus of Bioproducts, Genomics, and Environmental Microbiology (BioGEM)

Autor de correspondencia: [pvegaceledon@gmail.com](mailto:pvegaceledon@gmail.com)

#### Resumen

El cerezo (*Prunus avium* L.) es el cultivo frutal de mayor importancia económica en Chile. El cáncer bacterial es una enfermedad que causa grandes pérdidas económicas. Los principales agentes causales son bacterias del complejo de *Pseudomonas syringae* (cPs). Algunas especies del cPs son activas en la nucleación del hielo (ANH), capacidad asociada con causar daños por heladas. La ANH presenta clasificaciones en función de la temperatura de congelación del agua en clases: A (-2 a -5°C), B (<-5 a ≥-8°C) y C (<-8°C). El objetivo fue caracterizar aislados de cerezos del cPs desde regiones de Chile con alta y baja frecuencia de heladas para comparar su clasificación ANH y su comportamiento en un ensayo de congelación de hojas. Se utilizaron 15 cepas identificadas como *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (*Pss*) y una cepa de *Pseudomonas viridiflava* aisladas de zonas con alta frecuencia de heladas desde las regiones de O'Higgins a Los Lagos, y 4 aislados de la Región de Valparaíso de una zona de baja frecuencia de heladas, identificadas como *Pseudomonas* pertenecientes al cPs (gen ARNr 16S) y caracterizadas según las pruebas LOPAT y GATTA. Se evaluó la ANH mediante un ensayo de congelación de gotas en un baño desde 0 a -11°C. Las 15 *Pss* fueron clasificadas como Clase A y los 4 aislados de la región de Valparaíso como Clase C, pudiendo correlacionar esta actividad con la frecuencia de heladas. Para el ensayo de congelación de hojas, se utilizó una planta modelo afectada por heladas (*Oxalis* sp.), donde hojas con gotas de cepas seleccionadas (1 mg/mL) de Clase A (A1M271) y Clase C (LPB16B), y controles de una bacteria sin ANH (*P. viridiflava* A2M176) y agua estéril filtrada fueron sometidas a -4°C por 2 h. La cepa A1M271 afectó 100% de hojas, mientras que las cepas LPB16B y A2M176 afectaron 40% (control 0%). Estos resultados demostraron que la cepa A1M271 puede provocar daños más severos frente a potenciales heladas. La evaluación de esta actividad con distintos tipos de aislados del cPs en hojas de cerezo será clave para asociar su virulencia con la clasificación ANH a temperaturas bajo cero.

**Palabras clave:** Complejo de *Pseudomonas syringae*, actividad nucleadora de hielo, cáncer bacterial, cerezos.

Agradecimientos: Proyecto Fondecyt Postdoctorado 3230205, Proyecto IDEA I+D ID22110318, ANID Millennium Nucleus of Bioproducts, Genomics, and Environmental Microbiology (BioGEM) NCN2023\_054 Chile.

## Identification and pathogenicity of *Botrytis cinerea* and *B. prunorum* associated with calyx-end rot in pears during postharvest in Chile

### Identificación y patogenicidad de *Botrytis cinerea* y *B. prunorum* asociadas a la pudrición calicinal en peras durante postcosecha en Chile

Galdós, L.<sup>1\*</sup>, Ruiz, Y.<sup>1</sup>, González, P.<sup>1</sup>, Hernández, Y.<sup>1</sup>, Ferrada, E.<sup>2</sup>, Díaz, G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Fruit Pathology. Faculty of Agriculture Sciences. University of Talca. Talca. Chile

<sup>2</sup>Faculty of Agriculture Sciences and Food. University Austral of Chile. Valdivia. Chile

Autor de correspondencia: [liszoe.galdos@utalca.cl](mailto:liszoe.galdos@utalca.cl)

#### Abstract

Calyx-end rot (CER) of European pears (*Pyrus communis*) is the major postharvest disease, causing between 20 and 60% of fruit losses. Despite the economic impact of CER in pear fruits, the updated information about *Botrytis* spp. associated with CER in Chile is scarce. Therefore, the goal of this study was to determine the identification and pathogenicity of *Botrytis*-like species associated with CER in pear fruits in Chile. Twelve representative isolates were selected, according to sporulation pattern and mycelial growth and identified using morphology and multilocus phylogenetic analysis (RPB2, HSP60, G3PDH, NEP1 and NEP2 gene sequences). Pathogenicity test was performed in Forelle, Packham's Triumph and Winter Nellis pear varieties. In addition, cross pathogenicity of *Botrytis* spp isolated from pear, was evaluated on ripe fruit of cherry, grape, kiwifruit and apple. We identified seven isolates of *Botrytis prunorum* and five isolates of *B. cinerea* by morphological and phylogenetic studies. Besides, for both species of *Botrytis*, growth curves were established from 0 to 40°C. All *Botrytis* isolates developed lesions on pear cvs. Forelle (1.8 to 5.9 cm), Packham's Triumph (1.7 to 3.4 cm) and Winter Nellis (1.6 to 4.5 cm), showing that cv. Forelle was significantly more susceptible ( $P < 0.001$ ) than Winter Nellis and Packham's Triumph cultivars. Moreover, rot lesions were also observed in the other host fruit species ( $P < 0.001$ ) indicating the potential cross-infection of *Botrytis* spp. Koch's postulates were fulfilled in all inoculated fruits. The results obtained show that *B. prunorum* and *B. cinerea* are the causal agent of CER on European pears in Chile. Besides, both species were pathogenic on pears, cherry, grape, kiwifruit and apple. However, *B. cinerea* was more virulent ( $P < 0.001$ ) than *B. prunorum* isolates.

**Keywords:** Pathogenicity, Postharvest disease, *Pyrus communis*.

Agradecimientos: Becas de Doctorado de Agencia Nacional de Investigaciones y Desarrollo (ANID), Doctorado Ciencias Agrarias de la Universidad de Talca, FONDECYT no. 1210109 (ANID), Laboratorio de Patología Frutal, Universidad de Talca.

## Rol de la propagación *in vitro* de plantas de frutilla en la diseminación de *Aphelenchoides fragariae*

### Importance of *in vitro* propagation of strawberry plants in the dissemination of *Aphelenchoides fragariae*

González, C.<sup>1</sup>, Caro, V.<sup>2</sup>, Pacheco, H.<sup>2</sup>, Morales, A.<sup>2</sup>, Ferrada, E.<sup>2</sup>, Abarca C.<sup>1</sup>, Fiore, N.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Sanidad Vegetal, Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Servicio Agrícola y Ganadero, Subdepartamento de Cuarentena Vegetal - Departamento de Regulación y Certificación Fitosanitaria – DPAFS, Santiago. Chile.

Autor de correspondencia: [nfiore@uchile.cl](mailto:nfiore@uchile.cl)

*Aphelenchoides fragariae* causa serias pérdidas económicas en frutilla, afectando además a varias especies ornamentales. En Chile el nematodo se encuentra regulado, su estatus fitosanitario es de plaga cuarentenaria ausente sujeta a control oficial mediante una serie de medidas aptas a garantizar su contención. Una vía de diseminación es el uso de material vegetal de propagación infestado. El objetivo de este estudio fue evaluar la presencia de *A. fragariae* en plantas de frutilla propagadas *in vitro*, a partir de la introducción de ápices meristemáticos y segmentos nodales de plantas infestadas con el nemátodo. Para ello, se recurrió a plantas de frutilla de la variedad “Monterrey” procedentes de campos infestados con *A. fragariae*, las que se mantuvieron en condiciones de cuarentena en invernadero a 22°C y 70% de humedad relativa. Se colectaron estolones de 15 cm de longitud para ser analizados e introducidos *in vitro*. Los subcultivos se llevaron a cabo cada 4-5 semanas y coincidentemente con los repiques se extrajo material vegetal para evaluar la presencia de individuos de *A. fragariae* mediante identificación morfológica. Estolones procedentes de 9 plantas presentaron baja carga de individuos al momento de la introducción. Al primer cambio de medio de cultivo, se detectaron 100, 400 y 180 ejemplares de *A. fragariae* en tres explantes provenientes de segmentos nodales. En el segundo subcultivo, en una de las tres muestras se contaron más de 1300 individuos del nematodo. Por otro lado, no se logró detectar la presencia de *A. fragariae* en ningún explante y sucesivas plantas procedentes de ápices meristemáticos. Resultados preliminares de este estudio confirma la diseminación y reproducción de *A. fragariae* mediante propagación *in vitro* de plantas de frutilla, utilizando segmentos nodales como explante inicial, a pesar del tratamiento desinfectante realizado previo a la introducción *in vitro*. El uso de ápices meristemáticos podría ser una opción válida para multiplicar, con mayores porcentajes de éxito, plantas libres del nematodo.

*Palabras clave:* Epidemiología, *Fragaria x ananassa*, nematodos.

## Identificación y sensibilidad *in vitro* a fungicidas de *Botrytis* spp. asociadas al tizón de la flor en almendro (*Prunus dulcis*) en la zona central de Chile

### Identification and *in vitro* sensibility to fungicides of *Botrytis* spp. associated with blossom blight in almond trees (*Prunus dulcis*) in central Chile

Jiménez, C.<sup>1</sup>, Riquelme, D.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-La Platina. Santiago. Chile

Autor de correspondencia: [danae.riquelme@inia.cl](mailto:danae.riquelme@inia.cl)

#### Resumen

En Chile, el cultivo del almendro se extiende por 8.724 ha, concentrándose el 74% entre la Región Metropolitana y O'Higgins. Este cultivo florece en invierno, siendo susceptible a pérdidas por heladas y enfermedades. El tizón de la flor es una de las principales enfermedades del cultivo, y contempla hasta 4 aplicaciones de fungicidas. El objetivo de este estudio fue identificar el agente causal del tizón de la flor en almendro, y determinar la concentración efectiva media (EC<sub>50</sub>) de fungicidas sobre el crecimiento micelial de los patógenos asociados. Durante la temporada 2023 y 2024 se colectaron flores sintomáticas y asintomáticas desde nueve huertos comerciales en Rengo, Codegua, Isla de Maipo y Paine. Las flores fueron mantenidas en cámara húmeda hasta observación de síntomas y signos. En campo, la prevalencia de la enfermedad varió entre 0% y 9%, mientras que en laboratorio entre 13% y 79%. Los aislados fungosos obtenidos se identificaron como *Botrytis cinerea*, *Botrytis prunorum* y *Sclerotinia sclerotiorum*, con una prevalencia de 79%, 12% y 9%, respectivamente. Dos aislados de *B. cinerea* y dos de *B. prunorum* fueron expuestos a concentraciones crecientes entre 0,001 y 5 ppm de las siguientes formulaciones fungicidas: boscalid+fludioxonil, boscalid + piraclostrobin, ciprodinilo + fludioxonilo, clorotalonil, fenhexamid, fenhexamid + fludioxonil, fludioxonilo, fluopiram + tebuconazol, fluxapirroxad + piraclostrobina, iprodione, pirimetanilo, pirimetanilo + trifloxistrobina, propiconazol + ciprodinilo, propiconazol, tebuconazol. Los resultados indicaron que, en promedio, fluxapirroxad + piraclostrobina, obtuvo la menor EC<sub>50</sub> con 0,03 ppm., seguido por fludioxonil (0,05 ppm), tebuconazole (0,3 ppm), fluopiram + tebuconazol y ciprodinil + fludioxonil (0,36 ppm) y propiconazol (0,45 ppm). En cambio, pirimetanil, clorotalonil y propiconazol + ciprodinil presentaron los mayores valores EC<sub>50</sub> (>10 ppm). Estos resultados son preliminares y deberán ser corroborados aumentando la cantidad de aislado y estudios de eficacia en campo.

*Palabras clave:* carozos, control químico, enfermedad de flor.



## Revelando la presencia de *Botrytis* sp. 1 y *Botrytis cinerea* en el patosistema *Fragaria-Botrytis* en Chile

### Revealing the presence of *Botrytis* sp. 1 and *Botrytis cinerea* in the *Fragaria-Botrytis* pathosystem in Chile

Ferrada, E.<sup>1\*</sup>, Garcés, C.<sup>1</sup>, Rojas, C.<sup>1</sup>, Montenegro, O.<sup>1</sup>, Díaz, G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Alimentarias. Laboratorio de Fitopatología. Valdivia. Chile

<sup>2</sup>Universidad de Talca. Laboratorio de Patología Frutal. Facultad de Ciencias Agrarias. Talca. Chile

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

#### Resumen

La frutilla comercial (*Fragaria x ananassa*) es un frutal menor afectado por diversos patógenos. La principal enfermedad es la pudrición gris causada por *Botrytis cinerea* debido a las pérdidas de fruta en postcosecha. A nivel mundial, se han reportado diversas especies de *Botrytis* afectando a la frutilla comercial. Sin embargo, en Chile no se dispone de información científica sobre la etiología de esta enfermedad. Se postula que la pudrición gris en frutilla comercial en Chile es causada por más de una especie del género *Botrytis*, las cuales difieren en su capacidad patogénica. Durante la temporada 2022-2023, se recolectaron frutos asintomáticos y enfermos con pudrición gris desde distintas localidades del país. El aislamiento del patógeno se realizó en medio Agar Papa Dextrosa. De los aislados obtenidos (n=83), un subgrupo de 12 aislados que presentaron colonias blanco-algodonosa (de nula a baja esporulación) fueron seleccionados para caracterización cultural, molecular y patogénica. La caracterización cultural se realizó según el grado de esporulación en medio de cultivo agar arveja (AA). La identificación de los aislados se realizó mediante filogenia molecular multilocus a través de la amplificación por PCR de fragmentos de los genes G3PDH, HSP60 y RPB2. Las pruebas de patogenicidad se realizaron en frutos y folíolos de frutilla. Los aislados seleccionados no presentaron esporulación (0 conidias/cm<sup>2</sup>). Los resultados del análisis filogenético indicaron que 67% de los aislados seleccionados (n=8) se agruparon en un clado independiente ('single cluster') de las especies de *Botrytis* (n=97) incluidas en el árbol filogenético, sugiriendo una nueva especie dentro del género. Por otra parte, el 33% de los aislados, se agruparon junto a secuencias tipo de *B. cinerea*. Los aislados de *Botrytis* sp. 1 y de *B. cinerea* de nula esporulación fueron patogénicos causando lesiones de diámetros variables en los hospederos inoculados. Los resultados obtenidos señalan una variabilidad morfológica de los aislados de *B. cinerea* recuperados desde frutillas en Chile y la presencia de un nuevo patosistema *Fragaria-Botrytis* sp.1 causando pudrición gris.

*Palabras clave:* *Fragaria x ananassa*, *Botrytis*, variabilidad genética

## El rol de la compactación del suelo y el desbalance de la relación potasio-magnesio que favorece la expresión de la *Spongospora subterranea* en papa

### The role of soil compaction and potassium-to-magnesium ratio imbalance which favor the expression of *Spongospora subterranea* in potato

Martínez, I.<sup>1\*</sup>, Acuña, I.<sup>1\*</sup>, Sandoval, C.<sup>1</sup>, Balbontín C.<sup>2</sup>, Barría H., Bermúdez, A.<sup>1</sup>, Mancilla, S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Remehue. Osorno. Chile

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Intihuasi. La Serena, Chile

Autor de correspondencia: [Ingrid.martinez@inia.cl](mailto:Ingrid.martinez@inia.cl)

#### Resumen

*Spongospora subterranea* (Ss) causa agallas en las raíces y sarna polvorienta en tubérculos. Aunque este patógeno puede sobrevivir por más de 10 años en el suelo, se desconoce cómo la condición física del suelo y la fertilización favorecen la expresión de Ss. El potasio (K) y el magnesio (Mg) tienen una relación antagónica en la fisiología de la planta, cuyo equilibrio K/Mg debe ser 0.3 para una mejor absorción de nutrientes, mientras que un desbalance inhibe el desarrollo radicular. Este estudio evaluó la influencia de diferentes relaciones K/Mg en el desarrollo de Ss en papa (Red Lady, Asterix y Rosara). Los tratamientos fueron establecidos en tres predios en suelos rojo-arcillosos naturalmente infectados con Ss bajo riego que presentaban problemas de compactación en el subsuelo. Los tratamientos consideraron las relaciones de K/Mg 0.1, 0.3, 0.4 y 0.6, combinados con y sin la aplicación de fungicida (Fluazinam 500 gr l<sup>-1</sup> en dosis 3 L ha<sup>-1</sup>), con cuatro repeticiones en un diseño de bloques completos al azar. Cinco plantas fueron cosechadas de cada tratamiento y repetición en tres estados fenológicos (emergencia, inicio de tuberización y floración). Las raíces fueron lavadas y examinándose la presencia de agallas. Los resultados indicaron que 0.4 y 0.6 K/Mg sin la aplicación de fungicida, comparados con la relación 0.3 K/Mg, incrementaron la presencia de agallas en un 54% y 51%, respectivamente; mientras que la relación 0.6 K/Mg con fungicida, incrementó la presencia de agallas en un 40%. Estos resultados muestran que suelos con una alta disponibilidad de K favorecen la expresión de Ss en el cultivo de la papa, siendo posible reducirla con aplicaciones de fluazinam en las dosis utilizadas. Suelos con un equilibrio óptimo de K/Mg pueden reducir significativamente la expresión de la enfermedad de Ss en el cultivo de la papa. Los múltiples efectos como la resistencia varietal, la concentración del patógeno en el suelo, el uso de fungicidas y la condición física del suelo en condiciones de deficiencia de K y Mg se caracterizan por interacciones complejas que pueden proporcionar soluciones prometedoras para un manejo sustentable en el control de la Ss en el cultivo de la papa.

**Palabras clave:** Agallas, Desarrollo radicular, Desbalance nutricional, *Solanum tuberosum*

**Agradecimientos:** Este estudio se realiza con el apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), proyecto PYT-2022-0248.

## Colonización y metagenómica temporal en tejidos de cacao infectados con *Lasiodiplodia theobromae*

### Colonization and metagenomics in cacao tissues infected with *Lasiodiplodia theobromae*

Garcés, F.<sup>1\*</sup>, Canchignia, F.<sup>2</sup>, Miranda, K.<sup>2</sup>, Meza, F.<sup>1</sup>, Bravo, N.<sup>1</sup>, Paladines, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Técnica de Manabí (UTM). Portoviejo. Manabí. Ecuador

<sup>1</sup>Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ). Quevedo. Los Ríos. Ecuador

Autor de correspondencia: [felipe.garces@utm.edu.ec](mailto:felipe.garces@utm.edu.ec)

#### Resumen

El objetivo de este trabajo fue analizar la colonización y microbiota de tejidos de cacao (*Theobroma cacao* L.) infectados con *Lasiodiplodia theobromae* a lo largo del tiempo. En todos los experimentos se usaron los aislados fúngicos virulentos 1A y 2A, y el clon de cacao CCN-51. Discos de medio de cultivo conteniendo cada aislado se usaron en la inoculación de plántulas de cacao de 45 días después de la siembra a la altura del cotiledón desprendido. Al 1, 25 y 50 días después de la inoculación (ddi) se analizó el área de necrosis en tejidos internos de tallos a 5 cm desde el punto de infección hacia el hipocótilo e epicótilo, y la colonización del patógeno en esos tejidos. Mazorcas también fueron inoculadas con ambos aislados, colocando equidistantemente dos discos de medio de cultivo con micelio. Al 1, 3, 5 y 7 ddi, se evaluó el área lesionada y la colonización por el patógeno en esos tejidos. Plántulas y mazorcas fueron mantenidas en cámara húmeda con humedad relativa alta, temperatura de 28 °C y fotoperiodo de 12 h. Plántulas y mazorcas con discos de medio de cultivo sin patógenos constituyeron los controles. El análisis metagenómico (extracción de ADN y secuenciación mediante Illumina) únicamente se realizó en mazorcas, al 0, 1, 3, 5 y 7 ddi. Tallos y mazorcas fueron colonizados diferentemente por el patógeno. Por ejemplo, por algún motivo aún no elucidado *L. theobromae* colonizó los tallos desde el punto de infección hacia la parte basípeta, mientras que, en mazorcas la colonización no fue direccionada. Los tallos presentaron la misma área de necrosis y colonización con ambos aislados, mientras que ambas variables fueron significativamente mayores en mazorcas inoculadas con el aislado 2A. Finalmente, a medida que la infección avanza el patógeno desplaza al resto de microbiota en mazorcas. Al agrupar los tiempos de infección (inicial y avanzada) y analizar índices de diversidad como el de Shannon, se encontraron diferencias ( $P \leq 0.0179$ ) entre grupos para diversidad alfa. Es importante seguir investigando en el patosistema cacao-*Lasiodiplodia*, para posteriormente trazar mecanismos de manejo contra muerte regresiva y pudrición de mazorcas en el cultivo.

*Palabras clave:* *Theobroma cacao* L., *Lasiodiplodia theobromae*, agresividad, muerte regresiva, pudrición de mazorcas.

**AREA TEMÁTICA 3: MANEJO INTEGRADO: CONTROL  
CULTURAL, QUÍMICO, BIOLÓGICO Y/O GENÉTICO**

## Mecanismos de acción de aceites esenciales para el control de *Botrytis cinerea* y la prospección de nanopartículas lipídicas sólidas para su aplicación

### Action mechanisms of essential oils for the control of *Botrytis cinerea* and the prospection of solid lipid nanoparticles for their application

Fincheira, P.<sup>1,2\*</sup>, Jofré, I.<sup>3</sup>, Fuentes-Candia, J.M.<sup>1</sup>, Rubilar, O.<sup>1,2</sup>, Tortella-Fuentes, G.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Excelencia en Investigación Biotecnológica Aplicada al Medio Ambiente (CIBAMA-UFRO). Facultad de Ingeniería y Ciencias. Universidad de La Frontera. Temuco. Chile

<sup>2</sup>Departamento de Ingeniería Química. Facultad de Ingeniería y Ciencias. Universidad de La Frontera. Temuco. Chile

<sup>3</sup>Núcleo de Biorecursos Científicos y Tecnológicos (BIOREN-UFRO). Universidad de La Frontera. Temuco. Chile

Autor de correspondencia: [paola.fincheira@ufrontera.cl](mailto:paola.fincheira@ufrontera.cl)

#### Resumen

*Botrytis cinerea* es un fitopatógeno ampliamente conocido por producir el deterioro de frutas y verduras. Particularmente, los aceites esenciales (AE) han surgido como una alternativa para reducir *B. cinerea*, sin embargo, su aplicación en la agricultura aún es limitada. Este estudio se enfocó en la prospección de mecanismos de acción y la aplicación de AE a través de nanopartículas lipídicas sólidas para el control de *B. cinerea*. AE de *Oreganum vulgare* y *Thymus vulgaris* (200-1000  $\mu\text{L L}^{-1}$ ) disueltos en 0,05 % de Tween 80 fueron adicionados al medio Papa Dextrosa para evaluar su efecto en el crecimiento micelial y la germinación de esporas. Caldo de Papa Dextrosa inoculado con  $10^4$ - $10^7$  conidios  $\text{mL}^{-1}$  de *B. cinerea* se utilizó para evaluar el peso seco, pH, conductividad, liberación de proteínas solubles y liberación de material extracelular. Para el análisis microscópico se utilizaron tinciones de calcoflúor, yoduro de propidio y MitoTracker<sup>TM</sup>. Además, se formularon nanopartículas lipídicas sólidas (NLS) cargadas con AE mediante el método de homogeneización a alta revolución, seguida por ultrasonificación para evaluar su efecto antifúngico. Los resultados mostraron la eficiencia de los AE de *T. vulgaris* y *O. vulgare* a altas concentraciones para inhibir entre 75 y 79 % del crecimiento micelial y 100 % de la germinación de esporas de *B. cinerea*. Concentraciones más altas de AE disminuyeron el peso seco de *B. cinerea* y aumentaron el pH y la liberación de material extracelular. El AE de *O. vulgare* incremento  $\sim 100$  % la liberación de proteínas solubles. El ancho de las hifas, la viabilidad y la actividad mitocondrial disminuyeron significativamente con la aplicación de ambos AE. Finalmente, NLS cargadas con AE de *T. vulgaris* y *O. vulgare* redujeron significativamente el crecimiento micelial y la germinación de esporas de *B. cinerea*. Estos resultados evidencian la capacidad del AE para reducir el crecimiento de *B. cinerea* a través de la alteración de los mecanismos fisiológicos esenciales para su viabilidad. Además, NLS demostró ser una herramienta potencial de aplicación de AE en sistemas agrícolas para mitigar la aplicación de fungicidas sintéticos.

**Palabras clave:** Aceite esencial, *Botrytis cinerea*, nanopartícula lipídica sólida, mecanismos de acción.

Agradecimientos: ANID/FONDECYT/11220070.

## Caracterización fenotípica y genotípica de la resistencia a fungicidas en *Botrytis cinerea* de cultivos de rosa en Colombia

### Phenotypic and genotypic characterization of fungicide resistance in *Botrytis cinerea* from rose crops in Colombia

Giraldo, D.<sup>1</sup>, López, M.<sup>2</sup>, Saldarriaga, C.<sup>1</sup>, García, H.<sup>3\*</sup>, Gonzalez, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia.

<sup>2</sup>Laboratorios Diagnofruit Colombia, Cajicá, Cundinamarca, Colombia.

<sup>3</sup>Laboratorios Diagnofruit Chile, Ñuñoa, Santiago, Chile.

Autor de correspondencia: [hgarcia@diagnofruit.cl](mailto:hgarcia@diagnofruit.cl)

#### Resumen

La pudrición gris, causada por *Botrytis cinerea*, es la principal enfermedad del cultivo de rosa en Colombia. Su control es mediante el uso intensivo de fungicidas de síntesis química, comúnmente con más de 50 aplicaciones por año. A pesar de la importancia de este patógeno, el conocimiento local es limitado, donde características fenotípicas y genotípicas relacionadas a sensibilidad a fungicidas y sus técnicas de estudio son poco desarrolladas. El objetivo del presente estudio fue caracterizar la sensibilidad a fungicidas en poblaciones de *B. cinerea* a través de técnicas *in vitro* estandarizadas, y realizar estudios genéticos de mecanismos de resistencia. Para esto, 12 aislados colectados de rosas sintomáticas producidas en 3 fincas del Departamento de Cundinamarca fueron estudiados a nivel genético y fenotípico. Los aislados fueron sometidos a pruebas de crecimiento micelial estimando valores EC50 de los ingredientes activos: fenhexamid, carboxin y procloraz; fungicidas de extendido uso para el control de la enfermedad en la industria local. Al mismo tiempo, para cada aislado fueron secuenciados los genes ERG27, SDHB y CYP51 para detectar mutaciones responsables de resistencia a los mencionados activos. El análisis exploratorio de los valores EC50 evidenció una población heterogénea, con rangos entre 0,02-4,21 µg/mL para fenhexamid, 0,65-4,54 µg/mL para carboxin y 0,09-1,08 µg/mL para procloraz. Con respecto a mutaciones en genes blanco, para ERG27 las mutaciones L195F y L400F responsables de resistencia leve a fenhexamid fueron detectadas; en el caso del gen SDHB, dos cambios en la región H272R/Y asociadas a resistencia moderada hacia carboxin y con respecto a CYP51 los cambios N230K e Y136F, que, si bien son reconocidos como mutaciones de resistencia a azoles en otros hongos, los valores EC50s asociados a los individuos mutados no evidencian pérdida de sensibilidad a procloraz. En conclusión, la población no muestra un grado de selección alto hacia los fungicidas estudiados, y si bien su uso es común en los programas de las fincas monitoreadas, la utilización de ingredientes activos de carácter multisitio de forma periódica podría explicar el comportamiento. Estudios locales más profundos son necesarios para establecer programas de control eficientes para una producción sostenible de flores en Colombia.

Palabras Clave: análisis genético, *Botrytis cinerea*, cultivo de rosa, resistencia a fungicidas

## Desarrollo de extractos de plantas con propiedades antibacterianas y antifúngicas por Botanical Solutions SpA.

### Development of plant extracts with antibacterial and antifungal properties by Botanical Solutions SpA.

Mermedo, N.<sup>1\*</sup>, Zúñiga, S.<sup>1</sup>, Guzmán B.<sup>1</sup>, Díaz B.<sup>1</sup>, Nitsche, J.<sup>1</sup>, Sola, M.<sup>1</sup>, Hernández, H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio R&D Agro. Botanical Solutions. Santiago. Chile

Autor de correspondencia: [nathaly.mermedo@botanicalsolutions.cl](mailto:nathaly.mermedo@botanicalsolutions.cl)

#### Resumen

Las enfermedades fúngicas y bacterianas representan un problema significativo a nivel mundial, ya que generan importantes pérdidas económicas en el sector agrícola. El uso extensivo de fungicidas y bactericidas químicos ha sido cuestionado por la aparición de resistencias en los patógenos y la seguridad de su uso en los aplicadores y consumidores de productos agrícolas, por lo que se ha incrementado la necesidad de alternativas eficientes y sostenibles. En este contexto, se evaluaron extractos vegetales obtenidos tanto de biomasa silvestre recolectada de ambientes naturales como de biomasa producida *in vitro* en nuestro laboratorio. Se realizaron ensayos de efectividad de fungicidas utilizando placas de agar enmendadas con los extractos, se calculó el porcentaje de inhibición del crecimiento del micelio del hongo, y se realizaron ensayos de efectividad bactericida midiendo la inhibición del crecimiento con densidad óptica en espectrofotómetro. En la primera etapa se realizó un screening a 1000 ppm de todos los extractos vegetales puros disueltos en agua, y posteriormente se realizó un CMI para obtener la dosis letal 90 % de aquellos que mostraron actividad en el screening. Además, se realizaron ensayos *in vivo* y en campo, con formulaciones comerciales basadas en materia prima producida *in vitro* o silvestre. Se evaluaron alrededor de 140 especies vegetales, de las cuales se seleccionaron los extractos ABM003, MBP022, MBP072 y MBP0139 como antifúngicos y MBP022, MBP029 y MBP072 como antibacterianos. Se evaluaron los patógenos *Fusarium culmorum*, *Sclerotinia sp.*, *Alternaria sp.*, *Botrytis cinerea*, *Monilinia fruticola*, *Penicillium digitatum*, *Rhizopus sp.* y *Neofusicocum nonquaesitum*, a concentraciones entre 50 y 1000 PPM. Además, los extractos MBP022 y MBP072 mostraron tener tanto actividad antifúngica sobre el 90 % de inhibición de crecimiento, como bactericida con sobre el 75 % de inhibición. En los ensayos *in vivo*, los extractos seleccionados inhibieron más del 80 % del daño causado por los patógenos *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sp.*, *Xanthomonas arboricola* y *Pseudomonas syringae pv. syringae*. Estos resultados sugieren que los extractos vegetales evaluados tienen un gran potencial para el desarrollo de productos que podrían ser utilizados como una alternativa ecológica a los químicos convencionales en el control de patógenos agrícolas de importancia.

*Palabras clave:* Antifúngicas, Bactericidas, *Botrytis cinerea*, Extractos vegetales, patógenos agrícolas.

Agradecimientos: Agradezco al equipo de investigadores de Botanical Solutions SpA. También a los especialistas Danae Riquelme y Daniela Soto de INIA La Platina.

## Evaluación de diferentes formulados biológicos en el control de *Diplodia seriata* en estacas de vid no enraizadas cv. Cabernet Sauvignon

### Evaluation of different biological formulations in the control of *Diplodia seriata* in unrooted cuttings of grapevine cv. Cabernet Sauvignon

Calderón, C.<sup>1</sup>, Navarrete, S.<sup>2</sup>, Montealegre, J.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Chile, Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Anasac, Anasac Agropecuario, Santiago, Chile.

Autor de correspondencia: [jmonteal@uchile.cl](mailto:jmonteal@uchile.cl)

#### Resumen

Uno de los principales desafíos que enfrenta la producción en la industria de la vitivinicultura, son las enfermedades de la madera de la vid (GTDs). *Botryosphaeria dieback* es una GTD provocada por un complejo fungoso, entre los cuales *Diplodia seriata* se ha reportado ser parte de este grupo de fitopatógenos. Las estrategias de control para las GTDs están orientadas principalmente, al uso de fungicidas protectores de heridas de poda; sin embargo, es necesario buscar nuevas alternativas que sean efectivas y eco-sustentables. En esta investigación, se evaluaron en el control de *Diplodia seriata*, los formulados biológicos: Trichofruit (*Trichoderma atroviride* cepa TC 0,5% y cepa T10 0,5%), Baciflex (*Bacillus subtilis* cepa cM89H1 y cepa cM95H2), Mamull (*Bionectria ochroleuca* cepa mitique 1%+*Trichoderma gamsii* cepa volk 1%+*Hypocrea virens* cepa ñire 1%), Botector (*Aureobasidium pullulans* cepa DSM14940 50% y cepa DSM14941); incluyendo también al fungicida Cercobin M (Tiofanato-metilo), aplicados como protectores de heridas, en estacas no enraizadas de vid cv. Cabernet Sauvignon. Los tratamientos se aplicaron dos horas previas a la inoculación de las estacas, con discos de micelio de *D. seriata*. Las estacas tratadas e inoculadas se mantuvieron en cámaras húmedas a una temperatura entre 17°C a 25°C, durante un periodo de 23 días, posteriormente, se evaluó el porcentaje de inhibición de la lesión. Los resultados obtenidos determinaron que los formulados: Trichofruit, Botector, Mamull y Cercobin M, fueron efectivos en la inhibición del tamaño de la lesión causada por *D. seriata*, mientras que Baciflex y Baciflex+Trichofruit no se diferenciaron del tratamiento control. Trichofruit obtuvo el porcentaje de inhibición más alto, correspondiendo a un 44,4%. Pruebas de recuperación de *D. seriata* en tejido asintomático de las estacas tratadas, evidenciaron la ausencia de *D. seriata*, tanto en los formulados biológicos como en Cercobin M.

**Palabras clave:** Bioprotector, *Botryosphaeria dieback*, Enfermedades de la madera de la vid, Herida de poda.

**Agradecimientos:** Este trabajo ha sido realizado con el financiamiento de Anasac.



## ¿Es posible detener el avance de la enfermedad ocasionada por *Cytospora sp*, en el cultivo del cerezo?

### Is it possible to stop the advance of the disease caused by *Cytospora sp* in cherry trees orchard?

Otárola, J.<sup>1\*</sup>, Osorio, V.<sup>1</sup>, Moreno, J.<sup>1</sup>, Millas, P.<sup>2</sup>, Isla, M.<sup>2</sup>, Fernández, C.<sup>2</sup>, Grinberg, D.<sup>2</sup> y J. Chilian<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Rayentué. Región de O'Higgins. Chile

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Quilamapu. Región del Ñuble. Chile

Autor de correspondencia: [jaime.otarola@inia.cl](mailto:jaime.otarola@inia.cl)

#### Resumen

La Región de O'Higgins concentra el 47% de la superficie total del cerezo en Chile. Este frutal es uno de los cultivos más rentables y con mayor crecimiento en las últimas décadas, sin embargo, presenta diversos problemas fitopatológicos entre los que destacan el cáncer bacteriano, ocasionado por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss), y problemas asociados a hongos de madera como *Cytospora sp.* y *Calosphaeria sp.* En diagnósticos realizados a los huertos de cerezo de la Región de O'Higgins, la incidencia de problemas fúngicos alcanza un 25% del total de las plantas evaluadas, donde la prevalencia de *Cytospora sp* alcanza aproximadamente a un 50%. Este problema fúngico no posee control y erradicarlo de los huertos es prácticamente imposible. Sin embargo, es posible frenar el avance mediante prácticas complementarias, como la poda de limpieza y la aplicación de programas invernales a base de fungicidas, bioantagonistas y/o elicitores que activan la defensa de las plantas. En este estudio se evaluó durante 3 años, el efecto de la aplicación invernal de distintos programas que fueron propuestos por empresas asociadas al proyecto, con el fin de frenar el avance de la enfermedad ocasionada por *Cytospora sp.* en el cultivo del cerezo 'Santina'. Estas aplicaciones fueron orientadas en tres momentos: en caída de hojas, durante la poda y en brotación. Todos los programas aplicados disminuyeron el avance de la lesión necrótica en ramillas en comparación al control. Del mismo modo, temporada tras temporada, todos los programas aplicados redujeron sustancialmente el material vegetal enfermo con sintomatología de *Cytospora sp.*, implicando al final del ciclo una reducción sustancial de la incidencia de daño de las plantas aplicadas. Por otra parte, se observó una relación inversa entre el avance de la enfermedad y el porcentaje de cuaja de los frutos, mientras que también se observó una disminución del potencial hídrico en plantas con sintomatología del hongo. A partir de esta información, es necesario adoptar herramientas para frenar el avance de la enfermedad, puesto que, sin un mecanismo de control, tanto el potencial productivo como la longevidad del huerto, podrían verse afectados negativamente en el corto plazo.

*Palabras clave: Cerezo, Hongos de madera, Medidas de control*

Agradecimientos: FIC Región de O'Higgins IDI30474707-0 y Asociados; ANASAC, BASF, BioNativa, Gowan, TAVAN, Inpacta.

## Eficacia *in vitro* e *in vivo* de extractos botánicos para el control del oomycete *Phytophthora syringae* causante de pudriciones de postcosecha de la manzana

### *In vitro* and *in vivo* efficacy of botanical extracts for the control of the oomycete *Phytophthora syringae* causing postharvest rots in apples

Lolas, M.<sup>1\*</sup>; Donoso, C.<sup>1</sup>; González, P.<sup>1</sup>; Muñoz, C.<sup>1</sup>; Núñez, F.<sup>1</sup>; Domínguez, R.<sup>1</sup> and Díaz, G.<sup>1</sup>

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

Autor de correspondencia: [mlolas@utalca.cl](mailto:mlolas@utalca.cl)

#### Resumen

En la exportación de manzanas, las pudriciones por hongos causan importantes pérdidas en la postcosecha incluyendo pudrición calicinal (*Botrytis cinerea*) y ojo de buey (*Phlyctema vagabunda*). Sin embargo, en las últimas temporadas, la pudrición parda de manzanas por *Phytophthora syringae* ha incrementado considerablemente su incidencia durante el almacenaje en frío (0°C) de la manzana de exportación. En la actualidad no hay fungicidas registrados para el control de *P. syringae* en Chile. Por lo tanto, el objetivo del estudio fue evaluar la eficacia de extractos botánicos en el control preventivo de infecciones de *P. syringae* en postcosecha de manzanas Rosy Glow. Los tratamientos evaluados fueron aceites esenciales de la planta *Swinglea glutinosa* (Ecoswing; Gowan Chile SpA) y de *Melaleuca alternifolia* (Timorex Gold®; Syngenta S.A.); un extracto de Lupino, *Lupinus albus* (Problad®, ANASAC S.A.) y laminarina, proveniente del alga marina *Laminaria digitata* (Vacciplant®; Arysta LifeScience Chile S.A.). Todos ellos fueron comparados con una mezcla de metalaxil y mancozeb (Metalaxil MZ 58 WP; ANASAC S.A.) y con un sulfato de cobre pentahidratado (Agrocooper® SP; Bayer Cropscience). Para ello, se utilizaron cinco aislados obtenidos de distintas localidades, los cuales fueron incubados en APD modificados con los tratamientos en su dosis comercial, evaluando el diámetro de crecimiento a los 4 y 7 días. Las pruebas *in vivo* se realizaron con manzanas cv. Rosy Glow con una herida superficial y sumergidos por 30 s en soluciones de los productos en su dosis comercial. Luego de 24 horas se realizó la inoculación de cada uno de los 5 aislados de *P. syringae* con 30 µL de una suspensión 10<sup>5</sup> UFC, y las evaluaciones de diámetro de la lesión se realizaron a los 7, 14 y 20 días de incubación a 20°C. Metalaxilo + mancozeb y sulfato de cobre pentahidratado fueron altamente efectivas, tanto en el ensayo *in vitro* como en el *in vivo*, logrando una inhibición y eficacia de 100%, respectivamente. En cuanto a las formulaciones en base a extracto de *Swinglea glutinosa*, *Lupinus albus*, *Laminaria digitata* y *Melaleuca alternifolia* presentaron una inhibición significativa del crecimiento de *P. syringae* en ambos estudios con niveles de 40 y 79%. En conclusión, los extractos botánicos evaluados podrían ser utilizados como complemento dentro de un programa de control integrado de *P. syringae*.

*Palabras claves:* Oomycetes, *Phytophthora syringae*, Postcosecha.

## Evaluación de bacterias benéficas con actividad antagonista frente a patógenos que afectan al nogal

### Assessment of beneficial bacteria with antagonistic activity against pathogens affecting walnut

Lovera, Y.<sup>1\*</sup>, Ardiles, D.<sup>1</sup>, Retamal, V.<sup>1</sup>, San Martín, J.<sup>1</sup>, Ruiz, B.<sup>1</sup>, Gerding, M.<sup>1</sup>, Moya-Elizondo, E.<sup>1</sup>

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

Autor de correspondencia: [ylovera@udec.cl](mailto:ylovera@udec.cl)

#### Resumen

Diferentes patógenos bacterianos y fúngicos causan enfermedades severas en el cultivo del nogal provocando pérdidas importantes en la productividad bajo condiciones ambientales favorables para su desarrollo. La peste negra, causada por *Xanthomonas arboricola* pv *juglandis* (Xaj), la necrosis apical café o BAN, causada por Xaj y especies de *Fusarium* y *Alternaria* y enfermedades de madera tales como muerte regresiva y canchales, causadas por especies de la familia *Bothryosphaeraceae* y *Diaporthaceae*, están entre las principales enfermedades en la zona Centro-Sur de Chile. El uso de bacterias aisladas desde plantas de nogal sanas podría ser una alternativa viable de biocontrol de estos fitopatógenos. Este estudio evaluó la actividad antagonista *in vitro* de aislados bacterianos obtenidos desde frutos de nogal sanos frente a los patógenos del nogal como Xaj, *Fusarium* spp., *Alternaria alternata*, *Diplodia mutila*, *Neofussicocum nonquaesitum*, *Diaporthe foeniculina*, y *D. rudis*. Cuarenta aislados bacterianos fueron evaluados en ensayos de co-cultivo *in vitro* en medios YDC y PDA modificados para determinar los porcentajes de inhibición de crecimiento radial (PICR) en hongos y el área de inhibición (AI) sobre Xaj. Las bacterias antagonistas inhibieron el crecimiento de Xaj con áreas de inhibición entre 1,2 y 15,7 mm<sup>2</sup>; mientras el PICR sobre hongos causantes de BAN estuvo entre 25,6 y 56,9 % sobre *F. culmorum*; 48,9 y 64,2 % en *F. avenaceum*; 53,4 y 63,4% en *Alternaria alternata*; y entre 0 y 74,6% sobre *Diaporthe* spp. y *N. nonquaesitum*. A través de un análisis de conglomerados que consideró como parámetros un índice de antagonismo fúngico (IAF), resultante de ponderaciones del PICR sobre los distintos hongos y el AI sobre la bacteria patogénica, se seleccionaron los 12 mejores aislados antagonistas. Estos aislados bacterianos fueron identificados a nivel de especies mediante un análisis de secuencia de multilocus (MLSA), agrupados filogenéticamente por medio del criterio de máxima parsimonia. Estos resultados demuestran el potencial que tienen bacterias antagonistas para el control de fitopatógenos de importancia económica que afectan al nogal.

*Palabras clave:* Control biológico, *Juglans regia*, Necrosis apical café,

Agradecimientos: Esta investigación ha sido financiada mediante el Proyecto FONDEF IDEA-ANID Código ID22I10197.

## Evaluación del potencial biocontrolador de bacterias benéficas sobre necrosis apical café y peste negra del nogal bajo condiciones de campo

### Assessment of biological control potential of beneficial bacteria against brown apical necrosis and walnut blight under field conditions

Moya, E.<sup>1\*</sup>, Lovera, Y.<sup>1</sup>, Ardiles, D.<sup>1</sup>, Retamal, V.<sup>1</sup>, San Martín, J.<sup>1</sup>, Ruiz, B.<sup>1</sup>, Sanhueza, I.<sup>1</sup>, Laxi, V.<sup>1</sup>, Gerding, M.<sup>1</sup>

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

Autor de correspondencia: [emoya@udec.cl](mailto:emoya@udec.cl)

#### Resumen

El nogal (*Juglans regia*) ocupa actualmente 44 mil hectáreas en Chile, siendo el segundo frutal con mayor superficie en el país. Este frutal de nuez es afectado por enfermedades severas como la necrosis apical café o BAN, causada por un complejo de fitopatógenos que incluye hongos de los géneros *Fusarium* y *Alternaria*, y la bacteria *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* (Xaj), la cual también es el agente causal de la peste negra (WB) del nogal. Su control se realiza mediante aplicaciones de sales de cobre, cuyo sobreuso ha seleccionado cepas de Xaj resistentes al cobre y favorece daños medioambientales. El uso de bacterias antagonistas a estos fitopatógenos supone una alternativa para manejar estas enfermedades. Este estudio evaluó la capacidad de control de bacterias benéficas sobre BAN en huertos de nogal cv. Chandler, ubicados en Los Ángeles y San Gregorio de Ñiquén, Chile; y sobre WB, en un huerto cv. Chandler en la estación experimental El Nogal de la Universidad de Concepción, Chillán, Chile. Para el control de BAN, se realizó un ensayo que consideró inoculaciones de las bacterias benéficas sobre flores o frutos, que posteriormente fueron inoculados con Xaj, *Fusarium* spp., o *Alternaria alternata*, durante plena floración femenina (Ff2) o marchitamiento de estigmas (Gf), evaluándose la incidencia y severidad de frutos caídos y/o necróticos. El control sobre WB se realizó en hojas de nogal, evaluándose el efecto de las bacterias antagónicas sobre la incidencia de manchas necróticas causadas por Xaj comparado a hidróxido de cobre. El control de BAN varió según patógeno, estado fenológico y localidad, registrándose disminuciones en la incidencia de frutos caídos por Xaj, y frutos necróticos por *Fusarium culmorum*, de hasta 18,8 y 37,5 puntos porcentuales, respectivamente, tras aplicaciones en estado Ff2. La incidencia de WB en hojas fue disminuida hasta en un 55 %, tras aplicaciones de las bacterias benéficas, mientras el uso de hidróxido de cobre tendió a aumentar los niveles de enfermedad respecto al control positivo. Estos resultados muestran el potencial del uso de bacterias antagonistas como estrategia de control de enfermedades que afectan al nogal.

*Palabras clave:* BAN, Control Biológico, peste negra, *Xanthomonas arboricola* pv. *Juglandis*.

Agradecimientos: Esta investigación ha sido financiada mediante el Proyecto FONDEF IDEA-ANID Código ID22I10197.

## Caracterización de cepas de *Xanthomonas arboricola* pv. *corylina* (*Xac*) y de bacteriófagos que infectan *Xac* en Chile

### Characterization of *Xanthomonas arboricola* pv. *corylina* (*Xac*) strains and bacteriophages that infect *Xac* in Chile

Ossa, B.<sup>1</sup>, Zamorano, A.<sup>1</sup>, Fuentes, J.<sup>1</sup>, Gamboa, C.<sup>1</sup>, Ilabaca, C.<sup>2</sup>, Díaz, B.<sup>2</sup>, Morales, J.<sup>2</sup>, Higuera, G.<sup>2</sup>, Pérez, S.<sup>3</sup>, Fiore, N.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Sanidad Vegetal. Santiago. Chile

<sup>2</sup>Universidad de Chile. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA). Santiago. Chile

<sup>3</sup>Universidad de O'Higgins. Instituto de Ciencias Agronómicas y Veterinarias. Rancagua. Chile

Autor de correspondencia: [nfiore@uchile.cl](mailto:nfiore@uchile.cl)

#### Resumen

*Xanthomonas arboricola* pv. *corylina* (*Xac*) afecta gravemente al avellano europeo. El control se realiza prevalentemente aplicando cobre, favoreciendo el desarrollo de resistencia. El uso de bacteriófagos representa una opción de control sustentable de *Xac*, lo que impone caracterizar las cepas de *Xac* y los bacteriófagos autóctonos. En las regiones Metropolitana, Maule, Ñuble, Biobío y La Araucanía se muestrearon 60 plantas sintomáticas y se colectó agua para aislar respectivamente bacterias y bacteriófagos. Las colonias de *Xac* se aislaron en GYCA. El ADN se extrajo con un kit comercial y se analizó mediante PCR usando partidores para los genes 16S rRNA, *gyrB* y *rpoD*. Los amplicones se secuenciaron y las secuencias se utilizaron, junto con las disponibles en genbank, para construir un árbol filogenético con el software Mega. Para aislar los fagos, a cada muestra de agua se le agregó un volumen de caldo nutritivo LB, se homogenizó, centrifugó y filtró con filtros de 0,2 micrones. El enriquecimiento de fagos se realizó co-cultivándolos en presencia de *Xac* en medio líquido LB. El medio se centrifugó y filtró y el filtrado se colocó sobre un césped bacteriano de *Xac* en KB. Cada placa de lisis correspondía a un fago. La especificidad de infección de cada fago se corroboró mediante doble agar, utilizando las cepas de *Xac* aisladas. Se determinó el tipo de ácido nucleico utilizando deoxy-ribonucleasa y ribonucleasa. La presencia de membrana se comprobó aplicando cloroformo, que destruye la membrana del fago con consecuente deficiencia en la infección. La caracterización molecular se hizo mediante "direct genome restriction enzyme analysis" (DGREA). Se obtuvieron 28 aislados bacterianos de *Xac*. El análisis filogenético muestras tres clados, a diferencia de los dos indicado en literatura. Se aislaron 37 fagos, 15 de los cuales causaron lisis completa de *Xac*. Su genoma es ADN. La membrana está presente en 13 aislados. Para 3 aislados no se pudo determinar el grupo DGREA de pertenencia y hay 5 aislados en el grupo A, 2 en E y uno para cada grupo B, C, D, F, G. Se están realizando ensayos en terreno con los fagos aislados para corroborar su eficacia en controlar *Xac*.

*Palabras clave:* Avellano europeo, control sustentable, tizón bacteriano.

Agradecimientos: Proyecto FONDEF IDeA I+D 2023, ID23I10273

## Nuevos determinantes genéticos de la sensibilidad de *Botrytis cinerea* a fenhexamid y fenpyrazamine

### New genetic factors determining *Botrytis cinerea*'s sensitivity to fenhexamid and fenpyrazamine

Esterio, M.<sup>1\*</sup>, Carreño, M.<sup>1</sup>, Durán, F.<sup>1</sup>, Azócar, M.<sup>1</sup>, Estrada, V.<sup>1</sup>, Osorio-Navarro, C.<sup>1</sup>, Auger, J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Fitopatología Frutal y Molecular. Departamento de Sanidad Vegetal. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Santiago Chile

Autor de correspondencia: [mesterio@uchile.cl](mailto:mesterio@uchile.cl)

#### Resumen

*Botrytis cinerea* (*Botrytis*) es la principal amenaza fitopatológica para la producción de uva de mesa en Chile. El manejo en precosecha es crítico para el control del patógeno, particularmente en los periodos de mayor susceptibilidad del cultivo, que incluyen la floración y desde enero a precosecha. La aplicación de fungicidas sintéticos es la principal herramienta para el manejo de *Botrytis*. Dos moléculas claves dentro de los programas de control durante precosecha son la hydroxianillida fenhexamid y la aminopyrazolinona fenpyrazamine, ambas interrumpen la síntesis de ergosterol al inhibir la enzima 3-ketoreductasa (3-KR/ERG27). Mutaciones en la 3-KR/ERG27, codificada por el gen *Erg27*, reducen la sensibilidad de *Botrytis* a estas moléculas. Recientemente, nuestro laboratorio reportó aislados de *Botrytis* recuperados de uva de mesa, libres de mutaciones en la 3-KR/ERG27, sensibles a fenhexamid pero resistentes a fenpyrazamine, e inversamente, resistentes a fenhexamid pero sensibles a fenpyrazamine. Con objeto de revelar los determinantes genéticos que conducen a estos fenotipos, la región regulatoria y codificante del gen *Erg27* fue analizada a través de amplificación mediante PCR y secuenciación. Dos grupos de aislados sensibles a fenhexamid, pero resistentes a fenpyrazamine presentaron cambios conservados en la región regulatoria: *erg27*<sup>G-233A/T-193A</sup> y *erg27*<sup>T-622C/A-100G/C-74T</sup>. Los cambios identificados difieren con otros motivos de unión de factores de transcripción previamente caracterizados y relevantes en la síntesis de ergosterol. Adicionalmente, un tercer grupo de aislados, con las mismas características de sensibilidad a fenhexamid y fenpyrazamine, presentó dos mutaciones simultáneas y conservadas en 3-KR/ERG27: *erg27*<sup>Pro57Ala/Ala378Thr</sup>. Ninguno de los aislados mostró costos de fitness a nivel de crecimiento micelial, producción de conidias o desarrollo de esclerocios. Sin embargo, en ensayos de patogenicidad en bayas de uvas los aislados *erg27*<sup>Pro57Ala/Ala378Thr</sup> fueron más agresivos que aislados silvestres. Debido a su relevancia, se generó un sistema de diagnóstico mediante qPCR-HRM. Nuestro trabajo revela mecanismos emergentes de resistencia a fenpyrazamine preservando la sensibilidad a fenhexamid. Para desarrollar estrategias de control que permitan mantener la eficacia de ambas moléculas en campo, es importante considerar la presencia y características de estos nuevos aislados.

**Palabras clave:** aminopyrazolinona, *Erg27*, hydroxianillida, inhibidores de la síntesis de ergosterol, 3-ketoreductasa, qPCR-HRM, uva de mesa.

**Efecto de la optimización del agua de riego en la expresión de *Spongospora subterranea* f.sp subterranea como parte de un paquete de manejo integrado del cultivo de papa**

**Effect of irrigation water optimization on the expression of *Spongospora subterranea* f.sp subterranea as part of an integrated potato crop management**

Acuña, L., Barría, H., Balbontín, C., Martínez, I., Sandoval, C., Bravo, R.

*Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, Osorno, Chile*

Autor de correspondencia: [iacuna@inia.cl](mailto:iacuna@inia.cl)

**Resumen**

El cambio climático y la disminución de las precipitaciones ha obligado a la implementación de riego en el cultivo de papa en el sur de Chile, lo que ha favorecido la emergencia de problemas sanitarios, debido al exceso de humedad de suelo. Entre estas se encuentra el problema causado por *Spongospora subterranea* f.sp. *subterranea* (Sss), produciendo pérdidas de rendimiento, calidad y rentabilidad en el cultivo. El objetivo de este trabajo es desarrollar un paquete de manejo integrado para el control de Sss mediante el manejo eficiente del agua y otros factores relacionados a la expresión de la enfermedad. Se realizó un seguimiento de las características de suelo y manejo del agua en 3 predios de la región de Los Lagos. Se determinó características físicas, químicas y un balance hídrico del suelo mediante análisis de campo, laboratorio y sensores de humedad. Se seleccionaron 2 zonas en un mismo predio, se estimó el balance hídrico óptimo, el cual se implementó en la zona 1 y se comparó con el riego tradicional del agricultor en la zona 2. Se realizó un muestreo al azar de 50 plantas en cada sitio a los 100 días post plantación, se determinó la incidencia y severidad de agallas en raíces. A la cosecha se muestreo 5 m lineales repetidas 5 veces al azar, se evaluó sarna polvorienta en tubérculos y rendimiento. En la Zona 1, donde se aplicó un riego optimizado de 250 mm, se detectó un 39 % de disminución de daño por agallas en plantas y un 42 % en sarna polvorienta en tubérculos con más del 10 % de daño, en relación a la zona 2 con 350 mm de agua. Al determinar el calibre y rendimiento no se observan diferencias significativas entre los dos tipos de riego. Un riego optimizado disminuye la expresión de Sss, sin afectar el rendimiento. Se debe considerar que la expresión de la enfermedad depende de varios factores, además de un riego optimizado, tales como las características del suelo, la susceptibilidad de la variedad, el nivel de infección inicial del suelo y la calidad de la semilla, entre otros.

*Palabras clave:* Agallas en raíces, Balance hídrico, Calibre de tubérculo, Riego.

*Agradecimientos:* Este estudio se realiza con el apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), proyecto PYT-2022-0248.

**Inducción de defensa y biocontrol de Oídio y Moho Gris en plantas de vid (*Vitis vinifera* L.)  
utilizando *Pseudomonas protegens***

**Induction of defense and biocontrol of Powdery mildew and Gray mold on grapevine plants  
(*Vitis vinifera* L.) using *Pseudomonas protegens*.**

Ruiz, B.<sup>1\*</sup>, Sanz, M.<sup>1</sup>, Lovera, Y.<sup>1</sup>, Ardiles, D.<sup>1</sup>, San Martín, J.<sup>1</sup>, Moya, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Concepción. Facultad de Agronomía. Chillán. Chile

Autor de correspondencia: [braruiz@udec.cl](mailto:braruiz@udec.cl)

**Resumen**

En Chile, la producción de uvas para la elaboración de vino ocupa un área de alrededor de 130 mil hectáreas, que se dividen en seis importantes regiones vitivinícolas. Sin embargo, existe una gran amenaza para este crecimiento asociada al desarrollo de enfermedades del viñedo que pueden producir bajos rendimientos y pérdida de competitividad en el mercado. El control de enfermedades se basa en la aplicación de fungicidas y bactericidas químicos que afectan el medio ambiente y limitan los mercados objetivo. En este sentido la inducción de resistencia en plantas a través de inductores biológicos, como bacterias del género *Pseudomonas*, aparece como una alternativa para incluir en los programas de manejo integrado de enfermedades, mejorar la productividad agrícola y también reducir los costos ambientales. El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad del uso de dos bioinductores basados en *Pseudomonas protegens* (Taniri® WP; 1 g L<sup>-1</sup>, MaxGrowth 0,1 mL L<sup>-1</sup>), en el control del oídio de la vid (*Erysiphe necator*) y el moho gris (*Botrytis cinerea*) en las hojas y racimos de vides de la variedad Chardonnay. También, se evaluó la inducción de genes de resistencia tras la aplicación, utilizando PCR cuantitativa (qPCR) mediante el método  $\Delta\Delta Ct$  y se comparó esta inducción con la producida por el inductor de resistencia comercial acibenzolar-S-metil (BION® 50 WG). El ensayo se realizó en parcelas con un diseño de bloques al azar en seis repeticiones, establecido en huertos experimentales de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción, Región Ñuble, Chile. Se evaluó la expresión de genes codificantes para proteínas PR1 (Proteína relacionada con la patogénesis 1), PR2 (Beta-1,3-glucanasa), PR10 (Proteína relacionada con la patogénesis 10), PAL (Fenilalanina amonio-liasa), SUB (Proteasa-Subtilisina) y LOX (Lipoxigenasa) a las 24 horas, 7 y 14 días después de la aplicación de los tratamientos. Los resultados indicaron que las enfermedades de oídio y moho gris fueron significativamente reducidas por la aplicación de bioinductores ( $P < 0,05$ ), además pueden estimular la expresión de genes de defensa en un grado comparable o superior al inductor químico, lo que sugiere su potencial en el manejo efectivo de enfermedades fúngicas en viñedos.

*Palabras clave:* Inducción de resistencia, Bioinducción, Expresión relativa.

*Agradecimientos:* Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Doctorado en ciencias de la agronomía, Universidad de Concepción. Centro de Investigación e Innovación Viña Concha y Toro.



## Evaluación de microorganismos antagonistas en combinación con diferentes patrones de kiwi para el control de *Verticillium nonalfalfae* MLST2 (Syn: *V. gasparii* sp. nov.)

### Evaluation of antagonistic microorganisms in combination with different kiwifruit rootstocks for the control of *Verticillium nonalfalfae* MLST2 (Syn: *V. gasparii* sp. nov.)

Ardiles, D<sup>1\*</sup>, Ruiz, B<sup>1</sup>, San Martín, J<sup>1</sup>, Calderón, A<sup>1</sup>, Figueroa, I<sup>1</sup>; Moya, E<sup>1</sup>

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

Autor de correspondencia: [daardiles@udec.cl](mailto:daardiles@udec.cl)

#### Resumen

La Verticilosis, causada por el hongo *Verticillium nonalfalfae* MLST2 (Syn: *V. gasparii* sp. nov.), es una seria amenaza para la producción de kiwi, especialmente kiwi amarillo (*Actinidia chinensis*) en Chile. Este patógeno invade a través de las raíces, obstruyendo los vasos del xilema, causando marchitez y muerte de la plantas. Su control es un desafío debido a su persistencia por años en el suelo. Hongos antagonistas y bacterias que producen compuestos antimicrobiales han sido reportadas como una alternativa para controlar diversas especies de *Verticillium* en otras especies de plantas, pero no existen antecedentes sobre dicha capacidad sobre *V. nonalfalfae* MLST2. En un ensayo bajo un arreglo factorial fueron evaluados *Pseudomonas protegens* C025, *Bacillus amyloliquefaciens* B1 y *Trichoderma harzianum* RGM 3510, comparado a un control inoculado y otro no inoculado en su capacidad para controlar *V. nonalfalfae* MLST2 sobre los portainjertos de kiwi Bounty (*Actinidia macrosperma*), Hayward (*Actinidia deliciosa*) y un nuevo cultivar de *Actinidia deliciosa*. Los tratamientos fueron inoculados con el patógeno en raíces, donde se efectuaron cortes en el extremo de éstas y posteriormente se sumergieron por 30 minutos en una suspensión que contenía de manera simultánea el agente de control biológico (concentración de  $10^6$  para el caso de *Trichoderma* y  $10^7$  para las bacterias) y *V. nonalfalfae* MLST2 a una concentración de  $10^6$  conidias·mL<sup>-1</sup>. Se evaluó la marchitez de la planta cada 15 días por 90 días después de realizada la inoculación. Los resultados mostraron que no se observó interacción entre portainjertos y tratamientos aplicados ( $P = 0,7985$ ), pero, al analizar los efectos principales, los portainjertos Bounty y el cultivar de *A. deliciosa* fueron los que presentaron los menores valores de marchitez con 35 % y 41,7 % respectivamente, mientras Hayward presentó la mayor marchitez, aunque asociado a la calidad de las plantas utilizadas. *P. protegens* C025 promedió una marchitez del 28,7 %, siendo en promedio el mejor antagonista evaluado y similar a lo observado con el control no inoculado ( $P < 0,05$ ). Estos resultados sugieren que la utilización de biocontroladores pueden ser una alternativa para la prevención de la verticilosis en kiwi.

**Palabras claves:** Control biológico, portainjertos, *Verticillium nonalfalfae* MLST2

Financiamiento: Programa de Manejo Integrado de Enfermedades, Laboratorio de Fitopatología, Universidad de Concepción.

## Eficacia de Mamull (*Bionectria ochroleuca*, *Trichoderma gamsii*, *Hypocrea virens*) en el control de infecciones por *Lasiodiplodia theobromae* en pedúnculos inoculados de frutos de palto

### Efficacy of Mamull (*bionectria ochroleuca*, *trichoderma gamsii*, *hypocrea virens*) in the control of infections by *Lasiodiplodia theobromae* in inoculated peduncles of avocado fruits

Alvarez, L.<sup>1\*</sup>, Donoso, E.<sup>2</sup>, Romero, L.<sup>2</sup>, Hettich, W.<sup>2</sup>, Uribe, G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Sanidad Vegetal. Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Perú

<sup>2-3</sup>Bio Insumos Nativa SPA Parcela antilhue lote 4b 2. Maule. Chile.

Autor de correspondencia: [lalvarezb@cip.org.pe](mailto:lalvarezb@cip.org.pe)

#### Resumen

Las pudriciones en frutos de Palto, específicamente el stem end rot o pudrición peduncular, se asocian a especies de hongos del espectro de enfermedades de la madera, así, se han descrito principalmente especies pertenecientes a *Botryosphaeria* y *Fusicoccum*. También, *Lasiodiplodia theobromae* forma parte de este grupo identificado como agente causal de la patología y sería un problema de cuidado en las diferentes zonas de cultivo del palto. El objetivo del estudio fue evaluar la eficacia del biofungicida Mamull® (*Bionectria ochroleuca*, *Trichoderma gamsii*, *Hypocrea virens*) respecto de un estándar comercial sobre la pudrición peduncular en frutos de palto, en el distrito de Parcona, valle de Ica Perú. Se utilizaron 20 repeticiones de frutos que fueron inoculadas con el patógeno, se realizaron 4 tratamientos: T0 testigo absoluto, T1 (Mamull post-inoculación), T2 (Mamull pre y post-inoculación), T3 (Mamull pre-inoculación x 2 y post-inoculación) y T4 (L-specialista). Se registró el tamaño de la lesión a los 15, 30 y 45 días post inoculación (ddi), los valores resultantes fueron sometidos a ANOVA ( $p < 0,05$ ) y test de comparación múltiple Fisher LSD. Tanto los tratamientos en base al biocontrolador como la referencia comercial presentaron buenos niveles de control desde los 15 ddi y las diferencias persistieron hasta los 45 ddi. Todos los tratamientos fueron diferentes a T0 ( $p < 0,05$ ) que desarrolló lesiones de 79,2 mm, seguido de T1 y T2 con lesiones de 44,6 y 36,3 mm respectivamente, de similar comportamiento, dejando a T4 con 13,8 mm y T5 con 10,0 mm como los de menor tamaño de lesión. Estos valores también se vieron reflejados en el porcentaje de control, donde, después de 45 ddi, se observa a T3 con 87,4% de eficiencia, seguido de T4 con 82,6%, posteriormente T2 con 54,2% y por último T1 con 43,7% de control. En este ensayo se verificó la capacidad de protección que provee el producto biocontrolador Mamull® contra las infecciones pedunculares provocadas por *Lasiodiplodia theobromae* respecto de la referencia comercial, mostrando que en estrategia de aplicaciones consecutivas posee niveles similares de eficacia en control y podría ayudar a disminuir la carga de moléculas químicas en fruta de consumo directo.

**Palabras clave:** Inoculación, *Lasiodiplodia theobromae*, Palto, pudrición peduncular.

## Nanoemulsiones en base a plantas medicinales controlan la enfermedad podredumbre del cuello y raíces en nogal

### Nanoemulsions based on medicinal plants exert control over crown and root rot in walnut

Salinas, A<sup>1</sup>., Montenegro, I.<sup>2,3</sup>, Larach, A.<sup>1</sup>, Riquelme, N.<sup>1</sup>, Henríquez, C.<sup>1</sup>, Alvarado, L<sup>1</sup>., Bravo, G.<sup>2</sup>, Cádiz, F<sup>1</sup>., Besoain X.<sup>1,3\*</sup>

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

<sup>2</sup>Universidad de Valparaíso. Facultad de obstetricia y puericultura. Reñaca. Viña del Mar. Chile

<sup>3</sup>Millennium Nucleus Bioproducts. Genomics and Environmental Microbiology (BioGEM)

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

#### Resumen

La pudrición del cuello y raíces causada por *Phytophthora cinnamomi* en nogal, es la enfermedad más importante que afecta al nogal en Chile. Con el propósito de establecer estrategias más sustentables, se desarrolló un producto en base a nanoemulsiones de plantas medicinales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de nanoemulsiones en el control de *P. cinnamomi*. Tres nanoemulsiones fueron evaluadas *in vitro* y bajo invernadero, y dos en plantas de nogal en condiciones de campo. La metodología incluyó la evaluación de las nanoemulsiones N80, N90 y N100 en concentraciones crecientes en placas Petri con medio agar Corn Meal más Pimaricina, inoculadas con discos de *P. cinnamomi*. Luego de 72 horas, se midió el diámetro del crecimiento del oomicete para determinar EC50 y EC90 por medio de regresión lineal. Los EC 50 obtenidos oscilaron entre 8,3 y 12,1 ppm y los EC90 entre 84,6 y 98,5 ppm. A partir de los resultados obtenidos en el ensayo *in vitro*, se procedió a realizar un ensayo con plantas de nogal de 6 meses de edad desarrolladas en invernadero. Se probaron los productos N80, N90 y N100 a 300 y 400 ppm y se inocularon con *P. cinnamomi*. A los 14 días de la aplicación del inóculo, se evaluaron síntomas de la enfermedad. Los resultados demostraron que todas las dosis y concentraciones controlaron eficientemente la enfermedad. Posteriormente, en la temporada 2022-2023, se desarrolló un ensayo con tratamientos preventivos y curativos en la Estación Experimental La Palma, conducente a evaluar la eficacia de este producto en controlar la pudrición al cuello y raíces mediante inoculación de un pool de cepas de *P. cinnamomi*, todas obtenidas desde nogales enfermos. Luego de 3 meses desde la aplicación del inóculo, se midieron variables en la planta determinando que la nanoemulsión N90 logró controlar, en forma preventiva, la pudrición al cuello y raíces en nogal. Esto permite contar con un nuevo producto para el manejo sustentable de esta importante enfermedad del nogal.

*Palabras clave:* nanoemulsión, nanotecnología, pudrición del cuello y raíces, nogal.

Financiamiento: Proyecto FONDEF ID21I10122 y Empresa ANASAC

## Desarrollo de prototipo para el control de *Penicillium* spp. en poscosecha de uva de exportación: uso de encapsulamiento y liberación controlada de fungicidas volátiles

### Development of prototype for controlling *Penicillium* spp. in postharvest export grapes: use of encapsulation and controlled release of volatile fungicides

Castillo, J.<sup>1,2</sup>, Rodríguez, M<sup>1</sup>., Santos, N.<sup>1</sup>, Duarte, Y.<sup>2</sup>, Polanco, R.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Andrés Bello. Centro de Biotecnología Vegetal. Santiago. Chile.

<sup>2</sup>Universidad Andrés Bello. Centro de Bioinformática y Biología Integrativa. Santiago. Chile.

Autor de correspondencia: [rpolanco@unab.cl](mailto:rpolanco@unab.cl)

#### Resumen

La industria agroexportadora de uva de mesa enfrenta anualmente pérdidas económicas significativas debido a las pudriciones fúngicas. Entre los principales fitopatógenos se encuentran *Aspergillus* spp., *Alternaria* spp., *Botrytis cinerea*, *Cladosporium* spp. y *Penicillium* spp., los cuales representan uno de los mayores desafíos para este sector exportador. En las últimas temporadas, *Penicillium* spp. ha emergido como un problema creciente, impulsado por diversos factores como nuevas variedades exportadas y el cambio climático. Actualmente, el generador de anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>) es el principal producto comercialmente disponible para controlar las pudriciones fúngicas postcosecha. Aunque este método es altamente efectivo contra *B. cinerea*, presenta limitaciones para controlar a los fitopatógenos emergentes. Además, la liberación no controlada de SO<sub>2</sub> puede dañar la fruta y representar un riesgo para la salud humana y el medio ambiente. El presente estudio tiene como propósito desarrollar un nuevo producto fungicida para el control de fitopatógenos en la postcosecha de uva de mesa, utilizando un prototipo de matriz polimérica compuesta de una mezcla de poliésteres y bioplásticos. Se desarrolló un protocolo para encapsular moléculas antifúngicas volátiles (MAV), permitiendo su liberación controlada durante un período prolongado de hasta 45 días. Adicionalmente, se evaluó la eficacia de distintas MAVs preseleccionadas, conocidas por su efecto inhibitorio sobre el crecimiento de *Penicillium expansum*, mediante bioensayos *in vitro*. Para ello, se utilizaron tres aislados de *P. expansum* obtenidos de uva de mesa de las variedades Thompson Seedless, Crimson Seedless y Red Globe. Se determinó la concentración inhibitoria mínima (MIC) de cada MAV frente a estos aislados de campo, para usarlas de forma combinada e identificar mezclas sinérgicas efectivas para inhibir el crecimiento de este fitopatógeno. Como resultado, se encontró que una mezcla de aldehídos y alcoholes volátiles generaron una sinergia efectiva, siendo capaces de inhibir completamente el crecimiento de todos los aislados ensayados. Esto abre la posibilidad de encapsular esta combinación de MAVs como principio activo para un nuevo producto eficaz en el control de pudriciones causadas por *P. expansum* en postcosecha de uva de mesa de exportación.

**Palabras clave:** Antifúngico volátil, Encapsulamiento, *Penicillium* spp., Postcosecha uva de mesa.

**Agradecimientos:** Este trabajo fue financiado por el proyecto FONDEF IT21I0071 – SIA – ANID.

## Avances en el control de la pudrición gris en postcosecha de uva de mesa: desarrollo y validación de un fungicida volátil encapsulado de liberación controlada

### Advances in controlling gray mold in postharvest table grapes: development and validation of an encapsulated-volatile fungicide with controlled release

Castillo, J.<sup>1,2</sup>, Salgado, F.<sup>1,2</sup>, Rodríguez, M.<sup>1</sup>, González, F.D.<sup>2</sup>, Duarte, Y.<sup>2</sup>, Campos, R.<sup>3</sup>, Navarrete, S.<sup>4</sup>, Polanco, R.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Andrés Bello. Centro de Biotecnología Vegetal. Santiago. Chile.

<sup>2</sup>Universidad Andrés Bello. Centro de Bioinformática y Biología Integrativa. Santiago. Chile.

<sup>3</sup>Universidad de Chile. Centro de Estudios Postcosecha. Santiago. Chile.

<sup>4</sup>ANASAC S.A. Línea de Fungicidas y Biofungicidas. Santiago. Chile

Autor de correspondencia: [rpolanco@unab.cl](mailto:rpolanco@unab.cl)

#### Resumen

La uva de mesa es uno de los frutales más relevantes del sistema agroexportador chileno. Sin embargo, la uva está sujeta a problemas bióticos que reducen su calidad. Entre estos están las pudriciones, que generan grandes mermas económica. La estrategia más utilizada para mantener calidad es el uso combinado de baja temperatura y generadores de anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>), principalmente para retrasar el ataque del hongo *Botrytis cinerea*, causante de la pudrición gris. Actualmente, hay pocas alternativas al uso de SO<sub>2</sub>, reduciendo las opciones para controlar a *Botrytis*. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un nuevo prototipo de fungicida volátil encapsulado, de liberación programada, para controlar la pudrición gris en uva de mesa de exportación, escalable y validado en condiciones comerciales. La metodología utilizada se basa en una tecnología patentada (US Patent 10,449,156 B2) para encapsular gases o moléculas volátiles en un soporte polimérico para generar un sistema de liberación controlada. Distintos prototipos fueron evaluados en un total de 600 cajas de uva de exportación, abarcando 5 variedades de uva y tres temporadas (Thompson Seedless, Crimson Seedless, Red Globe, Sweet Celebration y Candy Hearts). Los mejores prototipos controlaron la pudrición gris a niveles de incidencia del 0,04% al 0,17% para la variedad Crimson Seedless a 45 y 60 días de postcosecha, respectivamente, equivalentes al control ejercido por el producto comercial (generadores SO<sub>2</sub>). Además, se perfeccionó la liberación controlada, manteniendo dosis con actividad fungicida hasta por 9 meses (1,5 ppm del volátil). Mediante un análisis de panel sensorial, se determinó que el compuesto no altera el olor ni el sabor de la uva. Finalmente, el protocolo de fabricación fue adaptado a un proceso industrial de extrusión de un masterbath, generando un *film* antifúngico, de fácil incorporación a las cajas de uva de exportación, con niveles de incidencia de pudrición gris entre un 0,06% al 0,3% para uva de la variedad Sweet Celebration a 45 y 60 días de almacenamiento en frío, respectivamente, equivalente a los valores obtenidos al usar generadores de SO<sub>2</sub>. Estos prototipos son la base de un nuevo producto comercial para el control de la pudrición gris.

*Palabras clave:* Antifúngico volátil, *Botrytis cinerea*, Liberación controlada, Postcosecha uva de mesa.

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado por el proyecto FONDEF IT21I0071 – SIA – ANID.

**Primer reporte de micovirus con actividad de hipovirulencia sobre *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc)**

**First report of mycovirus with hypovirulence activity on *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc)**

Arango, L.<sup>1</sup>, Peláez, C.<sup>1</sup>, García, M.<sup>2</sup>, Cañizares, C.<sup>2</sup>, Zapata, S.<sup>3</sup>, Pinzón, A.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Antioquia. Campus Medellín. Colombia.

<sup>2</sup>Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea "La Mayora" (IHSM). España

<sup>3</sup>Centro de Investigación del Banano CENIBANANO-AUGURA. Colombia

Autor de correspondencia: [fitopatologia@augura.com.co](mailto:fitopatologia@augura.com.co), [andresmpinzonn@gmail.com](mailto:andresmpinzonn@gmail.com)

**Resumen**

La Marchitez por *Fusarium* es considerada la enfermedad más devastadora en la historia del banano, ocasionada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc). La eventual llegada de *Foc* Raza 4 Tropical (*Foc* R4T) a Latinoamérica, ha generado gran preocupación y activado la alerta en el gremio bananero, lo que ha conllevado a la búsqueda de estrategias para contener y manejar la enfermedad. A nivel mundial no existen productos de síntesis química que la controlen y las investigaciones están orientadas al mejoramiento genético y a la bioprospección de microorganismos antagonistas. En ese contexto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de hipovirulencia del hipovirus asociado a *Cryphonectria parasítica*, *Cryphonectria hipovirus* (CHV1) sobre *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* raza 1 (*Foc* R1) como modelo de estudio, mediante la fusión de protoplastos. Los transformantes obtenidos de la cepa de *Foc* R1 transformada con el hipovirus CHV1, evidenciaron diferentes niveles de acumulación del virus, lo que se traduce en alteración y disminución en su crecimiento, cambios en su pigmentación y reducción en el índice de severidad cuando éstas fueron inoculadas en plantas de banano Gros Michel en condiciones de invernadero. Los resultados obtenidos demostraron el efecto de hipovirulencia del CHV1 sobre *Foc* R1 indicando que la transfección de protoplastos puede ser un método útil para la transferencia viral, lo que permitirá generar conocimientos para el desarrollo de nuevas estrategias biotecnológicas para su uso dentro de planes de manejo integrado de la enfermedad.

**Palabras clave:** Banano, Biocontrol, *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, Hipovirulencia, Micovirus.

**Agradecimientos:** Esta investigación ha sido desarrollada con recursos otorgados por el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, aprobado por el OCAD del Sistema General de Regalías mediante el artículo 77° del acuerdo 08 del 24 de agosto de 2021, proyecto con código BPIN 2020000100495.

# Implementación de estrategias para la prevención y manejo de la enfermedad de la marchitez en banano causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* raza 4 tropical (*Foc* R4T) en Colombia

## Implementation of strategies for the prevention and management of banana wilt disease caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* race 4 tropical (*Foc* R4T) in Colombia

Serna, P.<sup>1</sup>, Zapata, S.<sup>1</sup>, Pinzón, A.\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación del Banano CENIBANANO-AUGURA. Colombia.

Autor de correspondencia: [andresmpinzonn@gmail.com](mailto:andresmpinzonn@gmail.com)

### Resumen

*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* es un hongo habitante natural del suelo, que afecta severamente las plantaciones de banano causando grandes pérdidas económicas a nivel mundial. Este hongo fitopatógeno puede ser dispersado por material vegetal infectado, suelo contaminado adherido a calzado, vehículos y equipos agrícolas y no menos importante, a través de agua contaminada de riego y agua de escorrentía de campos infectados. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto del ozono (O<sub>3</sub>) y cloro como estrategias para la prevención y manejo de la enfermedad, en muestras de agua obtenidas de procesos propios del sistema productivo, las cuales fueron inoculadas artificialmente con *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* raza 1 (*Foc* R1) como modelo de estudio. Las muestras de agua provenientes de instalaciones de lavado y desinfección ubicados en comunales de plantaciones bananeras, se colectaron e inocularon con *Foc* R1. La suspensión fúngica se ajustó a una concentración de 1x10<sup>6</sup> conidias/mL para el tratamiento con cloro y concentraciones de 1x10<sup>3</sup>, 1x10<sup>4</sup>, 1x10<sup>5</sup> y 1x10<sup>6</sup> conidias/mL para el tratamiento con ozono. Inicialmente, las muestras de agua inoculadas se expusieron a concentraciones de 1, 3 y 5 ppm de cloro durante 5; 10; 20 y 30 minutos cada una. Por otro lado, para el tratamiento con ozono, las muestras inoculadas a las diferentes concentraciones se expusieron a flujos de 1, 1.5 y 2 l/min de ozono durante tiempos de 5, 10, 15, 20 y 30 minutos. Los resultados obtenidos evidenciados mediante conteo de unidades formadoras de colonias (UFC's), demostraron que para los tratamientos con cloro las concentraciones de 3 y 5 ppm, a partir de los 5 minutos de exposición, son eficientes para la inhibición del crecimiento de *Foc* R1. Mientras que, para los tratamientos con ozono, los flujos de 1.5 y 2 l/min inhiben el crecimiento de *Foc* R1 a partir de los 20 minutos de exposición, para la mayor concentración inoculada (1x10<sup>6</sup> conidias/mL), para ambos casos. La cloración y ozonificación en las concentraciones evaluadas, pueden ser una alternativa viable para el manejo y prevención de la enfermedad de la marchitez causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*.

**Palabras clave:** *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* raza 1, Ozono, Cloro, Banano.

**Agradecimientos:** Esta investigación ha sido desarrollada con recursos otorgados por LA Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ) y el Centro de Investigaciones del Banano (CENIBANANO) adscrito a la Asociación de Bananeros de Colombia (AUGURA).



# Eficacia del extracto crudo de la bacteria simbiote de un nematodo entomopatógeno nativo contra nematodos fitoparásitos de vides

## Efficacy of a native symbiotic bacteria crude extract against grapevine plant parasitic nematodes

Navarro, P.<sup>1\*</sup>, Riveros, A.<sup>1</sup>, Taladriz, J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Carillanca. Vilcún. Chile

<sup>2</sup>Universidad de la Frontera. Temuco. Chile

Autor de correspondencia: [patricia.navarro@inia.cl](mailto:patricia.navarro@inia.cl)

### Resumen

Los nematodos parásitos de plantas causan un daño económico a un amplio grupo de cultivos agrícolas incluyendo vid. El control de estos nematodos es cada vez más desafiante debido a la cantidad reducida de herramientas de manejo para este tipo de plagas. En la búsqueda de nuevas alternativas de control, la evaluación de métodos alternativos es deseada. El objetivo de esta investigación fue determinar la eficacia de los extractos crudos de la bacteria simbiote *Xenorhabdus magdalenensis* (Enterobacterales: Morganellaceae) del nematodo entomopatógeno *Steinernema australe* (Panagrolaimomorpha: Steinernematidae) contra nematodos de plantas incluyendo las especies *Xiphinema americanum*, *X. index*, *Meloidogyne* spp., y *Tylenchulus semipenetrans*, todos afectando cultivo de vid var. Cabernet sauvignon en la zona central de Chile. Los extractos crudos fueron obtenidos utilizando métodos de centrifugación y filtración para obtención del sobrenadante de la bacteria. Las evaluaciones fueron realizadas *in vitro* contra nematodos aislados desde muestras de suelo. Las variables evaluadas para *X. americana* y *X. index* fue mortalidad del estado infectivo J2 del nematodo y eclosión de huevos, ambos expresados como porcentaje. La variable evaluada para *T. semipenetrans* y *Meloidogyne* spp fue la eclosión de huevos (%). Los datos obtenidos fueron evaluados a través de ANOVA y las diferencias de medias determinadas a través de Test de Tukey ( $p < 0,05$ ). Los resultados obtenidos indican que los extractos crudos de *X. magdalenensis* presentan una mortalidad de 60% del estado J2 en *X. americanum* y 90% en *X. index*, reduciendo la eclosión de *X. americanum* en un 50%, no así la de *X. index* (20%). No se observó una reducción significativa en la eclosión de huevos de *M. incognita* ni de *T. semipenetrans*. Los resultados obtenidos en esta investigación crean la base para el aislamiento de futuros metabolitos secundarios de *X. magdalenensis* con efecto nematocida para el control de *X. index* y *X. americanum* en su estado J2 y potencialmente en la eclosión de huevos de *X. americanum*.

**Palabras clave:** Axenización, Bacteria simbiote, Cultivo monoxénico, Nematodos entomopatógenos, *Steinernema australe*.

**Agradecimientos:** Esta investigación ha sido desarrollada con el apoyo del proyecto FONDEF IT 21I0005, y las empresas Agrícola Giddings y Biofuturo.



## Selección de co-formulantes en la formulación de nanoemulsiones basadas en exudados vegetales de plantas nativas de Chile

### Co-formulants selection in the formulation of nanoemulsions based on exudates of native plants of Chile

Cádiz, F.<sup>1\*</sup>, Besoain, X.<sup>1</sup>, Montenegro, I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Fitopatología. Escuela de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso. Chile

<sup>2</sup>Universidad de Valparaíso. Valparaíso. Chile

Autor de correspondencia: [fabiola.cadiz@pucv.cl](mailto:fabiola.cadiz@pucv.cl)

#### Resumen

Dos nanoemulsiones (N80 y N90) en base a exudados de plantas nativas de Chile con eficacia sobre la enfermedad de cancro bacteriano (CB) (*Clavibacter michiganensis*) en tomates, mostraron efecto de fitotoxicidad en aplicaciones al follaje. Causaron necrosis, enroscamiento de hojas y disminución del crecimiento. Con el objetivo de desarrollar una formulación sin efecto de fitotoxicidad y que mantenga eficacia sobre CB, se realizó un ensayo donde se aplicó cada uno de los co-formulantes por separado y la formulación completa, en diferentes concentraciones (50, 100, 150, 250 y 500 ppm) sobre plantas de tomate cv Alamina, en macetas en condición de invernadero. Se probaron 6 formulaciones que correspondieron a las combinaciones de 3 tipos de surfactantes (S1, S2 y S3), un aditivo y los exudados vegetales de N80 y N90 y, cada uno de los compuestos de la formulación aplicados por separado. El ensayo se dividió en plantas con aplicaciones al suelo y plantas con aplicaciones al follaje. La primera aplicación de los tratamientos se realizó en plantas con 4 hojas verdaderas y la segunda con 7 hojas. Después de cada aplicación se evaluó altura de la plantas y síntomas de fitotoxicidad. Al finalizar el ensayo, además se evaluó longitud de raíces, peso fresco y seco de las plantas. El ensayo se repitió 2 veces. Se determinó que el surfactante Triton x100 (S1) es el causante de fitotoxicidad. Su efecto es mayor cuando es aplicado al follaje que al suelo. El efecto de fitotoxicidad se potencia al mezclar el surfactante con los exudados vegetales, más que cuando se aplica solo (en concentraciones de 250 y 500 ppm). Esto se podría deber a que, el surfactante, mejora efectivamente la absorción de los compuestos de los exudados, provocando una sinergia en el efecto de fitotoxicidad. De los otros 2 surfactantes evaluados, se determinó que el surfactante S2 no causó efecto de fitotoxicidad en aplicaciones al suelo y follaje. Se desarrolló una nueva formulación con S2, que posteriormente fue evaluada sobre la enfermedad de CB en tomates, confirmando que la nueva formulación mantiene el efecto de eficacia.

*Palabras clave:* fitotoxicidad, surfactantes en formulaciones de bioplaguicidas, nanoemulsiones.

Agradecimientos: Ensayos financiados con proyecto Fondef ID21110162 – ANASAC Chile S.A.

## AREA TEMÁTICA 4: GENÓMICA Y APLICACIONES DE INMUNIDAD VEGETAL

# Selección asistida por marcadores moleculares (MAS) para la detección del *locus Run1* asociado a resistencia a oídio (*Erysiphe necator*) en una familia de híbridos de vides (*Vitis vinifera*)

## Marker-Assisted Selection (MAS) for the Detection of the *Run1* locus Associated with Powdery Mildew (*Erysiphe necator*) Resistance in a Family of Grapevine (*Vitis vinifera*) Hybrids

Ormeño, P.<sup>1,2</sup>, Sosa, V.<sup>3</sup>, Meneses, C.<sup>1,2</sup>, Arce, P.<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales. Universidad Pontificia Católica de Chile. Santiago. Chile

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Pontificia Católica de Chile. Santiago. Chile

<sup>3</sup>AgriJohnson LTDA. Curacaví. Chile

<sup>4</sup>Universidad Autónoma de Chile. Santiago. Chile

Autor de correspondencia: [patricio.arce@uautonoma.cl](mailto:patricio.arce@uautonoma.cl)

### Resumen

El Oídio, es la enfermedad en el cultivo de vid más importante en precosecha causada por el hongo biótrofo *Erysiphe necator*. Ésta, es controlada en su mayoría por pesticidas químicos con ingredientes activos como azoxistrobina, boscalid o tebuconazol, generando el desarrollo de resistencia en el patógeno, asociada a costos económicos y efectos adversos para la salud y el ambiente. Ante ello, una alternativa es la generación de híbridos de vides resistentes al oídio, productos del cruzamiento entre variedades comerciales y genotipos portadores de loci de resistencia, como *Run1* (*Resistencia-Uncinula necator1*) procedente de la vid norteamericana *Vitis rotundifolia*. El *locus Run1* codifica para proteínas NBS-LRR, que inducen a la muerte celular programada y limitan la propagación del patógeno generando una respuesta ETI (*Effector-triggered immunity*). El objetivo de este trabajo fue detectar mediante marcadores moleculares (MAS) el *locus Run1* en una progenie de híbridos de vides con fenotipo de resistencia a *E. necator* originados a partir de cruzamientos dirigidos. Se analizaron un total de 20 familias de cruzamientos con un total de 96 líneas vegetales genéticas avanzadas de las cuales se aisló el ADN foliar mediante el Kit comercial GeneAll (Korea) y el ADN genómico se confirmó cualitativamente mediante amplificación del gen *VviTCPB03*. Para la detección por microsatélites del *locus Run1* se amplificaron por PCR los marcadores VMC8g9 y VMC4f3 (con extensión M13 para su detección mediante fluoróforos FAM/VIC). Los amplicones fueron detectados por electroforesis convencional en gel de agarosa, luego visualizados mediante electroforesis capilar a través del software "Microsatellite Analysis" (equipo ABI 3200) se asignaron los alelos 175 pb para VMC8g9 y 210 pb para VMC4f3.1. Como resultado del screening se detectó el *locus Run1* en 13 familias de cruzamientos, con un total de 51 líneas vegetales positivas al *locus Run1* (53% de los individuos analizados). Este es el primer estudio aplicado de MAS en esta familia de híbridos, permitiendo acelerar el proceso de fitomejoramiento para estudios posteriores de piramidización de loci de resistencia a *E. necator* con la finalidad de desarrollar líneas vegetales con potencialidades para la industria de uva de mesa y/o vino.

*Palabras clave:* *Erysiphe necator*, Oidio, *Vitis vinifera*, MAS, híbridos resistentes.

Agradecimientos: Esta investigación ha sido realizada con el apoyo de los proyectos: FONDEF IT23I0007, FONDECYT1240628, Becas: ANID N° 21231208/PRONABEC – Perú y la Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

## Estrés combinado: Cerezos sometidos a déficit hídrico e infección por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*

### Combined Stress: Cherry trees under drought and *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* infection

Carreras, C.<sup>1,2</sup>, Fiore, N.<sup>1,\*</sup>, Pimentel, P.<sup>3</sup>, Zamorano, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Sanidad Vegetal. Santiago. Chile.

<sup>2</sup>Programa de Doctorado en Ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias. Universidad de Chile. Santiago. Chile.

<sup>3</sup>Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura. Rengo. Chile.

Autor de correspondencia: [nfiore@uchile.cl](mailto:nfiore@uchile.cl)

#### Resumen

En Chile el cerezo es una de las principales especies frutales de exportación, cada vez más expuesta a enfrentar estreses bióticos y abióticos. La respuesta frente a un estrés combinado debido a la presencia de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss) y la falta de agua, difiere de la respuesta frente a cada estrés individual, afectando tanto el crecimiento como la producción. Para comprender las respuestas transcripcionales frente al estrés combinado se analizaron las variedades de cerezos Bing y Santina, que presentan susceptibilidad contrastante a Pss. El ensayo se realizó con la cepa Pss11116B1, de alta virulencia, en condiciones de déficit hídrico aplicado en post cosecha. Se utilizó la secuenciación del transcriptoma (RNA-seq) para identificar genes y procesos regulados; se realizó un análisis de enriquecimiento de términos GO y KEGG centrándose en identificar las vías con las mayores diferencias entre variedades. Los resultados mostraron que Bing, la variedad más susceptible a Pss, experimentó una reprogramación transcripcional mayor frente al estrés combinado, afectando los procesos de fotosíntesis, metabolismo de carbohidratos y respuestas hormonales. En contraste, la variedad Santina, menos susceptible a Pss, centró su respuesta en la regulación de la proteólisis y la respuesta a especies reactivas de oxígeno (ROS). No obstante, ambas variedades compartieron una respuesta que involucró el metabolismo del nitrógeno, desarrollo de floema y respuesta al ácido abscísico. Por otra parte, tanto en Santina como Bing, se afectó la biomasa bajo estrés combinado, no alterándose bajo el estrés individual debido a la bacteria. Este estudio revela que la respuesta en cerezos frente al estrés combinado es compleja y varía entre variedades; presentando la variedad Bing, más susceptible a Pss, una respuesta de mayor complejidad. Estas respuestas diferenciales podrían estar relacionadas con la susceptibilidad contrastante que presenta cada variedad frente al patógeno.

*Palabras clave:* Fotosíntesis, respuesta de defensa, RNA-seq.

Agradecimientos: ANID proyecto Anillo ACTO 190001; Beca ANID Doctorado Nacional Folio 21200532; Programa de Doctorado en Cs. Silvoagropecuarias y Veterinarias de la Univ. de Chile.

# PRESENTACIONES CIENTÍFICAS PÓSTERS



## AREA TEMÁTICA 1: DETECCIÓN, MONITOREO Y NUEVOS REPORTES

## Detección de olive mild mosaic virus en muestras de Tulipán

### Detection of olive mild mosaic virus in Tulip samples

Fuentes, M.<sup>1</sup>, Camps, R.<sup>\*1</sup>, Vergara, C.<sup>2</sup>, Vergara, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Servicio Agrícola y Ganadero. Red SAG Laboratorios. Subdepto. Laboratorios de Sanidad Agrícola y Semillas. Laboratorio de Virología Agrícola. Santiago. Chile*

<sup>2</sup>*Servicio Agrícola y Ganadero. División Protección Agrícola. Forestal y Semillas. Depto. Sanidad Vegetal. Subdepto. Vigilancia y Control de Plagas Agrícola. Santiago. Chile*

Autor de correspondencia: [rocio.camps@sag.gob.cl](mailto:rocio.camps@sag.gob.cl)

#### Resumen

Producto de las actividades del Programa de Vigilancia Agrícola del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), durante el mes de octubre del 2023 en el laboratorio de Virología Agrícola del SAG, se recibieron plantas de tulipanes (*Tulipa* spp.), provenientes de la región de Los Ríos. Las muestras presentaban síntomas de moteado clorótico, manchas necróticas, deformación de hojas y variegado floral. En base a los síntomas observados, las muestras fueron evaluadas para la detección de seis virus que se podrían encontrar en esta especie: tobacco necrosis virus (TNV) (plaga cuarentenaria ausente), olive mild mosaic virus (OMMV), lily symptomless virus (LSV), tulip breaking virus (TBV), tulip virus X (TVX) y tobacco rattle virus (TRV). El diagnóstico, se realizó por ELISA, RT-PCR o RT-PCR en tiempo real, esto dependiendo de la técnica disponible en el laboratorio para cada uno de los virus. De las muestras analizadas se obtuvieron cuatro muestras positivas a TBV, dos muestras a TVX, una muestra a LSV (plagas presentes en Chile) y una muestra a OMMV, la cual corresponde a la primera detección en Chile; y todas las muestras negativas a TRV. Al ser OMMV un *Alphanecrovirus*, genéticamente muy similar a TNV cepaD (virus cuarentenario ausente), se realizó un ensayo mediante PCR utilizando cuatro sets de partidores específicos y se secuenciaron los productos de PCR obtenidos, corroborando la presencia de OMMV. Es el primer reporte de OMMV infectando tulipán en Chile.

*Palabras clave:* Detección, Tulipán, Virus, OMMV.

**Resultados prospecciones de plagas fitopatológicas durante enero 2020 y junio 2024.  
Programa Vigilancia Fitosanitaria Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero**

**Results of phytopathological pest surveys during January 2020 and June 2024.  
Phytosanitary Surveillance Program, Servicio Agrícola Ganadero**

Barrales, P.<sup>1\*</sup>, Murillo, M.<sup>1</sup>, Torres, F.<sup>1</sup>, Vergara, C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Servicio Agrícola Ganadero (SAG). División Protección Agrícola, Forestal y Semillas. Depto. Sanidad Vegetal. Subdepto. Vigilancia y Control de Plagas Agrícolas. Santiago. Chile.*

Autor de correspondencia: [paloma.barrales@sag.gob.cl](mailto:paloma.barrales@sag.gob.cl).

Resumen

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) cuenta con un Programa nacional de Vigilancia Fitosanitaria, basado en prospecciones y trampeo, cuyo objetivo es mantener actualizada la situación fitosanitaria del ámbito silvoagrícola nacional. El SAG ejecuta anualmente un procedimiento de vigilancia territorial orientado a la detección precoz de plagas cuarentenarias y a conocer la condición y distribución de las plagas relevantes presentes en Chile. Esta información, permite apoyar la categorización de las plagas reglamentadas y respaldar la situación de los cultivos a nivel nacional e internacional. El objetivo de este trabajo es informar sobre los resultados de las prospecciones realizadas y de las denuncias fitosanitarias recibidas en el SAG a nivel país, considerando las áreas de riesgo, con énfasis en los organismos fitopatógenos cuarentenarios ausentes, durante el periodo comprendido desde enero 2020 a junio 2024. En dicho período, 50.581 muestras del área de fitopatología fueron analizadas en la red de laboratorios del SAG: 17.516 reportes del área de bacteriología, 12.703 de micología y 20.362 de virología. Gracias a la Vigilancia realizada en terreno y al análisis de las muestras en los laboratorios SAG, durante los últimos 5 años se ha logrado la detección de diferentes agentes fitopatógenos, lo que ha permitido la erradicación y contención de plagas cuarentenarias ausentes, como es el caso de la erradicación de *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* y la contención de las plagas *cherry leafroll virus* (CLRV), *grapevine pinot gris virus* (GPGV) y *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* (Pss), las cuales se mantienen bajo medidas emergenciales de control. Las detecciones realizadas también han permitido modificar el estatus fitosanitario de algunas plagas, de Plaga cuarentenaria ausente a Plaga presente, como es el caso de *high plains virus* (HPV), *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* (Psm), *Rhodococcus fascians* y *wheat streak mosaic virus* (WSMV). La detección oportuna de las plagas y la implementación de las correspondientes medidas emergenciales, han permitido que a la fecha se haya podido contener su presencia en los lugares en donde éstas han sido identificadas, evitando o minimizando su impacto económico en los cultivos asociados.

*Palabras claves:* Vigilancia Fitosanitaria, Determinaciones relevantes.

Agradecimientos: Equipos del Programa de Vigilancia Fitosanitaria Agrícola sectoriales y regionales, Red de Laboratorios SAG.



## Resultados de Prospección de *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*

### Results of surveys of *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*

Vergara, C.<sup>1\*</sup>, Carrasco, J.<sup>2</sup>, Ureta, C.<sup>2</sup>, Vega, E.<sup>2</sup>, Aguayo, C.<sup>3</sup>, Ávila, C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Servicio Agrícola y Ganadero. División Protección Agrícola. Forestal y Semillas. Depto. Sanidad Vegetal. Subdepto. Vigilancia y Control de Plagas Agrícolas. Santiago. Chile.

<sup>2</sup>Servicio Agrícola y Ganadero. Depto. Red SAG Laboratorios. Subdepto. Laboratorios de Sanidad Agrícola y Semillas. Sección Fitopatología.

<sup>3</sup>Servicio Agrícola y Ganadero. Departamento Red SAG Laboratorios. Sección Biotecnología.

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

#### Resumen

Producto de la coordinación del Programa de Certificación de Material de Propagación (MAPRO) y el Programa de Vigilancia Agrícola del SAG, se detectó durante el año 2022 la presencia de *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* (Cff), en tres cultivos semilleros de frejol (*Phaseolus vulgaris* L.) ubicados en la comuna de San Clemente y Longaví, región del Maule. Las plantas presentaban marchitez y menor tamaño, mediante las técnicas de diagnóstico de aislamiento en medio de cultivo KB, caracterización de colonias mediante pruebas bioquímicas básicas, e identificación bacteriana mediante PCR convencional utilizando la combinación de partidores 494F/494R y 3834F/3834R en forma simultánea. La confirmación del diagnóstico se realizó mediante secuenciación de los amplicones obtenidos con las dos parejas de partidores mencionadas más la del 16S.. Ante la detección se dictó la res. SAG N° 2.261/2022, que estableció un programa de acciones fitosanitarias inmediatas de emergencia para el control de la plaga con una vigencia de dos años, la cual permitió eliminar los focos y su producción, y reforzar la vigilancia de la plaga. Para ello, se determinó la prospección específica de la plaga en hospedantes susceptibles desde la región de Arica y Parinacota hasta Magallanes. Dentro de las actividades del Programa de Vigilancia Agrícola, se prospectaron todos los semilleros inscritos en MAPRO y se incorporó a la vigilancia del Convenio Fitosanitario SAG-ANPROS (Asociación Gremial Nacional de Productores de Semillas), analizándose desde el año 2022 a la fecha, un total de 944 muestras sin nuevos resultados positivos, lo cual permite respaldar y mantener el estatus fitosanitario de plaga como cuarentenaria ausente en el país.

*Palabras claves:* Vigilancia Agrícola, *Curtobacterium flaccumfaciens*, Diagnóstico.

Agradecimientos: Equipos del Programa de Vigilancia Fitosanitaria Agrícola y Certificación sectoriales y regionales, y Red de Laboratorios SAG.

## Procedimiento para actualizar las listas de plagas cuarentenarias para Chile

### Procedure for updating the lists of quarantine pests for Chile

Martínez, C.<sup>1\*</sup> y Niccoli, C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Servicio Agrícola y Ganadero. Subdepartamento de Cuarentena Vegetal. Santiago. Chile*

Autor de correspondencia: [carolina.martinez@sag.gob.cl](mailto:carolina.martinez@sag.gob.cl)

#### Resumen

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), como Organización Nacional de Protección Fitosanitaria, es responsable de establecer y mantener las listas de plagas cuarentenarias para Chile, que afectan a la producción silvoagrícola nacional, siguiendo las directrices de la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias N°19: “Directrices sobre las listas de plagas reglamentadas” de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF). En ese contexto, SAG dictó la Resolución N° 3.080 de 2003 y sus modificaciones, que “Establece criterios de regionalización, en relación a las plagas cuarentenarias para el territorio de Chile”, cuya última modificación es la Resolución N°1.376 de 2024. La finalidad de establecer y actualizar las listas de plagas cuarentenarias es ayudar a prevenir la introducción y/o dispersión de plagas, facilitar el comercio seguro al aumentar la transparencia, servir como fundamento de la armonización de medidas fitosanitarias cuando países miembros de la CIPF compartan preocupaciones fitosanitarias similares y estén de acuerdo respecto a plagas que deberán reglamentarse por una región o por un grupo de países. Estas listas entregan la siguiente información mínima: categoría, grupo taxonómico y nombre científico de las plagas y hospedantes. Las listas se actualizan cuando se agregan o eliminan plagas, cuando cambia la categorización de una plaga, cuando se agrega o modifica la información de éstas. Esta actualización, se origina por un cambio en el estatus de una plaga en el país, determinado por los programas de Vigilancia Agrícola y Forestal del SAG y, por el resultado de un Análisis de Riesgo de Plagas (ARP) nuevo o revisado, ya sea por una vía o por una plaga, así como por el cambio en la taxonomía de una plaga.

*Palabras clave:* Plagas cuarentenarias, Resolución N° 3080

## ***Rhodococcus fascians*: Nuevas detecciones y hospederos en Chile**

### ***Rhodococcus fascians*: New detections and hosts in Chile**

Ureta, C.<sup>1\*</sup>, Vega, E.<sup>1</sup>, Carrasco, J.<sup>1</sup>, Vergara, C.<sup>2</sup>, Aguayo, C.<sup>3</sup>, Avila, C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento Red SAG Laboratorios, Subdepto. Laboratorios de Sanidad Agrícola y Semillas, Sección Fitopatología; <sup>2</sup>Servicio Agrícola y Ganadero, División de Protección Agrícola, Forestal y Semillas, Depto. Sanidad Vegetal, Subdepto. Vigilancia y Control de Plagas Agrícolas; <sup>3</sup>Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento Red SAG Laboratorios, Sección Biotecnología.

Autor de correspondencia: [carolina.ureta@sag.gob.cl](mailto:carolina.ureta@sag.gob.cl)

#### Resumen

El SAG a través de inspecciones de Cuarentena detectó el año 2022 la bacteria *Rhodococcus fascians* (Rf), plaga cuarentenaria ausente según Res. N°3.080/2003, en una cuarentena predial de clavel. Posteriormente, el año 2023 fue determinada en cinco regiones del país en muestras colectadas por la prospección específica del Programa de Vigilancia Agrícola. De un total de 474 muestras, 9 resultaron positivas a Rf, 8 correspondientes a plantas de frutilla y 1 a planta de liliun, representando el 1,9% de prevalencia. Los síntomas observados fueron fasciación de las plantas, escoba de bruja, proliferación de múltiples brotes y crecimientos deformados. La metodología de diagnóstico fue aislamiento en medio de cultivo D2, pruebas bioquímicas básicas, pruebas de patogenicidad en plántulas de arvejas inoculadas a nivel de semillas, PCR convencionales para la amplificación del gen 16SrRNA utilizando los partidores 27F y 1492R y del gen de virulencia cromosomal vicA, utilizando partidores VicA1497F/VicA1990R y vicA44F/vicA737R. Posteriormente se realizó secuenciación y análisis filogenético utilizando las secuencias de nucleótidos de 16SrRNA y vicA de manera individual, confirmándose la identidad de los aislados. En marzo de 2024, dada su distribución, Rf cambió de estatus fitosanitario de plaga cuarentenaria ausente a presente en el país, lo que significó, dado su amplio rango de hospedantes, su inclusión en los requerimientos de solicitudes de certificación de semilleros y material de propagación de exportación. De un total de 636 muestras, analizadas entre enero a agosto de 2024, tanto del Programa de Vigilancia Agrícola (225) como de Certificación de exportación (411), 39 muestras resultaron positivas, representando un 6,13% de prevalencia. Las regiones con reportes de la plaga aumentaron de 5 a 12, y se detectaron nuevos hospedantes: acelga, calabaza, coliflor, frejol, haba, lechuga, lisianthus, pepino, pepino dulce, repollo y zapallito italiano, sumados a los ya reportados anteriormente frutilla y liliun.

*Palabras clave:* *Rhodococcus fascians*, PCR, vicA.

## Detección de avocado sunblotch viroid (ASBVd) en Chile (temporada 2023-2024)

### Detection of avocado sunblotch viroid (ASBVd) in Chile (season 2023-2024)

Vergara, C.<sup>1\*</sup>, Camps, R.<sup>2</sup>, Vergara, E.<sup>2</sup>, Fuentes, M.<sup>2</sup>, Urquía, T.<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>*Servicio Agrícola y Ganadero. División Protección Agrícola. Forestal y Semillas. Depto. Sanidad Vegetal. Subdepto. Vigilancia y Control de Plagas Agrícolas. Santiago. Chile.*

<sup>2</sup>*Servicio Agrícola y Ganadero. Depto. Red SAG Laboratorios. Subdepto. Laboratorios de Sanidad Agrícola y Semillas. Sección Virología.*

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

#### Resumen

El avocado sunblotch viroid (ASBVd), es una plaga cuarentenaria ausente según resolución N°3.080/2003, regulada para palto (*Persea americana*), dada la superficie del cultivo en el país, el daño económico de la plaga y su relevancia a nivel internacional, el Servicio mediante el Programa de Vigilancia Agrícola considera esta plaga como una prospección específica en cultivo de palto desde el año 2009 a la fecha, con sobre 14.425000 muestras analizadas para la plaga sin resultados positivos. Actualmente las técnicas de diagnóstico implementadas para su detección son de mayor sensibilidad, utilizándose por el Laboratorio de Virología Agrícola de SAG Lo Aguirre, RT-PCR one-step utilizando los partidores descritos por Schnell R. *et al.* (1997) y RT-PCR en tiempo real de acuerdo a Pretorius *et al.* (2022).

Durante la prospección de la temporada 2023-2024 (noviembre a marzo), la prospección se concentró entre las regiones de Arica y Parinacota y Biobío, analizándose 1.591 muestras por las técnicas descritas, de éstos análisis hay 12 muestras con detección positiva a ASBVd, corroborado por las dos técnicas descritas y secuenciación, mediante la base de datos Blast (GenBank), las cuales corresponden a 11 cultivos, ubicados en las regiones de Coquimbo (2), Valparaíso (7), Metropolitana (1) y O'Higgins (1). El SAG se encuentra elaborando la resolución de medidas emergenciales de control de la plaga para su contención en el territorio.

*Palabras claves:* Vigilancia Agrícola, avocado sunblotch viroid.

*Agradecimientos:* Equipos del Programa de Vigilancia Fitosanitaria Agrícola, y Red de Laboratorios SAG.

## Identificación taxonómica y molecular de hongos detectados en muestras de intercepción de pasajeros: un enfoque en la detección y análisis de la presión de ingreso de plagas

### Taxonomic and molecular identification of fungi detected in passenger interception samples: a focus on detection and analysis of pest entry pressure

Díaz, D.<sup>1\*</sup>, Espinoza, J.<sup>1</sup>, Cortés, M.<sup>1</sup> Oros, L.<sup>2</sup>, Garate, C.<sup>2</sup>, Aguayo, C.<sup>3</sup> Atavales, L.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento Red SAG Laboratorios, Subdepto. Laboratorios de Sanidad Agrícola y Semillas, Sección Fitopatología. Laboratorio de Micología. <sup>2</sup>Servicio Agrícola y Ganadero, Oficina AMB-PAX, Pasajeros. <sup>3</sup>Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento Red SAG Laboratorio, Sección Biotecnología.

Autor de correspondencia: [daniel.diazc@sag.gob.cl](mailto:daniel.diazc@sag.gob.cl)

#### Resumen

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) Se encarga de la protección del patrimonio fitosanitario de Chile, en el área agrícola es la prevención de plagas y enfermedades cuarentenarias que amenazan cultivos y la ganadería. Una de las principales estrategias para alcanzar este objetivo es la realización de intercepciones en las oficinas de frontera, como la oficina AMB-PAX (aeropuerto). Estas acciones son fundamentales para mantener el estatus de Chile como un país libre de plagas, lo que a su vez preserva la economía y la biodiversidad del país. Una de las principales amenazas detectadas en las fronteras son los hongos patógenos cuarentenarios y que pueden ser transportados en vegetales por los pasajeros. La detección de estas plagas es esencial para evaluar la presión de entrada de estos organismos, , que ponen en riesgo la producción agrícola nacional con efectos económicos negativos. En 2017, se procesaron 173 muestras para diagnóstico fitosanitario en el laboratorio del SAG Lo Aguirre. En 2018, el número descendió a 140, mientras que en 2019 aumentó a 199. Durante 2020 y 2021, las cifras se redujeron a 117 y 119, respectivamente, por las restricciones que ocasionó La Pandemia. Sin embargo, en 2022 se registró un aumento significativo, con 725 muestras recibidas. En 2023, la cantidad de muestras alcanzó las 1.131, y hasta el 28 de agosto de 2024, se han recibido 1.020 muestras, la identificación de estos hongos patógenos, el SAG utiliza una combinación de métodos taxonómicos y moleculares. Como resultado de los análisis fitopatológicos realizados en los últimos 5 años, los patógenos (plagas cuarentenarias) que han presentado mayor presión de ingreso son *Phyllosticta citricarpa* (McAlpine) Aa y *Monilinia fructigena* (Pers.) Miel.

*Palabras claves:* Intercepciones, Frontera, Medio de Cultivo, PCR, Secuenciación *Phyllosticta*, *Monilinia*.

*Agradecimientos:* Equipos de Control Fronterizo del SAG, especialmente Oficina SAG Aeropuerto.

## Caracterización de la fase asexual del hongo fitopatógeno *Eutypa lata* identificado en viñedos chilenos

### Characterization of the asexual stage of the phytopathogenic fungus *Eutypa lata* identified in Chilean vineyards

Ruiz, Y.<sup>1</sup>, Pacheco, C.<sup>1</sup>, González, P.<sup>1</sup>, Muñoz, C.<sup>1</sup>, Díaz, G.<sup>1</sup>, Lolas, M.<sup>1\*</sup>

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

Autor de contacto: [mlolas@utalca.cl](mailto:mlolas@utalca.cl)

#### Resumen

Las enfermedades de la madera de la vid (EMV) son de las más destructivas que afectan a este cultivo en las últimas tres décadas. La muerte regresiva por *Eutypa* es una EMV causada por el hongo *Eutypa lata* perteneciente a la familia *Diatrypaceae*. Esta enfermedad se caracteriza por un desarrollo lento y con síntomas diversos que aparecen años posteriores a la infección. En Chile, la fase asexual de este patógeno fue recientemente identificada afectando vides y es la única información conocida al respecto. El presente trabajo tiene como objetivo caracterizar morfológicamente los primeros aislados chilenos de *E. lata* obtenidos en viñedos de diferentes localidades de la Región del Maule. Para ello, cinco aislados de *E. lata* fueron estudiados en cuanto a velocidad y temperatura óptima de crecimiento en cuatro medios de cultivos (APD, V8, agar-maíz y agar tomate), y se realizó la medición de conidias bajo un microscopio óptico con el programa Motocimages plus 3.0 para el procesamiento de las imágenes. Se estudió el crecimiento micelial a temperaturas de 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 y 35 °C y los datos se analizaron según un modelo matemático Gaussiano. Se evaluó la velocidad de crecimiento a temperaturas cercanas a la óptima para cada aislado al cabo de 0, 7, 14, 21 y 28 días de incubación. Para el desarrollo de las curvas de temperatura y crecimiento micelial se empleó el programa R Studio. Los resultados demostraron que los medios de cultivo APD y Agar-maíz evidenciaron un mejor crecimiento micelial en todos los aislados. Las temperaturas óptimas de crecimiento calculadas variaron desde 19,97 a 21,62°C. Además, se observaron diferencias significativas en el largo (24,44 a 34,74 μm) y ancho (1,18 a 2,24 μm) de las conidias, las cuales son exudadas desde un conidiomata que se desarrolla luego de seis semanas en APD. Sin embargo, las curvas de crecimiento resultaron similares en todos los aislados. El próximo paso de este estudio, considera la evaluación de la patogenicidad y virulencia de estos aislados. Hasta la fecha no se ha descrito la presencia de la fase sexual en los viñedos, por ello su búsqueda es fundamental para determinar la real importancia de este patógeno en las vides chilenas.

*Palabras claves:* Enfermedades de la madera de la vid, *Eutypa lata*, Muerte regresiva por *Eutypa*.

Financiamiento: Proyecto Fondecyt 1230662

## Deteccción y cuantificación de hongos de madera en huertos de avellano europeo utilizando cazaesporas y qPCR

### Detection and quantification of wood fungal pathogens in hazelnut orchards using spore traps and qPCR

Lisboa, K.<sup>1</sup>, Grinbergs, D.<sup>1\*</sup>, Chilian, J.<sup>1</sup>, Alfaro, F.<sup>2</sup>, Orrego, R.<sup>3</sup>, Fernández, C.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Fitopatología de Frutales. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Quilamapu. Chillán. Chile.

<sup>2</sup>Universidad de Talca. Departamento de Recursos Naturales. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Quilamapu. Chillán. Chile.

Autor de correspondencia: [dgrinbergs@inia.cl](mailto:dgrinbergs@inia.cl)

#### Resumen

En Chile, actualmente existen 46 mil hectáreas cultivadas con avellano europeo, con un crecimiento de 3 mil hectáreas por año y una extensión que comprende desde la región del Maule hasta los Lagos. Uno de los problemas que se han detectado en el cultivo, con cada vez mayor frecuencia, son los hongos de madera, los que afectan el rendimiento y la longevidad de los huertos. Si bien, en su establecimiento no se evidenciaron problemas sanitarios significativos, con los años empezaron a surgir los primeros síntomas. Algunos patógenos importantes reportados pertenecen a especies de la familia *Botryosphaeriaceae* como *Neofusicoccum spp.* y *Diplodia spp.* Además, se han encontrado hongos de los géneros *Diaporthe*, *Fusarium*, *Cytospora* y *basidiomycetes*, como *Schizophyllum commune*, *Stereum spp.*, *Bjerkandera adusta* y muy frecuentemente a *Chondrostereum purpureum*. No existen medidas de control eficaces para estos hongos, por lo que las medidas preventivas son fundamentales para su manejo. Con el objetivo de determinar las curvas de vuelo de inóculo, se monitoreó su vuelo a través de cazaesporas, por 2 años. Estos fueron analizados en laboratorio a través de extracción de ADN y qPCR. Se cuantificó el inóculo de las especies fungosas de interés y se correlacionó con las condiciones ambientales en el huerto. Los resultados arrojaron una marcada distribución estacional, iniciando los vuelos con las primeras lluvias de otoño y finalizando los pics más altos en octubre. La metodología planteada representa una herramienta útil para el manejo preventivo de hongos de madera en avellano europeo, como evitar realizar heridas en la madera, como los cortes de poda, en momentos de alta presión de inóculo ambiental.

*Palabras clave:* Hongos de la madera, avellano europeo, monitoreo de inóculo, curvas de vuelo.

Financiamiento: FIA-EST-2019-0739 "Manejo de enfermedades de madera en avellano europeo para la macrozona centro-sur".

## Especies del género *Diaporthe* (Diaporthales: Diaporthaceae) en plantas forestales en Chile

### Species of *Diaporthe* (Diaporthales: Diaporthaceae) from forest plants in Chile

Opazo, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Servicio Agrícola y Ganadero, División Protección Agrícola. Forestal y Semillas. Santiago. Chile*

Autor de correspondencia: [alex.opazo@sag.gob.cl](mailto:alex.opazo@sag.gob.cl)

#### Resumen

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) realiza actividades de vigilancia forestal en plantaciones forestales, arbolado ornamental y bosque nativo, para detectar precozmente, aquellas plagas cuarentenarias y otras plagas ausentes del país. Para detectar hongos patógenos, se hacen prospecciones y en los casos donde se detectan síntomas y signos causados por agentes bióticos, se envían muestras para análisis en laboratorios especializados del SAG, donde se identifican patógenos fúngicos mediante taxonomía tradicional basada en caracteres morfológicos o con el apoyo de técnicas moleculares. Los resultados se mantienen en el Sistema de Información de Sanidad Vegetal (SISVEG 2.0). Se realizó una búsqueda en el SISVEG entre el año 2009 y el 2024 (hasta julio), de los diagnósticos correspondientes al género *Diaporthe*, donde se encontró que en muchos casos no se logró identificar la especie, sin embargo, en los últimos años se han identificado las especies *Diaporthe araucanorum* (en *Araucaria araucana* y *Nothofagus dombeyi*), *D. australafricana* (en *Azara dentata* y *Nothofagus obliqua*), *D. foeniculina* (en *Aristotelia chilensis*, *Eucalyptus* sp., *Laurelia philippiana*, *Nothofagus obliqua*, *Persea lingue* y *Washingtonia robusta*), *D. foikelawen* (en *Araucaria araucana* y *Drimys winteri*) y *D. patagonica* (en *Aristotelia chilensis*, *Eucalyptus* sp. y *Lithraea caustica*). Cabe señalar que las especies *D. araucanorum*, *D. foikelawen* y *D. patagonica* hasta la fecha sólo se han reportado en Chile, principalmente en especies nativas. Los daños observados por estos hongos fitopatógenos del género *Diaporthe* no representan riesgo un fitosanitario significativo para los recursos forestales del país.

*Palabras clave:* *Diaporthe*, Forestal, Vigilancia.



## Estandarización de un protocolo actualizado para la detección de grapevine leafroll virus subtipo 3 (GLRaV-3) por qPCR en muestras de vides

### Standardization of an updated protocol for grapevine leafroll associated virus 3 (GLRaV-3) detection by qPCR in grapevine samples

Riquelme, D.<sup>1,2\*</sup>, Lagos, C.<sup>2</sup>, Fernández, K.<sup>2</sup>, Cui, W.<sup>4</sup>, Gainza, F.<sup>3</sup>, Fuentes, D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Carrera de Ingeniería en Biotecnología. Escuela de Biociencias. Facultad de Ciencias de la Vida. Universidad Andrés Bello. Santiago. Chile*

<sup>2</sup>*Centro de Biotecnología de Sistemas. Universidad Andrés Bello. Santiago. Chile*

<sup>3</sup>*Centro de Investigación e Innovación. Viña Concha y Toro. Talca. Chile*

<sup>4</sup>*Laboratorio de Fitovirología. Departamento de Sanidad Vegetal. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Santiago. Chile*

Autor de correspondencia: [d.riquelmesaldao@uandresbello.edu](mailto:d.riquelmesaldao@uandresbello.edu)

#### Resumen

Existen distintos factores bióticos y abióticos que pueden afectar negativamente los cultivos de *Vitis vinifera* en la producción de vino. Dentro de los factores bióticos, se encuentran los virus, un ejemplo de éstos es grapevine leafroll associated virus 3 (GLRaV-3), siendo uno de los principales agentes etiológicos de la *Grapevine Leafroll Disease* (GLD). En Chile, la metodología de diagnóstico oficial para GLRaV-3, regulado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), se realiza mediante ELISA y RT-PCR. Actualmente, una de las problemáticas en el diagnóstico de GLRaV-3 es su variabilidad genética y el registro incompleto de estas variantes en el país. El objetivo de esta investigación fue identificar variantes genéticas del GLRaV-3 mediante transcriptómica, que permitieron estandarizar un protocolo de qPCR para GLD-3. Se tomaron muestras de sarmientos de diferentes variedades de vides, tanto asintomáticas como sintomáticas, cinco de ellas provenientes de Ovalle, Maipo y Cachapoal (viña Concha y Toro), y las otras cinco provenientes de material cuarentenario del SAG que se utilizaron como control positivo. Se realizó la extracción de ARN total de cada planta seleccionada para su uso en RNA-Seq. Se realizó el análisis bioinformático y se generó una base de datos con las potenciales variantes genéticas del GLRaV-3, con la que se diseñaron partidores específicos para estandarizar un protocolo de diagnóstico del virus en vides mediante qPCR. Se obtuvo una concentración de ARN promedio de 155 ng/µL, razones A280/260 de entre 2.0 y 2.2, y se obtuvo un RNA Quality Number mayor a 7 para la preparación de librerías. Se realizó secuenciación masiva de 6 librerías mediante la plataforma NovaSeq de Illumina obteniendo un total de 500 millones de lecturas promedio por librería. Con los resultados obtenidos se diseñaron partidores específicos que permitieron validar el diagnóstico de las nuevas variantes de GLRaV-3 mediante qPCR. El resultado de esta investigación le permitirá a la entidad reguladora y a los productores contar con una herramienta de control de calidad y sanidad más efectiva.

*Palabras claves:* *Vitis vinifera*, GLD, RNA-Seq

**Incidencia de *Calosphaeria pulchella* en cultivares de cerezo establecidos en jardín varietal.  
Campo Experimental Maquehue, Temuco. Región de La Araucanía**

**Incidence of *Calosphaeria pulchella* in sweet cherry cultivars established in a varietal  
garden. Maquehue Experimental Field, Temuco. La Araucanía Region.**

Guerrero, J.<sup>1</sup>, Silva, V.<sup>1</sup>, Beneventi, F.<sup>1</sup>, Carrasco, P.<sup>1</sup>, Álvarez, P.<sup>1</sup>, Pérez, S.<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad de La Frontera. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medio Ambiente. Temuco. Chile

<sup>2</sup>Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias. Animales y Ambientales. San Fernando. Chile

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

Resumen

Las enfermedades en el cultivo de cerezo (*Prunus avium* L.) causadas por hongos de la madera han aumentado sostenidamente en diversas condiciones de cultivo en la zona sur, tal es el caso de *Calosphaeria pulchella* (Pers.: Fr.) J. Schröt, que fuera reportado por primera vez en Chile por Auger et al, 2021, en cerezo, y por Grinbergs et al, 2023, en duraznero, ambas determinaciones en la región de O'Higgins. El objetivo de esta investigación fue determinar la presencia de *C. pulchella* en 22 cultivares de cerezo sobre patrón Colt y Gisella 6, plantados en el Campo Experimental Maquehue de la Universidad de La Frontera durante 2011-2012. Los tratamientos fungicidas y bactericidas en base a sales de cobre han sido ocasionales en esta plantación. Cancros, agrietamiento, exudado gomoso, necrosis interna de madera y muerte regresiva de ramas fueron observados desde el 2019 en las plantas examinadas. Los resultados indicaron que el 8,4% de un total de 382 plantas presentaron cancros y/o muerte regresiva de ramas con desarrollo de peritecios en el tejido afectado. Se realizaron aislamientos desde peritecios en medio APD e incubación por 5 a 7 días a 25°C. Un total de 32 aislados fueron caracterizados por morfometría, coincidiendo en todos los casos con *C. pulchella*. Dos aislados fueron secuenciados para corroborar la identificación según genes housekeeping (ITS, B-tub y RPB2). El análisis bioinformático consistió en la comparación de secuencias singulares y concatenadas con genes homólogos de aislados de referencia obtenidos en la base de datos del NCBI. La presencia de este hongo, fue determinada en 16 cultivares: Bicarreau de Vignol/Gisela6, Celeste/Colt, Carmen/Colt, Cristalina/Colt, Duroni II/Colt, Hedelfinger/Colt, Hardy Giant/Colt, Kordia/Gisela6, Katalin/Colt, Lapins/Colt, Regina/Gisela6, Sam/Gisela6, Sandra Rose/Colt, Schneider/Colt, Summit/Colt, Sunburst/Colt. No se detectó síntomas y signos en los siguientes 6 cultivares: Alex/Colt, Ferrovia/Colt, Paulus/Colt, Stella/Gisela 6, Swetheart/Colt, y Synphony/Colt. La información resultante de este trabajo aporta los primeros antecedentes de la presencia de *C. pulchella* en diversos cultivares establecidos en un mismo microclima y condiciones de manejo cultural del huerto en la Región de La Araucanía.

*Palabras clave:* *Calosphaeria pulchella*, Cerezo, Hongos de la madera.

Agradecimientos: Centro para la Investigación e Innovación en Fruticultura para la zona sur. Proyecto CORFO 16-PTESFS-66647. Tecnología sustentable para la producción de cereza de exportación en la zona centro sur de Chile. FONDEF D0071 1003. 2009-2014.

Evaluación del perfil transcripcional de vides en respuesta a la colonización de  
*Neofusicoccum parvum*

Transcriptional response of grapevine to infection with the fungal pathogen *Neofusicoccum parvum*

Chilian, J.<sup>1\*</sup>, Grinbergs, D.<sup>1</sup>, Isla M.<sup>1</sup>, Fernández, C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA. Centro Regional de Investigación Quilamapu. Chillán. Chile.

Autor de correspondencia: [jchilian@inia.cl](mailto:jchilian@inia.cl)

Resumen

Las enfermedades de madera en vides causan importantes pérdidas económicas en los viñedos de todo el mundo. En Chile, estas enfermedades se han estudiado mayoritariamente sobre cepas como Cabernet Sauvignon, cultivadas bajo riego y con adecuadas prácticas de manejo agronómico. En tanto que, en los viñedos patrimoniales, compuestos mayoritariamente por cepas tradicionales como País, cultivadas por pequeños productores, sin riego ni manejo tecnológico y sin control de enfermedades fúngicas, no hay tales estudios. En las viñas de secano del sur, al igual que en todo Chile, una de las enfermedades de mayor impacto son las cancrosis producidas por hongos de la familia *Botryosphaeriaceae*, siendo *Neofusicoccum parvum* la especie más agresiva. Nuestro objetivo fue caracterizar y comparar cambios en el perfil transcripcional de genes relacionados con mecanismos de defensa durante el proceso de colonización de *N. parvum* en los cultivares Cabernet Sauvignon y País. Utilizando discos miceliales de una cepa virulenta de *N. parvum*, se inocularon plantas sanas de los referidos cultivares. Se realizaron tres tratamientos, plantas inoculadas con el patógeno, plantas inoculadas con discos de agar (control) y plantas sin inoculación. Después de tres tiempos de incubación (0, 3 y 24 h), se colectaron muestras de madera a partir de la cual se extrajo ARN. Mediante el uso de la técnica RT-PCR cuantitativa (qPCR), se evaluaron genes blancos que participan en la respuesta a la infección fungosa. Los resultados obtenidos permitieron observar que los genes involucrados en el proceso de detoxificación de especies reactivas de oxígeno (ROS) mostraron un nivel de expresión cuatro veces mayor en las plantas inoculadas y que genes como PAL y NPR1, involucrados en mecanismo de defensa “rio abajo” también fueron regulados positivamente. No se observaron diferencias significativas en el nivel de expresión de los genes analizados entre los diferentes cultivares. La identificación de genes que se regulan diferencialmente puede ayudar a identificar procesos biológicos involucrados en la respuesta a *N. parvum* y tener un impacto en el mejoramiento genético de vides, al constituir una aplicación potencial en la selección asistida por marcadores.

*Palabras claves:* cancrosis, *Neofusicoccum*, perfil transcripcional, vides.

Agradecimientos: FIC Ñuble 40035699-0

## Detección de hongo fitopatógeno asociado a podredumbre rosada de la palmera (*Juania australis*) en Jardín Botánico Nacional de Viña del Mar

### Detection of phytopathogen fungus associated a pink rot of palm tree (*Juania australis*) in National Botanical Garden of Viña de Mar.

Arancibia, R.<sup>1\*</sup>, Arancibia, A<sup>2</sup>, Pino, G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de formación técnica Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Quillota, Chile

<sup>2</sup> Jardín Botánico Nacional de Viña del Mar. Chile

Autores de correspondencia: [arancibia.rosaolivia@cftpucv.cl](mailto:arancibia.rosaolivia@cftpucv.cl) , [arancibia@jbn.cl](mailto:arancibia@jbn.cl)

#### Resumen

La palmera (Chonta), *Juania australis* (Mart.)Drude ex Hook.f.1882), procedente de la Isla Juan Fernández pertenece a la familia Arecaceae. Monocotiledónea que alcanza 15 m, tronco de 30 cm de diámetro, con corteza verde lisa, foliolos doblados hacia abajo. Inflorescencia racemosa envuelta en dos espatas verde fibrosas, flores unisexuales, dioica. Fruto drupa globosa, verde primero y rojo anaranjado en la madurez. Categoría EN= En Peligro, por lo tanto, se encuentra prohibida su explotación. Entre los años 1998 y 2002, el Jardín botánico Nacional de Viña del Mar recibió material genético que fueron transplantados (25) en el sector próximo a la laguna (Colección de las islas oceánicas). A la fecha 2/10 presentan síntomas desde clorosis, decaimiento, necrosis de la porción basal de hojas. Sobre los tejidos necrosados se distingue notoriamente micelio de color rosado. El propósito del presente estudio fue determinar el o los agentes causales asociados a los síntomas descritos. Para ello, se consideró un muestreo dirigido. El material que se colectó fue pecíolo, raquis y foliolo. Cada muestra fue lavada con solución de hipoclorito de sodio al 0,5% y secada con toalla de papel estéril. Los trozos de tejido de la zona de avance, se desinfectaron con NaOCl al 3%, se enjuagaron tres veces por 1 minuto, se secaron y se dispusieron en placas de petri con medio Agar agua y Agar papa dextrosa con ácido láctico. Se incubaron a 22°C y fotoperiodo de 12 h hasta el desarrollo de estructuras fúngicas. Paralelamente se realizaron cámaras húmedas incubadas a 22 °C. A partir de colonias fúngicas de color rosado, con apoyo de lupa estereoscópica y microscopio óptico y claves taxonómicas se han determinado células conidiogénicas fialídicas (14- 18 µm x 3,5-4,1 µm) y conidias ovoides a elipsoides (5,4-9 µm x 2,5-4,3 µm) en cadenas correspondiente al Hyphomycete, *Penicillium* sp. en forma consistente, en la primera fase del estudio de palmeras sintomáticas. La segunda fase considerará la determinación de la especie y estudio mediante biología molecular.

*Palabras clave:* Chonta, *Juania australis*, Categoría En Peligro, Podredumbre rosada.

Agradecimientos: Fundación Jardín Botánico Nacional de Viña del Mar (MINIAGRI, Chile). Área Horticultura (Colección de las islas oceánicas).

## Proceso de Certificación Fitosanitaria de Material de Propagación de Exportación

### Phytosanitary Certification Process for Export Propagation Material

Labbé, S.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Servicio Agrícola y Ganadero. Departamento Semillas y Plantas. Santiago. Chile*

Autor de correspondencia: [soledad.labbe@sag.gob.cl](mailto:soledad.labbe@sag.gob.cl)

#### Resumen

El Servicio Agrícola y Ganadero lleva a cabo el Proceso de Certificación Fitosanitaria para garantizar que los productos silvoagrícolas cumplan con los requisitos fitosanitarios de países importadores. A continuación, se detallan las 5 etapas que lo conforman:

1. Verificar prerrequisitos para la exportación: esta etapa consiste en inspecciones y muestreos durante el crecimiento activo de cultivos, plantas madre y/o muestreos de lotes de plantas o semillas. Para muestreos en lote de semillas se utiliza la intensidad de muestreo establecida por ISTA, y Tablas hipergeométricas de la NIMF 31 para plantas y partes de plantas. Las muestras se envían a laboratorios oficiales para detección de plagas. Como resultado de este proceso se emite un documento que certifica que el material está libre de plagas cuarentenarias.
2. Autorizar establecimientos para la exportación: todos los establecimientos que realizan inspecciones fitosanitarias deben cumplir requisitos mínimos de infraestructura y personal, los cuales deben ser aprobados previo al inicio de actividades.
3. Verificar la condición de los productos para su exportación: corresponde a la inspección fitosanitaria del producto, chequeo documental y físico del lote, verificando el cumplimiento de los requisitos establecidos. Se presentan documentos oficiales que respalden ausencia de plagas mediante análisis de laboratorio y tratamientos cuarentenarios aplicados. Los productos aprobados deben mantener resguardo en los establecimientos hasta el despacho.
4. Preparar productos aprobados para su exportación: corresponde al despacho de productos aprobados hacia los puntos de salida para su embarque definitivo. Oficiales SAG supervisan las condiciones de almacenamiento y carga. La documentación del despacho es ingresada al sistema en línea Multipuerto para mantener la trazabilidad.
5. Emitir Certificado Fitosanitario: cuando el producto es autorizado a ingresar a las instalaciones del punto de salida, se solicita la emisión del Certificado Fitosanitario a través de Multipuerto, lo cual garantiza la trazabilidad de los envíos y evita errores en la emisión. El Certificado Fitosanitario es reconocido internacionalmente y avala la fitosanidad del envío. En los 5 últimos años, la cantidad de Certificados Fitosanitarios emitidos para material de propagación ha aumentado en un 11,4% en semillas, 21,4% en plantas, 3,8% en bulbos y disminuido un 3,8 % en tubérculos.

*Palabras clave:* certificación fitosanitaria, exportación, productos aprobados.

Comparación entre dos metodologías para extracción de DNA desde semilla contaminada con *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*

Comparison between two methodologies by DNA extraction from contaminated seeds with *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*.

Herrera, A.<sup>1\*</sup>, Abarca, B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Antufen Seeds Ltda. Laboratorio de Patología Vegetal. Pichidegua. Chile*

Autor de correspondencia: [aherrera@antufen.com](mailto:aherrera@antufen.com)

Resumen

*Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Xcc) es una bacteria conocida por causar la podredumbre negra de las crucíferas, enfermedad que se transmite por semilla y la más importante que afecta a los cultivos de la familia *Brassicaceae* en el mundo. En la producción de semillas de brassicas es fundamental que estas se encuentren libres de la bacteria, por lo cual la detección a través de método molecular pasa a ser de gran importancia. Con el fin de poder reducir costos y acortar el tiempo de análisis es que se propuso realizar un ensayo comparativo entre la metodología completa propuesta por la ISF versus la misma metodología, pero sin el uso del kit de extracción. El ensayo se llevó a cabo en el Laboratorio de Patología Vegetal de Antufen Seeds. Se utilizaron 30 muestras de 30.000 semillas de coliflor, infectadas con Xcc (resultados conocidos con anterioridad). Cada muestra se preparó de acuerdo con el protocolo de la ISF y luego se analizaron con las dos metodologías propuestas (con y sin kit de extracción). A través de la técnica Real time PCR Taqman y con los partidores y sondas propuestos por Köhl et al. 2011 y Berg et al. 2006, se logró comparar presencia-ausencia del patógeno, lo cual resultó en un 100% de coincidencia. Además, se midió la sensibilidad de la técnica a través de las curvas obtenidas por umbral de ciclo (ct), lo cual nos indicó que, sin utilizar kit de extracción, podemos detectar presencia de Xcc en ciclos más tempranos que los ciclos obtenidos utilizando kit de extracción. Se puede concluir que al no utilizar kit de extracción como paso previo al análisis de Real time PCR podemos obtener detección del patógeno con una mayor sensibilidad que al utilizar kit. Esto nos ayuda a disminuir el costo del análisis y a reducir el tiempo total de ejecución del mismo.

*Palabras clave:* Brassicas, extracción de DNA, kit de extracción, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*.

## ***Geotrichum* sp.: un problema emergente en cultivos de zanahorias del norte de Chile**

### ***Geotrichum* sp.: an emerging problem in carrot crops in northern Chile**

Sepúlveda, G.<sup>1\*</sup>, Arismendi, M.<sup>1</sup>, Huanca, W.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Recursos Ambientales. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Tarapacá. Arica. Chile*

<sup>2</sup>*Laboratorio de Biología Molecular de Plantas. Universidad de Tarapacá. Arica. Chile*

Autor de correspondencia: [gsepulve@uta.cl](mailto:gsepulve@uta.cl)

#### Resumen

En Chile, el cultivo de zanahorias enfrenta una variedad de enfermedades, lo que hace esencial reconocer los síntomas, identificar al agente causal y los factores predisponentes. Este trabajo tuvo como objetivo aislar e identificar el agente causal de la pudrición blanda en el cultivo. Para ello, se recolectaron muestras en La Serena (29° 51' 12" S; 71° 15' 15.6" O) de un cultivo de 200 hectáreas con más del 30% de incidencia en campo. Las muestras fueron dispuestas inicialmente en cámara húmeda y luego se realizaron aislamientos utilizando APD como medio de cultivo. Se aisló un hongo que presentó colonias de micelio blanco-grisáceo y compacto, las cuales se repicaron en placas de Petri con PDA acidificado. Las colonias estaban compuestas por micelio hialino, septado y ramificado, con hifas laterales que formaban cadenas de artroconidias, inicialmente cilíndricas y luego elípticas o subglobosas, midiendo entre 4,1 a 6,5 µm por 5,9 a 12 µm. Se estudió también el rango de temperatura para el crecimiento sobre APD, que osciló entre 5 y 32 °C, siendo la temperatura óptima de 28 °C. Las pruebas de patogenicidad se realizaron sobre trozos de raíces sanas inoculadas con una suspensión de conidias e incubadas a 28 ± 2°C durante cinco días. En la superficie de los trozos inoculados aparecieron lesiones acuosas que profundizaron en el tejido a los dos y tres días, causando una pudrición blanda y blanca. Para confirmar la identificación de los aislamientos, se caracterizó molecularmente el micelio obtenido de cultivos puros (regiones ITS 16S y LSU 28S). Los productos de PCR fueron secuenciados y analizados mediante BLASTn, comparando con las secuencias disponibles en bases de datos (NCBI). Basándose en la morfología, las pruebas de patogenicidad y la información molecular, se identificó el agente causal como *Geotrichum candidum* Link. Además, se identificaron *Alternaria alternata*, *Alternaria dauci* y *Fusarium oxysporum* asociados a daños en las raíces.

**Palabras clave:** Diagnóstico, Enfermedades del suelo, Zanahorias

**Agradecimientos:** Este trabajo se desarrolló con apoyo del proyecto 9730-22 de la Dirección de Investigación y Postgrado de la Universidad de Tarapacá

## DetECCIÓN DE SARNA POLVORIENTA Y SARNA COMÚN DE LA PAPA EN TUBÉRCULOS SINTOMÁTICOS DEL SUR DE CHILE MEDIANTE PCR MÚLTIPLEX EN TIEMPO REAL

### DETECTION OF POWDERY SCAB AND COMMON SCAB OF POTATO IN SYMPTOMATIC TUBERS FROM SOUTHERN CHILE USING MULTIPLEX REAL-TIME PCR.

Riquelme, S.<sup>1</sup>, Ocarez, N.<sup>2</sup>, Peña, E.<sup>1</sup>, Mejía, N.<sup>2</sup>, Rosales, I. M.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Santiago. Chile

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-La Platina. Unidad de Diagnóstico Molecular. Laboratorio de Biotecnología Genómica. Santiago. Chile

Autor de correspondencia: [irosalesv@.cl](mailto:irosalesv@.cl)

#### Resumen

*Spongospora subterranea f. sp. subterranea* (Sss) es un protozoo biótrofo obligado, agente causal de la sarna polvorienta de la papa, además de ser vector del potato mop-top virus (PMTV). Este patógeno afecta al tubérculo de la papa, causando lesiones tipo pústulas que suelen confundirse con la sarna común, la cual está asociada a bacterias grampositivas del género *Streptomyces*, especialmente *Streptomyces scabiei*, un actinomiceto común en zonas productoras de papa. La detección y diferenciación oportuna entre ambos agentes es crucial para la industria semillera, ya que los límites de tolerancia para la semilla difieren entre ambas enfermedades. Además, la identificación precisa permite una mejor toma de decisiones en la producción y manejo de los síntomas. Actualmente, la identificación de estas enfermedades se basa en la observación de las lesiones, un método que presenta un alto grado de error. El objetivo de este trabajo fue desarrollar una metodología simultánea de detección de Sss y *S. scabiei* mediante PCR multiplex en tiempo real. Basándose en secuencias de referencia de la región ITS de Sss (AY604171-AY604172) y en la secuencia del gen marcador de patogenicidad nec1 de *S. scabiei* (MN393487), se diseñó una estrategia de detección mediante qPCR con SYBR Green y diferenciación de ambos productos por su curva de temperatura de melting, aplicable tanto de forma individual como simultánea para ambos patógenos. Se desarrolló un control positivo mediante la clonación de fragmentos específicos de PCR y se determinó experimentalmente el límite de cuantificación en el rango de linealidad. Finalmente, se validó el método utilizando combinatorias de productos de amplificación clonados para definir límites de detección y se realizaron pruebas de la técnica con cinco lotes de mini tubérculos de papa sintomáticos y asintomáticos identificando ambas enfermedades independientes y mixtas. de producción semillera. Se dispone así de una herramienta de detección simultánea con alta eficiencia y sensibilidad, que puede apoyar las estrategias de manejo tanto de Sss como de *S. scabiei*.

**Palabras clave:** Sarna polvorienta, Sarna común, PCR Múltiplex

Agradecimientos: Beca ANID Doctorado Nacional 2021 Folio 21210534



## Procedimientos para el manejo de la calidad fitosanitaria en las colecciones internacionales de germoplasma

### Procedures for the management of phytosanitary quality in international germplasm collections

Cuervo, M.<sup>1\*</sup>, Ramirez, J.C.<sup>1</sup>, Niño-Jimenez, D.P.<sup>1</sup>, Gutierrez, A.<sup>1</sup>, Gonzalez, L.<sup>1</sup>, Munoz, C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad Sanidad de Germoplasma. Alianza Bioversity International y CIAT. Colombia

Autor de correspondencia: [m.cuervo@cgiar.org](mailto:m.cuervo@cgiar.org)

#### Resumen

Los bancos de germoplasma desempeñan un papel clave en la conservación, la disponibilidad y el uso de la diversidad fitogenética para la mejora de los cultivos agrícolas para la seguridad alimentaria y nutricional, asegurando la disponibilidad de los recursos genéticos para el presente y para las futuras generaciones. Los 11 bancos de germoplasma del CGIAR (Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional) conservan más de 760.000 accesiones de cereales, leguminosas forrajeras, especies arbóreas, cultivos de raíces y tubérculos y plátanos, representadas en 35 colecciones alrededor del mundo conservadas en forma de semilla, material *in vitro* y plantas vivas en campo o invernadero. En los últimos 10 años se han distribuido más de 864.000 accesiones a 160 países. Este movimiento global de germoplasma se debe realizar con total responsabilidad y sin correr el riesgo de diseminar enfermedades y plagas de importancia cuarentenaria. Para este fin se han establecido en los centros internacionales, Unidades de Sanidad de Germoplasma (GHU) las cuales dentro de sus objetivos está evitar la propagación de plagas cuarentenarias en la transferencia de germoplasma, prevenir brotes de plagas, salvaguardar la biodiversidad y fortalecer el desarrollo de las capacidades fitosanitarias. Las GHU realizan de forma rutinaria la evaluación de aproximadamente 340 plagas que son endémicas en los sitios de producción en África, Asia, Europa y Latinoamérica, incluidas bacterias, hongos, insectos, nematodos, oomicetos, fitoplasmas, virus y viroides. Estas evaluaciones se realizan mediante metodologías biológicas, morfológicas, taxonómicas, serológicas, bioquímicas y moleculares.

*Palabras claves:* Germoplasma; calidad fitosanitaria, patógenos, Cuarentenarios; metodologías, distribución segura.

*Agradecimientos:* Al equipo GHU y al Programa de Recursos Genéticos de la Alianza Bioversity International y CIAT.

## Aplicación de la tecnología de secuenciación Oxford Nanopore Technologies para la confirmación de materiales de referencia bacterianos

### Application of Oxford Nanopore Technologies sequencing for confirmation of bacterial reference materials

Niño, D. P.<sup>1\*</sup>, González, L.<sup>1</sup>, Gutierrez, A.<sup>1</sup>, Muñoz, C.<sup>1</sup>, Ramirez, J.<sup>1</sup>, Cuervo, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad Sanidad de Germoplasma. Alianza Bioversity International y CIAT – Colombia

Autor de correspondencia: [d.nino@cgiar.org](mailto:d.nino@cgiar.org)

#### Resumen

El banco de germoplasma de la Alianza Bioversity International y CIAT, conserva tres colecciones de importancia económica: frijol, forrajes tropicales y yuca. El banco conserva y distribuye el germoplasma, asegurando su calidad fitosanitaria con las pruebas de diagnóstico realizadas por la Unidad de Sanidad de Germoplasma (GHU), para detección de patógenos cuarentenarios como hongos, virus, bacterias y fitoplasmas. Los procesos de indexación son realizados siguiendo protocolos de diagnóstico previamente estandarizados y validados. En el caso específico de bacterias, el GHU cuenta con un conjunto de controles positivos (ácidos nucleicos y cepas) para diagnóstico que provienen de aislados propios y material de intercambio con laboratorios asociados. Corroborar la idoneidad de los controles positivos empleados en las pruebas moleculares es fundamental para confirmar la especificidad del diagnóstico. Por esta razón, se identificaron a nivel molecular aplicando la tecnología de secuenciación de Oxford Nanopore Technologies (ONT) para la obtención del genoma completo. Posteriormente se realizó el análisis bioinformático para el ensamblaje y anotación de las secuencias obtenidas. Para la identificación del género de las bacterias fitopatógenas, como referencia se utilizaron las secuencias del gen 16S rRNA desde las bases de datos del NCBI (National Center for Biotechnology Information). La secuenciación con ONT permitió la identificación molecular y, por lo tanto, la confirmación de las cepas conservadas por el GHU, mostrando cepas de especies pertenecientes a géneros tales como *Xanthomonas*, *Curtobacterium*, *Burkholderia* y *Acidovorax*, los cuales serán aplicados como controles internos para el diagnóstico de rutina aplicando metodologías moleculares como PCR o qPCR, además de contribuir este resultado con los requisitos de la norma en la documentación del material de referencia.

*Palabras claves:* Indexación, material de referencia, ONT, PCR, qPCR.

*Agradecimientos:* Al equipo GHU y al Programa de Recursos Genéticos de la Alianza Bioversity International y CIAT.

## Análisis de la población de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* en la microbiota epífita de cerezos: Un enfoque integrado con qPCR y metagenómica

Analysis of the population of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* in the epiphytic microbiota of cherry trees: An integrated approach with qPCR and metagenomics

Correa, F. <sup>1</sup>, Muñoz-Quiroz, V. <sup>1</sup>, Millas, P. <sup>2</sup>, Otarola, J. <sup>1</sup>, Moreno, J. <sup>1</sup>, Garrido, R. <sup>1</sup>, Sagredo, B. <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Rayentué, Rengo. Chile.

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Quilamapu, Chillán. Chile.

Autor de correspondencia: [bsagredo@inia.cl](mailto:bsagredo@inia.cl)

### Resumen

El complejo de especies de *Pseudomonas syringae* está estrechamente relacionado con fitopatógenos bacterianos. En cerezos se han detectado cepas pertenecientes a los filogrupos PG1 (*P. avellanae*), PG2 (*P. syringae* pv. *syringae* - Pss), PG3 (*P. amygdali* pv. *morsprunorum*) y PG7 (*P. viridiflava*) provocando diversos tipos de daño en plantas y frutos. En Chile Pss es el principal agente causal de cáncer bacterial. Sin embargo, hay pocos estudios sobre su dinámica poblacional. Por ello, se diseñaron partidores específicos para analizar las poblaciones epífitas de Pss en presencia de la comunidad de microorganismos presentes en la superficie de los tejidos de cerezo en un huerto sin aplicación de productos cúpricos, mediante qPCR. Esto permitió graficar los períodos críticos de crecimiento del patógeno. Para probar la especificidad de la prueba, se realizó un estudio metagenómico durante el período de mayor crecimiento de Pss, así como en los puntos antes y después del peak, con el objetivo de confirmar que los partidores amplifican sólo Pss y discriminan entre otros microorganismos. Este estudio también ayudó a entender la composición y fluctuación de la comunidad microbiana epífita y su relación con la dinámica de Pss. Entre los resultados, se encontró la presencia de varias especies del género *Pseudomonas*; sin embargo, mediante PCR-in silico, los partidores solo amplificaron Pss, confirmando la especificidad de la prueba. El porcentaje de Pss detectado corresponde al 0.7-1% del total de la comunidad epífita. Durante el período del estudio, en la comunidad epífita se detectaron aproximadamente 17 diferentes géneros taxonómicos y cerca del 58% de los resultados metagenómicos no pudieron ser clasificados. Este estudio resalta la importancia de Pss en las plantas de cerezo y su interacción con la comunidad microbiana epífita. Los hallazgos sobre la dinámica de Pss y su impacto en otros microorganismos son cruciales para desarrollar estrategias de manejo efectivas que controlen el cáncer bacterial.

*Palabras clave:* Cáncer Bacterial, Comunidad epífita, Metagenómica, Población de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *Prunus avium*, qPCR,

Agradecimientos: Proyecto FONDEF IDeA, ID22110318, Fondecyt 1231208

Vigilancia de las plagas cuarentenarias *Ralstonia solanacearum* y *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* en cultivos de papa en las Regiones de Los Ríos y Los Lagos, entre los años 2018 y 2023

Surveillance of the quarantine pests *Ralstonia solanacearum* and *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* in potato crops in the Los Ríos and Los Lagos Regions, between 2018 and 2023

Montalva, C.<sup>1\*</sup>, Gutiérrez, M.<sup>1</sup>, Duval, D.<sup>1</sup>, Asenjo C.<sup>1</sup>, Oyarzo, O.<sup>1</sup>, Garces, R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Servicio Agrícola y Ganadero, Laboratorio Regional de Los Lagos. Osorno. Chile.

Autor de correspondencia: [camilo.montalva@sag.gob.cl](mailto:camilo.montalva@sag.gob.cl)

#### Resumen

*Ralstonia solanacearum* y *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* son las bacterias responsables de la marchitez bacteriana y la pudrición anular de la papa (*Solanum tuberosum* L.), respectivamente. Estos patógenos pueden permanecer de forma latente en los tubérculos, representando una grave amenaza para la producción del cultivo. En Chile, *R. solanacearum* raza 3 biovar 2 es una plaga cuarentenaria presente, sujeta a control oficial desde la Provincia de Arauco hasta la Región de Magallanes (área libre). Por su parte, *C. michiganensis* subsp. *sepedonicus* es una plaga cuarentenaria ausente del territorio nacional. Con el fin de monitorear la situación fitosanitaria del cultivo en el área libre, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), a través del Programa Nacional de Sanidad de la Papa, realiza anualmente una vigilancia del cultivo en campo y en almacenaje. Además, verifica la ausencia de estas bacterias en todos los semilleros de tubérculos de papa del Programa de Certificación de Semillas y realiza inspecciones e intercepciones del material vegetal en los controles fronterizos. Este trabajo presenta los resultados de los análisis realizados a muestras de papa para la detección de estas bacterias entre los años 2018 y 2023 en las regiones de Los Ríos y Los Lagos. Las muestras fueron procesadas en el Laboratorio SAG de Osorno mediante DAS-ELISA, y los resultados positivos fueron confirmados por PCR convencional. Se analizaron un total de 12.134 muestras, cubriendo una superficie de 28.217 hectáreas vigiladas, detectándose cinco muestras positivas a *R. solanacearum* de la Región de Los Ríos distribuidas en tres comunas: Panguipulli (1), Paillaco (1), La Unión (3), además, se encontraron dos muestras de la Región de Los Lagos correspondientes a intercepciones de tubérculos procedentes del Control Fronterizo Cardenal Samoré. No se detectaron muestras positivas a *C. michiganensis* subsp. *sepedonicus* durante todo el período analizado. La detección oportuna de focos de *R. solanacearum* en la Región de Los Ríos ha evitado la propagación de este patógeno y refuerza la necesidad de mantener una vigilancia permanente del cultivo en las áreas bajo control oficial. Además, se evidencia la presión de ingreso del patógeno desde países vecinos.

*Palabras claves:* *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*; DAS-ELISA; Vigilancia agrícola, *Ralstonia solanacearum* raza 3 biovar 2.

## Caracterización bioquímica y molecular de cepas de *Bacillus* sp.

### *Bacillus* sp. isolates molecular and biochemical characterization

Díaz, D.<sup>1\*</sup>, Tobar, M.<sup>1</sup>, Khayat, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Botanical Solutions, I+D Materias Primas. Santiago. Chile*

Autor de correspondencia: [daniela.diaz@botanicalsolutions.cl](mailto:daniela.diaz@botanicalsolutions.cl)

#### Resumen

*Bacillus* es un género de bacterias gram positivo que ha sido caracterizado a través de técnicas bioquímicas, morfológicas, moleculares, en diferentes áreas desde la farmacéutica y biotecnológicas ligadas al área agrícola. Considerando el gran número de especies que pueden ser encontradas asociadas a este género. Uno de los pasos más importantes para definir sus posibles usos es la caracterización de las diferentes cepas disponibles, determinando las propiedades asociadas a estas, y definiendo nuevos posibles propósitos y usos. Durante el 2023 y el 2024, más de 300 cepas fueron colectadas desde 3 fuentes distintas, siendo caracterizadas mediante morfología, análisis bioquímicos y moleculares para definir el género bacteriano al que pertenecían. Aquellas cepas que fueron identificadas como *Bacillus* fueron sometidas a una caracterización bioquímica de manera específica para determinar el potencial de solubilización de nitratos, rangos de temperatura y pH, degradación de almidón, caseína, quitina, agar, manitol, xilosa, glucosa, fructosa, utilización de citratos, catalasa, solubilización de fosfatos, VP test. Los resultados mostraron un alto porcentaje de cepas correspondientes a *Bacillus velezensis* y *Bacillus subtilis*, correspondientes, en conjunto, a cerca de un 80% de la población total de *Bacillus*. Algunas de las cepas de *Bacillus* detectadas fueron capaces de mantener las propiedades en las que se caracterizaron en un gran rango de temperatura y pH, siendo capaces, en algunos casos, de degradar algunos polisacáridos como agar. La degradación de algunos de estos compuestos tiene un gran potencial en el área biotecnológica para futuras aplicaciones.

*Palabras claves:* *Bacillus velezensis*, *Bacillus subtilis*, PCR, secuenciación.

## Identificación y diagnóstico de la bacteria cuarentenaria *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* en predios de olivo de la Región del Maule

### Identification and diagnosis of the quarantine bacterium *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* in olive orchard in the Maule Region

Carrasco, J.<sup>1\*</sup>, Murillo, M.<sup>2</sup>, Vega, E.<sup>1</sup>, Ureta, C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento Red SAG Laboratorios. Subdepto. Laboratorios de Sanidad Agrícola y Semillas. Sección Fitopatología.

<sup>2</sup>Servicio Agrícola y Ganadero. División de Protección Agrícola, Forestal y Semillas. Depto. Sanidad Vegetal. Subdepto. Vigilancia y Control de Plagas Agrícolas.

Autor de correspondencia: [jimena.carrasco@sag.gob.cl](mailto:jimena.carrasco@sag.gob.cl)

#### Resumen

El SAG a través de una inspección de Vigilancia Agrícola, originada por una actividad de denuncia en un predio de olivos de la Región del Maule, detectó el año 2020 la bacteria *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* (*Psav*) plaga cuarentenaria ausente según Res. N° 3.080/2003 y sus modificaciones. La sintomatología observada fueron agallas aéreas leñosas en ramillas de la temporada anterior y agallas aéreas nuevas incipientes en las ramillas nuevas, no observándose sintomatología en las hojas. La metodología de diagnóstico fue aislamiento en medio de cultivo PVF-1 y King B; pruebas bioquímicas básicas (Gram, fluorescencia en King B, levano, oxidasa, hipersensibilidad en tabaco); PCR convencional basado en el gen *iaaL*, con partidores específicos para *Psav* IAALF/ IAALR (GGCACCAGCGGCAACATCAA / CGCCCTCGGAACTGCCATAC). Como resultado se aislaron bacterias Gram negativas, fluorescencia negativa en king B y positiva en PVF-1, levano negativo, oxidasa negativo e hipersensibilidad en tabaco positivo. En el PCR se obtuvieron bandas de amplificación a la altura de 454bp. Actividades de muestreo consideradas en el seguimiento del predio positivo han arrojado los mismos resultados en plantas puntuales. Además, durante el mes de abril 2024, producto de una prospección específica del Programa de Vigilancia Agrícola se diagnosticó como positivo a *Psav* un predio colindante al ya positivo el año 2020, empleándose las mismas técnicas de análisis. Con el fin de verificar si los diagnósticos positivos de ambos predios presentan diferencias significativas en su composición genética, se realizó la secuenciación desde los amplicones obtenidos con los partidores IAALF/IAALR y con ello el análisis filogenético. De este análisis puede inferirse que en el clado existe similitud entre los genes amplificados correspondientes a las muestras prospectadas tanto en 2020 como en 2024, al ser comparadas con el gen *IAAL* de la cepa de referencia NCPPB 3335 de *Pseudomonas savastanoi* pv. *Savastanoi*.

*Palabras claves:* Aislamiento, PCR, *Pseudomonas savastanoi*.

Agradecimientos: Equipos del Programa de Vigilancia Fitosanitaria Agrícola Sectoriales y Regionales, Red de Laboratorios SAG.

## Una mirada al repositorio de hongos fitopatógenos del Laboratorio de Fitopatología de la PUCV: lo que dice el registro

### A view at the repository of phytopathogenic fungi of the PUCV Phytopathology Laboratory: what the record says

Larach, A.<sup>1</sup>, Salinas, A.<sup>1</sup>, Besoain, X.<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Agronomía. Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Quillota. Chile

<sup>2</sup>Millennium Nucleus BioGEM. Valparaíso. Chile

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

#### Resumen

El repositorio de hongos fitopatógenos del Laboratorio de Fitopatología de la Escuela de Agronomía de la PUCV fue formado en la década de los 90s. Se compone de hongos obtenidos del análisis de más de seis mil muestras realizados en los últimos 33 años por este laboratorio. Las muestras de plantas o tejidos vegetales ingresadas al laboratorio provenientes de predios agrícolas y de prospecciones de campo, principalmente de la zona Central y zonas vitivinícolas de la Zona Centro Sur de Chile. Se analizó la base de datos del repositorio compuesta 1.590 registros entre los años 1991 y 2024, referente al número de géneros y hospedero de origen. Para algunos géneros fúngicos se analizó la frecuencia de ocurrencia durante un período de 33 años. La frecuencia se calculó como el número de aislados registrado por mes para cada año del análisis (entre 1991 y 2024). Los resultados muestran un repositorio con más de 100 hongos fitopatógenos obtenidos desde 70 hospederos aproximadamente. Los géneros *Phytophthora*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Rhizoctonia* y hongos de la familia *Botryosphaeriaceae* componen más del 60% del repositorio. Dentro de los hospederos de origen destacan paltos, nogales, vides, cítricos, hortalizas como tomate, flores de corte e importantes especies endémicas como la araucaria. La distribución por hospedero de estos géneros mostró algunas tendencias. El análisis de frecuencia de ocurrencia mostró que la distribución temporal puede ser a lo largo de todo el año o presentar meses más relevantes por estación del año. Este análisis también permite contar con un banco de datos de aquellos patógenos fúngicos con mayor probabilidad de producir enfermedad por grupo de hospederos/temporada. De esta manera, el análisis de datos en combinación con antecedentes climáticos podría ser una guía útil para el manejo, prevención y un enfoque para la investigación principalmente en la Zona Central y vitivinícola de Chile.

**Palabras clave:** hongos fitopatógenos, banco de hongos, enfermedades emergentes, enfermedades de plantas, invernaderos, árboles frutales, hortalizas.

Agradecimientos: Proyecto Núcleo Milenio BioGEM NCN2023\_054 JULIO.

## Actualización del escenario fitosanitario en especies de cítricos cultivadas en las regiones de O'Higgins y Metropolitana, Chile

### Update on the Phytosanitary Scenario in Citrus Species Cultivated in the O'Higgins and Metropolitana Regions, Chile

Quiroga, N.<sup>1\*</sup>, Pérez, S.<sup>1</sup>, Zamorano, A.<sup>2</sup>, Fiore, N.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de O'Higgins. Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales. San Fernando. Chile.

<sup>2</sup>Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. La Pintana. Santiago. Chile.

Autor de correspondencia: [nicolas.quiroga@uoh.cl](mailto:nicolas.quiroga@uoh.cl)

#### Resumen

Chile se distingue por mantener condiciones fitosanitarias óptimas para la citricultura, estando libre de las principales enfermedades que afectan a estos cultivos a nivel mundial, como *Xylella fastidiosa*, *Xanthomonas citri* y el Huanglongbing (HLB). No obstante, la expansión de la citricultura enfrenta desafíos emergentes relacionados con patógenos transmitidos por material de propagación y otras amenazas fitosanitarias. Este estudio presenta los resultados de una prospección en huertos de cítricos de las regiones de O'Higgins y Metropolitana, enfocada en la detección de viroides, fitoplasmas y hongos de la madera. Se realizó un muestreo en 25 huertos, cubriendo un total de 220 hectáreas en ambas regiones, utilizando técnicas de diagnóstico molecular como RT-PCR y nested-PCR para la identificación de patógenos. Los resultados indican una prevalencia sobre el 25% de algunos viroides en huertos de cítricos, detectándose cinco especies: hop stunt viroid (HSVd), citrus dwarfing viroid (CDVd), citrus exocortis viroid (CEVd), citrus bark cracking viroid (CBCVd) y citrus bent leaf viroid (CBLVd), así como fitoplasmas pertenecientes a los grupos ribosomales 16SrV-A y 16SrXIII-F. Resultados preliminares indican también la presencia de hongos de la madera de la familia *Botryosphaeriaceae* en dos huertos de cítricos y en material de propagación proveniente de sólo un vivero. Los principales síntomas observados incluyen resquebrajamiento de la corteza, exudaciones de goma, muerte regresiva y una amplia gama de amarilleces en las hojas. Este estudio subraya la importancia de implementar medidas de certificación de material de propagación libre de patógenos y continuar con la vigilancia activa de nuevas amenazas fitosanitarias, con el fin de proteger y asegurar la sustentabilidad de la citricultura chilena.

*Palabras clave:* Cítricos, Virus, Viroides, Patógenos emergentes, Certificación frutal.



## Emergencia de *Chondrostereum purpureum* causando la declinación de huertos de sauce mimbre (*Salix viminalis*): genética y estrategias de control

### Arise of basket willow (*Salix viminalis*) orchards decline caused by *Chondrostereum purpureum*: genetic analysis and control strategies

Auger, J.<sup>1</sup>, Osorio-Navarro, C.<sup>1</sup>, Durán, F.<sup>1</sup>, Reyes-Bravo, P.<sup>1</sup>, Carreño, M.<sup>1</sup>, Azócar, M.<sup>1</sup>, Estrada, V.<sup>1</sup>, Silva, P.<sup>2</sup>, Esterio, M.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Fitopatología Frutal y Molecular. Departamento de Sanidad Vegetal. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Santiago. Chile

<sup>2</sup>Departamento de Producción Agrícola. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Santiago. Chile

Autor de correspondencia: [mesterio@uchile.cl](mailto:mesterio@uchile.cl)

#### Resumen

El sauce mimbre o mimbre, *Salix viminalis* L., es un arbusto leñoso capaz de alcanzar seis metros de altura bajo condiciones naturales. Las ramas del mimbre son delgadas, fuertes y flexibles lo que ha propiciado su uso como materia prima para el desarrollo de diversos utensilios. El cultivo y producción se concentra en la Región de O'Higgins en la comuna de Chimbarongo y es considerado patrimonio histórico. Durante la temporada 2022-2023 se detectó la muerte en plantaciones comerciales de *S. viminalis* (aproximadamente 20% de las plantas). Cortes transversales del tronco de plantas adultas revelaron necrosis de la madera con ausencia de brotes y proliferación de ramas, afectando la producción de material adecuado para la industria del mimbre. Además, asociados a madera muerta se observaron basidiomas de color púrpura, resupinados y con abundante producción de esporas, identificados como basidiocarpos de *Chondrostereum purpureum*. Este patógeno fue consistentemente aislado desde madera sintomática, confirmado mediante filogenia molecular basada en las regiones *ITS* y *LSU*. Plantas de un año ( $n=6$ ) fueron inoculadas con un disco de micelio de uno de los aislados caracterizados a nivel de especie de cinco días de crecimiento, o con un disco de agar como control. Después de seis meses, las plantas inoculadas presentaron necrosis en la madera. La lesión registrada fue de 14,5cm versus 1,75cm de la condición control. Además, la elongación de las yemas laterales fue significativamente menor en las plantas inoculadas con *C. purpureum*, un factor crítico para la industria del mimbre. La producción de *S. viminalis* en Chile sigue la configuración de cultivo orgánico. Por ello, evaluamos el control del patógeno por *Trichoderma* spp. para orientar estrategias de control biológico. Aislados de las especies *T. virens*, *T. gamsii* y *T. guizhouense* controlan efectivamente a *C. purpureum* en ensayos de competencia *in vitro* (>85%). Adicionalmente, la sensibilidad de *C. purpureum* a fungicidas sintéticos de distintas familias (Fenhexamid, Fludioxonil, Boscalid, Isofetamida y Azoxistrobin) fue evaluada con objeto de establecer estrategias de manejo integrado del patógeno en campo. La importancia cultural del mimbre requiere implementar medidas de monitoreo y control del fitopatógeno, ajustadas a la forma tradicional del cultivo.

*Palabras clave:* Control Biológico, Control Químico, Mimbre, Plateado, *Trichoderma* spp.

## Implementación y resultados del primer proceso de muestreo y diagnóstico de plagas no cuarentenarias (PNCR) en vides, otoño 2023

### Implementation and results of the first sampling and diagnostic process for non-quarantine pests (NQP) in grapevines, autumn 2023.

Quintana, J.<sup>1</sup>; Arias, B.<sup>1</sup>; Dagach, M.<sup>1</sup>; Iturriaga, P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Departamento Semillas y Plantas. División de Protección Agrícola Forestal y Semillas. Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago. Chile*

Autor de correspondencia: [viveros.central@sag.gob.cl](mailto:viveros.central@sag.gob.cl)

#### Resumen

La principal vía de diseminación de grapevine fanleaf virus (GFLV) y grapevine leafroll-associated virus 3 (GLRaV-3) es el material de propagación infectado. Por ello, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) estableció la obligatoriedad, a través de la Resolución Exenta SAG N°4.145/2021, que dicho material provenga de Plantas Madre (PM) negativas a estas plagas. Así, en el otoño 2023, en el marco de la implementación de esta Resolución, se realizó el primer muestreo y diagnóstico oficial de PM de vid de mesa. La implementación de esta nueva normativa de viveros, tuvo la finalidad de elevar la calidad fitosanitaria de las plantas de categoría corriente de vides, contribuyendo a mejorar la productividad de las futuras plantaciones. Se desarrolló un trabajo metodológico que incluyó: 1.- Realizar un catastro de viveristas productores de vides 2022-2023. 2.- Informar a los viveristas, mediante: correo electrónico, visitas de inspectores sectoriales, redes sociales, teléfono y mensajería de texto. 3.- Dictar un curso gratuito para viveristas y sus contrapartes técnicas, sobre la nueva normativa. 4.- Acreditar muestreadores y laboratorios. 5.- Realizar el muestreo y diagnóstico oficial de PM. Dos empresas de muestreo colectaron muestras en 226 sitios productivos presentados por 15 viveros; tres laboratorios realizaron el diagnóstico para determinar GFLV y GLRaV-3, mediante ELISA o RT-PCR. El número de PM a muestrear fue calculado usando distribución hipergeométrica, considerando un 95 % de confianza y un 5 % de infestación y selección aleatoria. Se consideró el análisis de muestras compuestas (MC) de hasta 5 PM. Para autorizar la cosecha de material vegetal, se consideró una tolerancia de positividad de los virus analizados de hasta 10%. Se analizaron 1.947 MC, 77 de éstas resultaron positivas a GFLV y/o a GLRaV-3. La positividad de las MC analizadas fue de un 4 % a nivel nacional. En 26 de los 226 sitios de producción se detectó al menos una muestra positiva y en 7 de ellos el SAG no autorizó la cosecha de material vegetal por superar el nivel de tolerancia. Los resultados indican que las Plantas Madre de vid de mesa muestreadas en el otoño 2023 tienen una buena condición fitosanitaria.

*Palabras claves:* Plagas no cuarentenarias Reglamentadas, Vid, Viveros, Virus.

## AREA TEMÁTICA 2: EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA

## Identificación de *Botryosphaeriaceae* obtenidas desde esporas aéreas en vides (*Vitis vinifera* L.) en Chile

### Identification of *Botryosphaeriaceae* obtained from airborne spores in grapevine (*Vitis vinifera* L.) in Chile

Mubeen, I.<sup>1</sup>, Gaínza-Cortés, F.<sup>2</sup>, Daniel, P.<sup>2</sup>, Díaz, G.<sup>1\*</sup>

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

<sup>2</sup>Viña Concha y Toro, Centro de Investigación e Innovación (CII), Péncahue, Chile

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

#### Summary

Grapevine trunk diseases, particularly those caused by *Botryosphaeriaceae* fungi, are a significant threat to viticulture globally, contributing to vine decline and yield loss. These pathogens infect grapevines primarily through pruning wounds, leading to canker formation, dieback, and eventually plant death if left unmanaged. This research aimed to identify and characterize *Botryosphaeriaceae* species from airborne spores in two vineyards in Chile: Lourdes (Maule Valley) and Don Melchor (Maipo Valley). Airborne spore samples were collected using trunk-mounted slide traps and analyzed for *Botryosphaeriaceae* presence via morphological identification and quantitative PCR (qPCR). In total, 16 and 48 spore traps were deployed at Lourdes and Don Melchor, respectively. From these, 11 isolates were recovered at Lourdes, with 72% testing positive for *Botryosphaeriaceae*; similarly, 23 isolates were obtained at Don Melchor, with 65% testing positive. Morphological analysis of the fungal cultures confirmed the presence of distinct *Botryosphaeriaceae* species across both sites. These results highlight the significant presence of *Botryosphaeriaceae* spores in the air of Chilean vineyards and underscore the importance of ongoing spore monitoring for effective disease management. Further research into the pathogenicity and diversity of these airborne *Botryosphaeriaceae* species will provide insights into their epidemiological patterns and assist in developing targeted disease control strategies. This study provides a foundation for future epidemiological studies focusing on the seasonal dynamics of spore dispersal and the factors that influence the spread of these destructive pathogens.

Keywords: Grapevine trunk diseases, *Botryosphaeriaceae*, Airborne spores, Vineyards, Fungal pathogens

Acknowledgements: This platform has been developed with the support of the Fondecyt, project.

## Transmisión vertical y heredabilidad de pepper necrotic spot virus (PNSV) en cultivos de pimiento (*Capsicum annum* L.)

### Vertical transmission and heritability of pepper necrotic spot virus (PNSV) in pepper crops (*Capsicum annum* L.)

Rodríguez F.<sup>1</sup>, Peña E<sup>1</sup>, Rosales M<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Pontificia Universidad Católica de Chile Departamento de Ciencias Vegetales. Macul. Chile

Autor de correspondencia: [irosalesv@uc.cl](mailto:irosalesv@uc.cl)

#### Resumen

La enfermedad de la mancha necrótica del pimiento, causada por el patógeno pepper necrotic spot virus (PNSV), se considera una patología emergente en Chile, siendo identificada inicialmente en La Joya, Perú. Este virus, perteneciente al género *Orthotospovirus* es transmitido comúnmente por trips, lo que representa una amenaza significativa para los cultivos debido a su capacidad de infectar un amplio rango de hospederos, facilitando la aparición de nuevas variantes y complicando su control. En Chile, el virus se ha detectado en cultivos de pimiento en la Región de Arica y Parinacota, donde ha causado pérdidas de hasta el 80% de las producciones locales, aun cuando se han controlado sus vectores (trips). Por lo cual, el objetivo de este estudio es determinar la posibilidad de un mecanismo de diseminación poco común en este género de virus: la transmisión vertical junto a la evaluación de la heredabilidad post-germinación en diferentes órganos de la planta de pimiento. Para lograr este objetivo, se recolectaron frutos sintomáticos de cultivares híbridos de pimiento en la región de Arica y Parinacota. De estos frutos, se extrajeron 1000 semillas, que fueron organizadas en lotes de 12 semillas con 24 repeticiones para la detección de PNSV mediante RT-PCR. Posteriormente, se sembraron 150 semillas provenientes de frutos infectados y 150 semillas comerciales como controles negativos, bajo condiciones controladas en una cámara de crecimiento. Se realizó la detección del virus en diferentes etapas de desarrollo, incluyendo raíces primarias, cotiledones, hojas verdaderas, raíces secundarias y flores. Los análisis revelaron que PNSV se transmite verticalmente desde semillas infectadas, con una presencia del 100% en raíces primarias y cotiledones, un 87% en hojas verdaderas, un 100% en raíces secundarias y un 83% en flores de plantas desarrolladas a partir de dichas semillas. Por lo tanto, este estudio demuestra que PNSV posee la capacidad de transmitirse verticalmente en cultivos de pimiento, lo que incrementa el riesgo de diseminación de la enfermedad a otras áreas productoras libres del virus. Estos hallazgos subrayan la necesidad de implementar medidas de control más estrictas para evitar la propagación de esta enfermedad emergente.

*Palabras clave:* *Capsicum annum*, Orthotospovirus, Transmisión vertical, Virus en cultivos,

Agradecimientos: Fundación para la Innovación Agraria (FIA), proyecto PYT-2021-0646.

# Identificación del viroma y determinación de la transmisión de virus en semillas de *Lagenaria siceraria*

## Identification of the Virome and Determination of Virus Transmission in Seeds of *Lagenaria siceraria*

González, C.<sup>1</sup>, Carreño, G.<sup>2</sup>, Pérez, S.<sup>2</sup>, Contreras, R.<sup>2</sup> Quiroga, N.<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad de O'Higgins. Escuela de Ciencias Agroalimentarias. Animales y Ambientales. San Fernando. Chile

<sup>2</sup>Universidad de O'Higgins. Instituto de Ciencias Agroalimentarias. Animales y Ambientales. San Fernando. Chile.

Autor de correspondencia: [nicolas.quiroga@uoh.cl](mailto:nicolas.quiroga@uoh.cl)

### Resumen

*Lagenaria siceraria* es una planta del género Cucurbitácea, utilizada en programas de mejoramiento genético como portainjerto en Cucurbitáceas de interés comercial, incluyendo melón y sandía, gracias a su capacidad para resistir déficit hídrico y su productividad en suelos complejos. Durante la temporada 2022-2023, se evidenció sintomatología de mosaicos, enanismo y necrosis en las hojas en el 90% de las plantas en ocho parcelas experimentales, cada una con 50 plantas, durante la etapa de llenado de frutos. Además, se observó una abundante presencia de áfidos. Dadas estas características, el objetivo de este estudio fue identificar el viroma presente en los cultivos experimentales de *L. siceraria* y determinar su capacidad de transmisión por semilla. El estudio de virus en las semillas de *L. siceraria* es fundamental, ya que muchos virus, como el *Cucumber Mosaic Virus* (CMV) y el *Melon Necrotic Spot Virus* (MNSV), pueden transmitirse verticalmente a través de las semillas, perpetuando la presencia del virus en los cultivos y afectando la producción. Con este propósito, se recolectaron 24 muestras, tres por parcela, que presentaban síntomas atribuibles a virus. Las muestras fueron sometidas a extracción de ARN y analizadas mediante RT-PCR con partidores específicos para ocho virus descritos en Cucurbitáceas en Chile: CMV, SqMV, ToRSV, WMV, ZYMV, MNSV y TbMV. De estas, 20 muestras resultaron positivas para CMV (83%) y 8 muestras para MNSV (33%). Posteriormente, se seleccionaron frutos de plantas positivas a ambos virus, y en la siguiente temporada se sembraron semillas de estos frutos para evaluar la presencia de virus en los plantines. Se realizaron cuatro muestras compuestas de plantines con y sin síntomas, las cuales fueron secuenciadas mediante HTS. La secuenciación masiva permitió detectar MNSV y CMV en las muestras con síntomas. Los resultados sugieren que CMV y MNSV son transmisibles por semilla. Actualmente, se está trabajando con los genomas para desarrollar una metodología de qPCR que permita determinar el porcentaje de transmisión con un mayor número de muestras. Estos resultados subrayan la importancia de utilizar material de propagación libre de virus en programas de mejoramiento genético para lograr una producción sostenible de Cucurbitáceas.

*Palabras clave:* Cucurbitáceas, Viroma, MNSV, CMV, RT-PCR.

**Caracterización molecular y capacidad de transmisión del fitoplasma 16SrXI por *Exitianus obscurinervis***

**Molecular characterization and transmission of phytoplasma 16SrXI by *Exitianus obscurinervis***

Díaz de Valdés, D.<sup>1</sup>, Diaz, D<sup>2</sup>, Pérez, S.<sup>3</sup>, Zamorano, A. <sup>2</sup>, Fiore, N. <sup>2</sup> Quiroga, N.<sup>3\*</sup>,

<sup>1</sup>Universidad de O'Higgins. Escuela de Ciencias Agroalimentarias. Animales y Ambientales. San Fernando. Chile

<sup>2</sup>Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. La Pintana Santiago. Chile

<sup>3</sup>Universidad de O'Higgins. Instituto de Ciencias Agroalimentarias. Animales y Ambientales. San Fernando. Chile

Autor de correspondencia: [nicolas.quiroga@uoh.cl](mailto:nicolas.quiroga@uoh.cl)

**Resumen**

Los fitoplasmas son patógenos de gran relevancia agrícola debido a su impacto en la productividad y calidad de algunos cultivos. El subgrupo ribosomal 16SrXI, identificado en Chile el año 2019 en el secano costero de la Región de O'Higgins, presenta un interés particular debido a su potencial de dispersión por insectos vectores como el cicadélido *Exitianus obscurinervis*, los cuales se alimentan de Gramíneas y son abundantes en los cultivos y en la pradera natural. Este estudio se centró en caracterizar molecularmente el fitoplasma 16SrXI y evaluar su capacidad de transmisión por dicho vector. Se realizaron colectas quincenales de *E. obscurinervis* en viñedos de Marchigüe, seguidas de pruebas de transmisión en plantas de *Chloropytum comosum*. Los análisis moleculares mediante PCR y secuenciación confirmaron la presencia del fitoplasma en las plantas expuestas, sugiriendo la capacidad de *E. obscurinervis* para actuar como vector. Este hallazgo es crucial para entender la epidemiología del fitoplasma 16SrXI y desarrollar estrategias para determinar su biología e impacto en los sistemas agrícolas de la Región de O'Higgins.

**Palabras clave:** Cicadélido, Epidemiología, *Exitianus obscurinervis*, Fitoplasma, Pruebas de Transmisión.

## Humo de quemas forestales como mecanismo de diseminación de hongos patógenos

### Smoke from wildland fires as a mechanism for the dissemination of pathogenic fungi

Madariaga F\*<sup>1</sup>, Peña E, Arriagada V<sup>1</sup>, Navarro A<sup>1</sup>., Sanfuentes E<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Patología Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Concepción. Concepción. Chile.

Autor de correspondencia: [fmadariaga2017@udec.cl](mailto:fmadariaga2017@udec.cl)

#### Resumen

El humo originado desde quemas e incendios forestales tendría la capacidad de aerosolizar, transportar y potencialmente diseminar diferentes tipos de microorganismos viables, particularmente hongos, algunos de los cuales podrían tener efectos negativos en los ecosistemas que alcancen, modificando el concepto del perímetro de perturbación de una quema o incendio forestal. El objetivo del estudio fue evaluar la capacidad de diseminación de hongos patógenos a través del humo originado por quemas forestales controladas y el efecto de la fuente de combustible en las comunidades de hongos aerosolizadas. El ensayo consistió en efectuar quemas en condiciones controladas dentro de un invernadero, combustionando dos tipos de combustibles forestales; hojarasca de bosque nativo y acículas de *Pinus radiata*. El muestreo de hongos en el humo se realizó exponiendo placas de Petri con medio de cultivo APD por 2 min, bajo tres condiciones; aire ambiente previo a la ignición, humo de combustión en llama y humo de combustión latente. Luego, las placas fueron incubadas a 20°C por 10 días y se procedió a realizar el conteo de UFC de hongos y posterior identificación mediante características morfológicas y procedimientos moleculares (ITS1-4). El ensayo fue conducido en un diseño factorial 2x3, con tres repeticiones. El control consistió en las muestras obtenidas desde el aire ambiente del invernadero antes de la combustión. El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA y comparaciones múltiples de Tukey (95%) con RStudio. Los resultados indican que las concentraciones de hongos (UFC/m<sup>3</sup>) fueron significativamente mayores en los tratamientos de humo, en comparación con el aire ambiente del invernadero, siendo la combustión con llama la que provocó un mayor aumento en la cantidad de propágulos de hongos (UFC). No se constataron diferencias significativas entre los tipos de combustibles quemados. Se detectaron 59 morfotipos de hongos, identificándose 55,3% a nivel de especie de los cuales 31,6% resultaron ser potencialmente fitopatógenos de acuerdo con antecedentes bibliográficos. Los resultados indicaron un potencial efecto del humo de quemas forestales en la diseminación de hongos patógenos. Estos antecedentes podrían tener implicaciones en los procesos ecosistémicos, así como para la restauración y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

*Palabras clave:* Aerobiología, Bioaerosoles, Ecosistemas y fuego, Quemas prescritas.



**Cambios estacionales en la resistencia a piraclostrobina en poblaciones de *Cercospora beticola* colectadas en campos comerciales de remolacha azucarera en el centro norte de EE.UU.**

**Seasonal resistance shifts to pyraclostrobin in populations of *Cercospora beticola* collected from commercial sugar beet fields in the northcentral USA**

Rivera, V.<sup>1\*</sup> y Secor, G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Plant Pathology Department. North Dakota State University. Fargo. ND. USA

Corresponding author: [viviana.rivera@ndsu.edu](mailto:viviana.rivera@ndsu.edu)

Resumen

La mancha foliar por *Cercospora* (MFC), es causada por *Cercospora beticola* (*Cb*), la cual sigue siendo la enfermedad foliar de la remolacha azucarera más importante en los EE. UU y en el mundo. El manejo requiere un enfoque integrado que combina variedades resistentes, prácticas culturales y aplicaciones oportunas de fungicidas. Los fungicidas utilizados son protectores de múltiples clases de acuerdo a la clasificación FRAC que funcionan mejor cuando se aplican antes de que la infección ocurra. *Cb* ha desarrollado resistencia a todos los fungicidas registrados en los EE. UU. para controlar el MFC; incluido el fungicida QoI piraclostrobina, esto a pesar de las precauciones para prevenir la resistencia. La piraclostrobina se registró en EE. UU. en 2012 con una excelente actividad contra el *Cb*, pero la resistencia se desarrolló rápidamente en los años siguientes después de su aplicación generalizada. Para 2022, más del 90 por ciento de las poblaciones de esporas analizadas (N=1200/anual) eran altamente resistentes a la piraclostrobina al final de la temporada de crecimiento del cultivo. El objetivo de este estudio es la detección y caracterización de la sensibilidad a piraclostrobina de poblaciones de *Cb* colectadas al principio de la temporada antes de emergencia del cultivo y comparar con los resultados obtenidos a cosecha en campos comerciales de remolacha, utilizando técnicas moleculares. Este estudio se realizó por tres temporadas, y se hizo a través de la colección de esporas de *Cercospora* utilizando trampas de esporas (Spornado®); las trampas fueron instaladas en tres localidades y dos campos por localidad. Los resultados de este estudio indican que el 77 % de la población colectada al final de la temporada de crecimiento tiene alta resistencia al fungicida en comparación con un promedio del 2,3 % al comienzo de la siguiente temporada. Esto puede indicar una disminución en la capacidad para sobrevivir de los aislados de *C. beticola* que tienen la mutación G143A que confiere resistencia a fungicidas del grupo QoI como la piraclostrobina. Estos resultados influyen en las recomendaciones de manejo de fungicidas para un control más eficiente de *Cercospora beticola*.

*Palabras clave;* *Cercospora beticola*, resistencia a fungicidas, enfermedades de la remolacha azucarera

**AREA TEMÁTICA 3: MANEJO INTEGRADO: CONTROL  
CULTURAL, QUÍMICO, BIOLÓGICO Y/O GENÉTICO**

**Inducción de producción de metabolitos secundarios con actividad antifúngica contra *Botrytis cinerea* por un hongo endófito del género *Phoma***

**Induction of secondary metabolite production with antifungal activity against *Botrytis cinerea* by an endophytic fungus of the genus *Phoma*.**

Mendoza, L.<sup>1\*</sup>, Divasto, J.<sup>1</sup>, Navarro, F.<sup>1</sup>, Castro, P.<sup>1</sup>, Arenas, J.<sup>1</sup>, Pichipil, M.<sup>1</sup>, Aguilera S.<sup>1</sup>, Muñoz, G.<sup>1</sup>, Cotoras, M.<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Química y Biología. Universidad de Santiago de Chile

Autor de correspondencia: [milena.cotoras@usach.cl](mailto:milena.cotoras@usach.cl), [leonora.mendoza@usach.cl](mailto:leonora.mendoza@usach.cl).

Resumen

El hongo fitopatógeno *Botrytis cinerea* es controlado principalmente por fungicidas sintéticos, sin embargo, su uso frecuente aumenta el riesgo de que este patógeno desarrolle resistencia. En consecuencia, ha habido un cambio hacia la exploración de alternativas naturales para su control, en las que se incluye la utilización de metabolitos secundarios obtenidos de plantas o microorganismos. Se ha demostrado que los hongos endófitos producen metabolitos secundarios con diferentes actividades biológicas. El objetivo de este trabajo fue inducir la producción de nuevos metabolitos secundarios sintetizados por el hongo endófito *Phoma* sp., aislado desde *Echinopsis chiloensis*, que posean actividad contra *B. cinerea*. La inducción de la producción de metabolitos secundarios bioactivos se realizó a través de la confrontación del endófito con *B. cinerea*, el uso de fermentación en estado sólido con orujo de uva, la utilización de resinas de adsorción (XAD™) y de intercambio iónico (Diaion™), en medio de cultivo agar papa dextrosa. Los metabolitos secundarios producidos por el hongo endófito se extrajeron desde el medio de cultivo utilizando acetato de etilo. Las fracciones bioactivas del extracto se identificaron utilizando la técnica de bioautografía, seguida de una purificación bioguiada empleando técnicas cromatográficas. El principal compuesto bioactivo purificado, fue identificado mediante técnicas espectroscópicas, como el policétido griseofulvina, obteniendo un valor ED<sub>50</sub> de 7,5 ppm. Se evaluó su actividad protectora contra la infección por *B. cinerea* en tomates, resultando eficaz. El resto de los compuestos con bioactividad que se indujeron aún no se han caracterizado. En conclusión, el hongo endófito *Phoma* sp., aislado del cactus *E. chiloensis*, produjo el compuesto griseofulvina y otros compuestos aún sin identificar, utilizando diversas técnicas para inducir la producción una alta variedad de metabolitos secundarios, con actividad antifúngica contra *B. cinerea*.

*Palabras claves:* control de *Botrytis cinerea*, metabolitos secundarios, *Phoma* sp.

Agradecimientos: Proyecto Fondecyt N° 1230464 y Proyecto DICYT N° 021843CT.

## Hongos endófitos con actividad antifúngica contra *Botrytis cinerea* aislados de plantas de la precordillera de la zona Metropolitana

Endophytic fungi with antifungal activity against *Botrytis cinerea* isolated from plants growing in the foothills of the Metropolitan area

Cotoras, M<sup>1\*</sup>, Curtze, T.<sup>1</sup>, Castro, P.<sup>1</sup>, Mendoza, M.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Química y Biología. Universidad de Santiago de Chile

Autor de correspondencia: [milena.cotoras@usach.cl](mailto:milena.cotoras@usach.cl), [leonora.mendoza@usach.cl](mailto:leonora.mendoza@usach.cl)

### Resumen

El hongo fitopatógeno *Botrytis cinerea*, que causa la enfermedad denominada “pudrición gris”, produce daños significativos en cultivos alrededor del mundo, pudiendo causar la pérdida total de la producción agrícola. Para controlar este hongo se utilizan fungicidas sintéticos, pero su uso prolongado puede llevar a la aparición de cepas resistentes. Por lo tanto, se necesitan métodos de control alternativos, destacando para ello el uso de metabolitos secundarios antifúngicos provenientes de hongos endófitos, puesto que se ha demostrado que muchos de estos productos naturales favorecen a las plantas hospederas para enfrentar estrés biótico y abiótico. En este trabajo, se aislaron y caracterizaron parcialmente hongos endófitos con actividad antifúngica contra *B. cinerea*. Los hongos fueron aislados desde hojas y tallos de ocho plantas que crecen en la Precordillera de los Andes en la zona central de Chile, a 1.200 m sobre el nivel del mar. Esta zona se caracteriza por tener un clima mediterráneo, con una heterogeneidad climática muy alta. Se aislaron veinte hongos endófitos desde siete plantas distintas, donde el mayor número de aislados se obtuvo desde *Rosa rubiginosa* y, por otro lado, no se pudo aislar ningún hongo endófito desde *Cestrum parqui*. Para evaluar la actividad antifúngica de los aislados purificados, se realizaron pruebas de confrontación. Solo tres aislados inhibieron el crecimiento micelial de *B. cinerea* por antibiosis, los que fueron identificados como *Talaromyces* sp., *Coniochaeta* sp. y *Epicoccum* sp., y se obtuvieron desde *R. rubiginosa*, *Acacia caven* y *Kageneckia oblonga*, respectivamente. Los extractos obtenidos de *Talaromyces* sp. y *Coniochaeta* sp., a 60 mg/L, inhibieron el crecimiento de *B. cinerea* en un 80,2% y 75,4%, respectivamente. Mediante bioautografía, se detectó la fracción bioactiva de estos extractos, se extrajo y se caracterizó utilizando diferentes tinciones, mostrando que la fracción bioactiva de ambos hongos podría contener terpenoides y compuestos fenólicos.

**Palabras claves:** control de *Botrytis cinerea*; hongos endófitos; productos naturales.

Agradecimientos: Proyecto Fondecyt N° 1230464 y Proyecto DICYT N° 021843CT.

## Impacto de bioestimulantes en el rendimiento e incidencia de fitopatógenos en tomates industriales: un estudio de campo en Lolol, Chile

### Impact of biostimulants on yield and incidence of phytopathogens in industrial tomatoes: a field study in Lolol, Chile

Moreno, M.<sup>1\*</sup>, Rodríguez, V.<sup>1</sup>, Rodríguez, J.<sup>1</sup>, Elissalt, E.<sup>2</sup>, Salas, A.<sup>2</sup>, Tamayo, R.<sup>3</sup>, Espinoza, A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento Técnico de Agri Marine Terra S.A. Chile.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago. Chile.

<sup>3</sup>Departamento Técnico de ADAMA. Chile.

Autor de correspondencia: [mteresa@marineterra.com](mailto:mteresa@marineterra.com)

#### Resumen

Los microorganismos y sus metabolitos bioestimulantes están ganando relevancia económica y ecológica por su capacidad para mejorar la eficiencia del uso de recursos y reducir el impacto ambiental de fertilizantes y agroquímicos. Este estudio se evaluó su efecto en tomates industriales en un campo de 5 hectáreas en Lolol, Región de Libertador Bernardo O'Higgins, Chile (Latitud-34.83176, Longitud-71.71819). Se aplicaron dos tratamientos a los 10 días postplantación, además de un testigo absoluto (T0). El Tratamiento 1 (T1) incluyó cepas de *Trichoderma rufai* (AMTtr02), *T. harzianum* (AMTtr03), *T. virens* (AMTtr12), *Bacillus amyloliquefaciens* (AMTba21) y *B. subtilis* (AMTbsR06) a 0,5 kg/ha; mientras que, el Tratamiento 2 (T2) utilizó aminoácidos de *Brevibacterium* sp. y proteínas a 1 kg/ha. La evaluación de la bioestimulación incluyó altura de plantas, número de hojas y diámetro del tallo, antes de la inserción de la primera hoja. En cosecha, el rendimiento (Kg/ha) se estimó mediante una muestra representativa de cuatro repeticiones de medio metro lineal tomadas al azar. Los fitopatógenos se identificaron a nivel de frutos mediante aislamientos en PDA a 25 ± 2°C, taxonomía clásica, biología molecular y evaluación en postcosecha. El análisis de varianza (ANOVA), mostró diferencias significativas en altura de las plantas ( $F(2, 57) = 3,75, p = 0,03$ ); seguido del diámetro del tallo (Kruskal-Wallis,  $\chi^2(2) = 11,08, p = 0,004$ ) y número de brotes (Kruskal-Wallis,  $\chi^2(2) = 21,33; p < 0,001$ ). Se analizaron 360 tomates. El Modelo Aditivo Generalizado reveló diferencias significativas en el rendimiento entre tratamientos ( $R^2$  ajustado = 0,72,  $p < 0,001$ ), con un aumento en T1 ( $p = 0,02$ ) y una disminución en T2 ( $p = 0,002$ ). El análisis de incidencia de fitopatógenos mediante un modelo lineal generalizado con distribución binomial negativa mostró una reducción significativa en la incidencia de *Colletotrichum* spp. con el tratamiento T1 (Est. = -0,80;  $p < 0,01$ ), sin diferencias significativas para *Botrytis* spp., *Alternaria* spp., y *Cladosporium* sp. Estos resultados sugieren que el tratamiento T1 mejora el rendimiento y la calidad de los tomates industriales en comparación con T2 y T0, estableciendo a los bioestimulantes como una herramienta clave para la gestión fitosanitaria.

**Palabras clave:** Bioestimulantes, Fitopatógenos, Rendimiento, *Solanum lycopersicum*.

Agradecimientos: A los colaboradores Wilson Iturriaga @Agrozzi, Verónica Pino @GE Insumos, Luis Barraza y Felipe Baeza @Carozzi. También a Agri Marine Terra S.A. Chile y ADAMA Chile, por su apoyo en la realización de este estudio.

## Interacción de cepas de *Bacillus* spp. con cepas bacterianas ambientales y patógenas del tomate (*Solanum lycopersicum* L.)

### Interaction of *Bacillus* spp. strains with environmental and pathogenic bacterial strains of tomato (*Solanum lycopersicum* L.)

La Fuente, J.<sup>1</sup>, Escobar, M.E.<sup>2</sup>, Alfaro, E.<sup>2</sup>, Prado, B.<sup>2</sup>, Valenzuela, M.<sup>3,4,5\*</sup>

<sup>1</sup>Carrera Agronomía Escuela de Ciencias Agrícolas y Veterinarias. Universidad Viña del Mar. Valparaíso. Chile.

<sup>2</sup>Departamento de Química y Medio Ambiente. Sede José Miguel Carrera. Universidad Técnica Federico Santa María. Viña del Mar. Chile.

<sup>3</sup>Centro de Biotecnología CB-DAL. Universidad Técnica Federico Santa María. Valparaíso. Chile.

<sup>4</sup>Núcleo Milenio Bioproductos, Genómica y Microbiología Ambiental (BioGEM). Valparaíso. Chile

<sup>5</sup>Laboratorio Fitosanidad. Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF). Rengo. Chile

Autor de correspondencia: [mvalenzuelao@yahoo.com](mailto:mvalenzuelao@yahoo.com)

#### Resumen

El cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) enfrenta amenazas significativas por parte de bacterias fitopatógenas que pueden provocar pérdidas económicas importantes. La aplicación de agentes de biocontrol (BCA), como bacterias del género *Bacillus*, ha sido una estrategia utilizada para mitigar estos problemas, pero se ha observado que su efectividad es variable y en muchos casos de corto efecto en el tiempo. Varios factores podrían estar incidiendo en la efectividad del producto, entre los que se puede mencionar la interacción de cepas del género *Bacillus* con otros microorganismos presentes en el suelo y las plantas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la interacción de cepas del género *Bacillus* con cepas ambientales y patógenas del tomate. Para ello, se realizaron ensayos de antagonismo *in vitro* con 5 cepas del género *Bacillus* spp. aisladas en Chile de diferentes orígenes e identificadas preliminarmente mediante la secuenciación del gen 16S rRNA, contra cepas patógenas (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, *Clavibacter michiganensis* y *Pseudomonas corrugata*) y cepas no patógenas que se han encontrado frecuentemente asociadas al tomate (*Curtobacterium* sp., *Enterobacter* sp. y *Pseudomonas fluorescens*). Los resultados mostraron que *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* fue inhibida por 3 de las cepas del género *Bacillus*, mientras que *Clavibacter michiganensis* fue inhibida por 2 cepas del género *Bacillus* spp. Por el contrario, *Pseudomonas corrugata* provocó halos de inhibición superiores a 5 mm sobre 4 de las 5 cepas del género *Bacillus* spp. Las cepas ambientales mostraron en su mayoría leves inhibiciones (< 1 mm) al enfrentarlas con las cepas del género *Bacillus* spp., como así mismo provocaron una disminución en el crecimiento de las cepas del género *Bacillus* spp. Los resultados de este estudio demostraron que las cepas del género *Bacillus* spp. pueden verse afectadas en su crecimiento por la presencia de otras bacterias, comúnmente presentes en el cultivo del tomate, lo cual puede incidir en el éxito de la aplicación de productos a base de microorganismos del género *Bacillus* en el campo. Esta información es fundamental para diseñar productos y aplicaciones más efectivas y optimizar las estrategias de biocontrol en el manejo de enfermedades en cultivos del tomate.

**Palabras clave:** Interacción entre bacterias, *Bacillus* spp., bacterias patógenas del tomate, bacterias ambientales, antagonismo entre bacterias.

Agradecimientos: Proyectos Internos USM 2024 PI\_D\_24\_06; ANID- Núcleo Milenio BioGEM NCN2023\_054.

## Sensibilidad de *Monilinia fructicola* L. a diferentes fungicidas químicos en el estado de Michoacán, México

### Sensitivity of *Monilinia fructicola* L. to different chemical fungicides in the state of Michoacan, Mexico.

Jiménez, G.<sup>1\*</sup>, Leyva, S.<sup>1</sup>, Vargas, M.<sup>1</sup>, Nativitas, I.<sup>1</sup>, Camacho, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Parasitología Agrícola. Maestría en Ciencias en Protección Vegetal. Carretera México. Texcoco. Estado de México

Autor de correspondencia: [al23510428@chapingo.mx](mailto:al23510428@chapingo.mx)

#### Resumen

La pudrición café, causada por *Monilinia* spp. se describe como la enfermedad más importante en durazno (*Prunus persica* L.) y responsable de pérdidas importantes en postcosecha. El uso de fungicidas sintéticos se considera el método predominante para el manejo de la enfermedad, sin embargo, la aparición de cepas resistentes se considera de los principales problemas. El objetivo fue caracterizar morfológica y molecularmente al agente causal de la pudrición café del durazno en Zinapécuaro, Michoacán y evaluar su sensibilidad a diferentes fungicidas químicos. En enero de 2024, se recolectaron muestras de frutos con síntomas típicos de pudrición café en huertas de Zinapécuaro Michoacán. Se obtuvieron dos aislados de *Monilinia* spp. (MM1 y MM2) los cuales fueron purificados mediante la técnica de cultivo monospórico. Se realizaron mediciones de largo y ancho de conidios para su caracterización morfológica y se realizó la extracción de DNA con el método CTAB para su caracterización molecular. Para las pruebas de sensibilidad se probaron cinco dosis de los siguientes fungicidas: tiabendazol, iprodione, benomilo, azoxistrobin, captan, boscalid+piraclostrobin, oxiclورو de cobre y el testigo. Cada concentración del fungicida se agregó al PDA previamente esterilizado y 24 h después se sembró un disco micelial del patógeno en el centro de la caja Petri, las mediciones se realizaron cada 24 h hasta que el testigo llenó la caja, se evaluó el crecimiento micelial a través de las horas y porcentaje de inhibición. Para el análisis de los datos se realizó un análisis de varianza y comparación múltiple de medias. De acuerdo, a los resultados de la caracterización morfológica y molecular el agente causal de la pudrición café en Zinapécuaro, Michoacán es *Monilinia fructicola*. Para las pruebas de sensibilidad, se encontró que los fungicidas boscalid+piraclostrobin, iprodione y captan tuvieron mayor porcentaje de inhibición; en el efecto de las concentraciones se encontró diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ) en todos los fungicidas probados excepto azoxistrobin ( $p = 0.3210$ ). Los tratamientos probados mostraron diferencia significativa en el crecimiento micelial del patógeno y en el porcentaje de inhibición, excepto azoxistrobin, por lo cual es probable que las cepas evaluadas estén desarrollando resistencia a este fungicida.

*Palabras clave:* Azoxistrobin, captan, iprodione, *Prunus persica*, pudrición café.

Agradecimientos: Se agradece el apoyo al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt) y a la Universidad Autónoma Chapingo.

## Evaluación de las capacidades de *Talaromyces* spp. como agente de biocontrol frente a los principales agentes causales de las enfermedades de la madera en *Vitis vinifera* L. en Chile

### Evaluation of the Biocontrol Capabilities of *Talaromyces* spp. Against the Main Causal Agents of Grapevine Trunk Diseases in *Vitis vinifera* L. in Chile.

Rodríguez, P.<sup>1\*</sup>, Sequeida, A.<sup>1</sup>, Zúñiga, C.<sup>1</sup>, Gainza, F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Viña Concha y Toro SA. Centro de Investigación e Innovación. Región del Maule Pencahue. Chile

Autor de correspondencia: [pablo.rodriguez@conchaytoro.cl](mailto:pablo.rodriguez@conchaytoro.cl)

#### Resumen

El aumento de la incidencia de los hongos de la madera en la vid y las escasas moléculas para un control efectivo, han llevado a que los investigadores se enfoquen en los biocontroladores fúngicos. Este estudio evalúa a *Talaromyces* sp. como biocontrolador contra los principales agentes causales de las enfermedades de la madera en la vid (EMV) presentes en Chile. Para esto se realizaron ensayos de cultivos duales en placas de Petri sobre *Diplodia seriata*, *D. mutila* y *Neofusicoccum parvum*. De manera conjunta se evaluó la aplicación preventiva de *Talaromyces* sp. en estacas de vid para inhibir el daño en madera causada por los patógenos mencionados. Para entender el mecanismo de acción de *Talaromyces* sp., se extrajeron sus metabolitos secundarios en medios líquidos y se evaluaron frente a *D. seriata*, añadiendo el extracto al medio de cultivo. Se evaluó la expresión de genes de defensa en plántulas de vid utilizando *Talaromyces* spp. y *N. parvum*. Los ensayos en placas de Petri mostraron baja inhibición: 9 %-13 % para *D. seriata*, 10 %-15 % para *D. mutila* y 6 %-12 % para *N. parvum*. En contraste, las evaluaciones en estacas de madera al ser aplicado preventivamente, mostraron altos porcentajes de inhibición: 77 %-92 % para *D. seriata*, 80 %-91 % para *D. mutila* y 52 %-88 % para *N. parvum*. El ensayo realizado con el extracto mostró una inhibición del 95 % en *D. seriata*. La expresión génica reveló aumentos en PR1, PR2, PAL, LOX9, STS y un leve aumento en PR8. Los resultados sugieren que *Talaromyces* spp. tiene un potencial como biocontrolador fúngico contra patógenos de la madera en la vid. La variabilidad entre los ensayos en las placas de Petri y estacas pudo deberse a las condiciones de las pruebas. La inhibición lograda con el extracto destaca la actividad biocontroladora de *Talaromyces* spp. La inducción de genes de defensa en las plántulas de vid sugiere que no solo actúa directamente sobre los patógenos, sino que también puede activar mecanismos de defensa en la planta. Estos resultados sugieren futuras investigaciones con *Talaromyces* spp. frente a otros agentes causales de enfermedades en viñedos.

**Palabras clave:** Biocontrol, Hongos de la madera, *Talaromyces* sp., *Vitis vinifera* L.

**Agradecimientos:** Esta investigación fue apoyada financieramente por el Proyecto CORFO 16PIDE-66727 y PI-4452



## Efecto del SO<sub>2</sub> sobre *Penicillium* spp., causantes del moho azul de la uva de mesa, y aumento de la sensibilidad a pirimetanil cuando se combina con Timorex Gold®

### Effect of SO<sub>2</sub> treatment on *Penicillium* spp., the cause of blue mold of table grapes, and increased sensitivity to pyrimethanil when combined with Timorex Gold®

Maripangui, P.<sup>1</sup>, Alarcón, P.<sup>1</sup>, Salinas, C.<sup>1</sup>, Fernández, Y.<sup>1</sup>, Arroyo, C.<sup>2</sup> y Henríquez, J.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Fitopatología Postcosecha. Departamento de Sanidad Vegetal. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Santiago. Chile

<sup>2</sup>STK Bio-Ag Technologies. Santiago. Chile.

Autor de correspondencia: [jhenriqu@uchile.cl](mailto:jhenriqu@uchile.cl)

#### Resumen

El “Moho azul” causado por *Penicillium* spp. se ha convertido en una de las principales pudriciones postcosecha de la uva de mesa en Chile. La mayor parte del manejo de campo y postcosecha se ha centrado en el control del moho gris (*B. cinerea*), independientemente de la presencia de otros hongos patógenos como *Penicillium* spp. Los objetivos de esta investigación fueron i) Evaluar el efecto del anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>) sobre *Penicillium* spp. y ii) Determinar la sensibilidad de *Penicillium* spp. a pirimetanil solo o mezclado con Timorex Gold®. El proceso de fumigación comercial consistió en inyectar 1.200 mL de SO<sub>2</sub>, recirculación por 6 minutos y 7 min de ventilación. Como tratamiento alternativo se inyectó 1.800 mL y se recirculó por 10 min. Se tomaron uvas de mesa cv. Red Globe de 4 racimos antes y después de la fumigación con SO<sub>2</sub>, cada baya se colocó en un tubo que contenía 2 mL de agua destilada estéril, se agitó durante 1 min y se sembró una alícuota de 100 µL en agar agua acidificada, se incubó a 20° C durante 7 días. El resultado se expresó como UFC·cm<sup>-2</sup> de baya. El tratamiento comercial con SO<sub>2</sub> no afectó la cantidad de UFC de *Penicillium* spp., mientras que el tratamiento alternativo redujo la cantidad de UFC de *Penicillium* spp. en dos de tres ensayos. La sensibilidad de 18 aislados de *Penicillium* spp. se estudió en medio mínimo enmendado con pirimetanil solo o mezclado con Timorex Gold®, a concentraciones de pirimetanil de 0, 0,1, 1 y 10 µg·mL<sup>-1</sup>. Luego de incubar a 20°C durante 18 h se determinó el porcentaje de germinación conidial. Todos los aislados analizados tuvieron una mayor sensibilidad a pirimetanil cuando se mezclaron con Timorex Gold®, mientras este último no afectó la germinación conidial cuando se utilizó solo.

*Palabras clave:* Aceite de árbol de té, Dióxido de azufre, Fungicidas, Manejo integrado de enfermedades, Pudriciones postcosecha.

## Evaluación de bacterias antárticas y *Bacillus amyloliquefaciens* QST 713 como agentes de control biológico de fitopatógenos y potencial PGPR

### Evaluation of antarctic bacteria and *Bacillus amyloliquefaciens* QST 713 as biological control agents of phytopathogens and potential PGPR

Sanz, M.<sup>1\*</sup>, Gerding, M.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de Concepción campus Chillán. Facultad de Agronomía. Chillán

Autor de correspondencia: [msanz2016@udec.cl](mailto:msanz2016@udec.cl)

#### Resumen

Los cultivos frutales y anuales son constantemente amenazados por patógenos que causan pérdidas en rendimiento y calidad. El uso de agroquímicos y sus efectos nocivos impulsan la búsqueda de alternativas como el control biológico. Las bacterias, por su replicación rápida y resistencia a condiciones ambientales, son protagonistas en este ámbito, destacando en competencia ecológica, producción de compuestos antimicrobianos, ácidos orgánicos, AIA o ACC-deaminasa (PGPR). Bajo este contexto se utiliza *Bacillus amyloliquefaciens* QST 713, pero exploración de nuevos aislados, puede ofrecer prospectos interesantes. El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial antagonista contra fitopatógenos de importancia agrícola y PGPR de bacterias aisladas de suelos antárticos y de *Bacillus amyloliquefaciens* QST 713 *in vitro*. Se utilizaron 24 bacterias de suelos antárticos y *Bacillus amyloliquefaciens* (QST 713) en ensayos *in vitro* contra *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora cinnamomi*, y *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*, así como solo QST 713 contra *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (PSS), *Agrobacterium* sp., y *Macrophomina* sp. Los cultivos duales mostraron índices de inhibición de crecimiento micelial (IIC) del 48,96 % y 50,83 % para las cepas antárticas AG-144 y AG-151 contra *R. solani*, y del 46,1 % y 27,5 % para QST 713 y AG-146 frente a *G. graminis*. Además, QST 713 mostró IIC del 33,6 % y 61,9 % contra *P. cinnamomi* y *Macrophomina* sp., respectivamente. La inhibición poblacional de PSS y *Agrobacterium* sp. fue del 52,7 % y 66,7 % usando metabolitos de QST 713. En los medios Burk's y Pikovskaya, las cepas AG-160 y AG-147 fijaron NH<sub>4</sub><sup>+</sup> en 0,45 y 0,17 mg L<sup>-1</sup>, mientras que AG-151 y AG-144 solubilizaron P-PO<sub>4</sub> en 164,1 y 136,8 mg L<sup>-1</sup>. También se identificaron las cepas ACC-deaminasa positivas: AG-156, AG-157 y AG-159, además de la producción de hasta 3,57 µg mL<sup>-1</sup> de AIA. Este estudio resalta el potencial de las bacterias antárticas, especialmente AG-144 y AG-151, como agentes de control biológico y promotores del crecimiento vegetal (PGPR) en cultivos. Su capacidad para inhibir fitopatógenos significativos y fijar nitrógeno, junto con la solubilización de nutrientes, sugiere que podrían integrarse en prácticas agrícolas sostenibles para mejorar el rendimiento y la calidad de los cultivos.

**Palabras clave:** Bacterias de suelo antártico, Control biológico, *in vitro*, PGPRs

**Agradecimientos:** Investigación realizada bajo un convenio entre la Universidad de Concepción y Bayer.

## Potencial biopesticida basado en cepas bacterianas con actividad fungistática, frente a hongos fitopatógenos asociados a cerezo (*Prunus avium* L.)

### Potential biopesticide based on bacterial strains with fungistatic activity against phytopathogenic fungi associated with cherry (*Prunus avium* L.)

Barra, R.<sup>1\*</sup>, Sandoval, V.<sup>1</sup>, Medina, R.<sup>1</sup>, Parada, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Biotecnológico de Estudio Microbiano (CEBEM). Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente. Universidad de La Frontera. Temuco. Chile.

Autor de correspondencia: [r.barra06@ufromail.cl](mailto:r.barra06@ufromail.cl)

#### Resumen

El aumento de la superficie plantada de cerezos (*Prunus avium* L.) ha incrementado los volúmenes de exportación de cerezas, convirtiendo a Chile en el principal productor y exportador del hemisferio sur. Sin embargo, una limitante de este cultivo son las enfermedades fungosas, las que pueden provocar pérdidas por sobre el 40%. Esta investigación evaluó la capacidad fungistática *in vitro* de cepas bacterianas contra *Alternaria* sp. y *Cladosporium* sp. Estos hongos producen una pudrición seca y firme con micelio negro verdoso en el fruto y que normalmente se encuentran asociados a otros hongos fitopatógenos de la madera. La metodología contempló el aislamiento, purificación e identificación de cepas bacterianas, con actividad fungistática, desde muestras obtenidas en los diferentes huertos con los cuales MaCrops-Lab-CEBEM-UFRO están trabajando. También se aisló muestras de hongos fitopatógenos como *Alternaria* sp. y *Cladosporium* sp., las que fueron identificados mediante observación microscópica de sus estructuras reproductivas, apoyados de claves dicotómicas. De 23 cepas bacterianas aisladas, se realizó una primera selección a través de la actividad fungistática en ensayos de antagonismos, seleccionando 13 bacterias. De estos aislados bacterianos, solo 12 mostraron actividad fungistática en pruebas de confrontación directa entre los aislados bacterianos y los hongos fitopatógenos. Los resultados muestran que los aislados bajo los códigos B17, B19 y B10 presentaron una inhibición del crecimiento de los hongos en pruebas de confrontación directa de un 57 a un 69% en medio APD, además presentaron halo de inhibición sobre ambos fitopatógenos a los 15 días de realizado el ensayo. En *Cladosporium* sp. mostraron halo de inhibición de 0,63 a 0,3 cm y en *Alternaria* sp. mostraron inhibición de 1,0 a 0,33 cm en placas de 5 cm de diámetro. Esta investigación busca generar agentes de control de fitopatógenos. De esta forma se busca disminuir el uso de productos de síntesis química. En conclusión, 3 de las 23 cepas aisladas tienen potencial uso como biopesticida para ser utilizado en huertos de cerezo de exportación frente a enfermedades fungosas en Chile, las que actualmente están siendo evaluadas en invernadero.

*Palabras clave:* Fungistático, Hongos fitopatógeno, Inhibición, *Prunus avium*.

Agradecimientos: Investigación financiado por FONTAGRO ATN/RF-18786-RG y por FONDEF IDEA ID22|10079 RA2649.

**Actividad insecticida de la bacteria simbiótica *Xenorhabdus magdalenensis*  
(Panagrolaimomorpha: Steinernematidae), aislada desde el nematodo entomopatógeno  
nativo *Steinernema australe***

**Insecticidal activity of the symbiotic bacterium *Xenorhabdus magdalenensis*  
(Panagrolaimomorpha: Steinernematidae), isolated from the native entomopathogenic  
nematode *Steinernema australe***

Vargas, M<sup>1</sup>., Paineao, C<sup>2</sup>., Taladriz, J<sup>1</sup>., Navarro, P.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Carillanca. Vilcún. Chile

<sup>2</sup>Universidad de La Frontera. Temuco. Chile

Autor de correspondencia: [patricia.navarro@inia.cl](mailto:patricia.navarro@inia.cl)

#### Resumen

Las bacterias del género *Xenorhabdus* establecen una asociación simbiótica con los nemátodos entomopatógenos del género *Steinernema*, contribuyendo al ciclo biológico de su hospedero. Estas bacterias son de importancia agrícola en el control de plagas, debido a su gran capacidad de producción de compuestos biocidas. Con el objetivo de aislar la bacteria simbiote del NEP *Steinernema australe*, se obtuvieron diferentes aislamientos a partir del estado infectivo (IJ) de *S. australe* o a partir de la hemolinfa del insecto *Galleria mellonella* infectada con dicho EPN. Los análisis de secuenciación del gen 16S rRNA determinaron que todos los aislados obtenidos presentan similitudes mayores al 98% con *X. magdalenensis* IMI 397775<sup>T</sup>. Posteriormente, se evaluó la actividad insecticida de extractos crudos de esta cepa, obtenidos en diferentes tiempos de crecimiento, contra larvas de *Naupactus xantographus* (Coleoptera: Curculionidae), *G. mellonella* y gusano blanco (Coleoptera: Scarabaeidae). La eficacia de dichos extractos fue medida como mortalidad de larvas después de la aplicación. Los datos de mortalidad fueron tratados como variable binomial Dummy y analizados a través de ANOVA y la diferencia de medias (prueba LS mean de una vía). Para las tres especies evaluadas se observaron diferencias estadísticamente significativas de mortalidad respecto al control. *N. xantographus* presenta mortalidades de 100% en presencia de extractos de 8 y 48 h y de 57% con extractos de 20 y 34 h. *G. mellonella* presentó una mortalidad de 38% en presencia de extractos de 8 h. Gusano blanco presentó mortalidades de 100 %, en presencia de extractos de 34, 48 y 58 h, de 78% con extractos de 8 y 24 h y de 67% de con extractos de 4 y 20 h. Finalmente, con el objetivo de caracterizar compuestos con posible actividad insecticida de la cepa IMI 397775<sup>T</sup>, se analizó la producción de compuestos en fase estacionaria mediante cromatografía y espectrometría de masas. Los compuestos de mayor abundancia identificados pertenecen a las familias pirrolo[1,2-a]pirazina, éteres fenílicos y acetamidas fenílicas. La identificación de estos compuestos se encuentra en desarrollo y su conocimiento permitirá dilucidar su rango de acción insecticida y su potencial uso en biocontrol de estas plagas.

*Palabras clave:* *Xenorhabdus*, nemátodos entomopatógenos, compuestos insecticidas.

Agradecimientos: Esta investigación ha sido desarrollada con el apoyo del proyecto FONDEF IT 21I0005, y las empresas Agrícola Giddings y Biofuturo.

## Evaluación de uso de Nacillus Pro® en el control preventivo de oídio (*Sphaerotheca pannosa*) en nectarinos var. Perlicius VI de la zona central de Chile

### Evaluation of the use of Nacillus Pro® in the preventive control of powdery mildew (*Sphaerotheca pannosa*) in nectarines var. Perlicius VI of the central area of Chile

Donoso, E.<sup>1</sup>, Romero, L.<sup>1\*</sup>, Hettich, W.<sup>1</sup>, Uribe, G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Bio Insumos Nativa SPA Parcela Antihue lote 4b 2, Maule. Chile.*

Autor de correspondencia: [lromero@bionativa.cl](mailto:lromero@bionativa.cl)

#### Resumen

El oídio de los carozos (*Sphaerotheca pannosa*) afecta especialmente a durazneros y nectarinos en estadios tempranos del cultivo, disminuyendo la capacidad fotosintética del árbol, causando defectos en los frutos y afectando el potencial de rendimiento. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de Nacillus Pro® (*Bacillus spp.*) sobre la expresión de oídio en nectarinos 'Perlicius VI' como parte de un programa preventivo. Para esto se realizó un ensayo en la localidad de la Junta, Región de O'Higgins, durante la temporada 2022-2023. Los tratamientos se distribuyeron en forma aleatoria en el huerto, la unidad experimental fue un árbol, con 16 repeticiones. El producto se aplicó en dos estadios fenológicos: prefloración y posfloración. Se determinó la incidencia y severidad de la enfermedad en dos oportunidades, a los 25 y a los 40 días post floración. Los datos obtenidos fueron sometidos a ANOVA ( $p < 0,05$ ) y test comparación múltiple Fisher LSD. Los resultados muestran que la incorporación de Nacillus Pro® en prefloración obtuvo los menores niveles de expresión de la enfermedad, estadísticamente significativo en ambas evaluaciones ( $p < 0,05$ ). En la primera evaluación el testigo comercial presentó 2,09% en incidencia, seguido de tratamiento Nacillus Pro® posflor con 1,13% y Nacillus Pro® preflor con 0,89%. Para la siguiente evaluación se mantienen las tendencias en los tratamientos, con pequeñas variaciones presentando ahora el testigo comercial 2,72%, seguido de Nacillus Pro® posflor con 1,35% y por último Nacillus Pro® preflor con 0,56% en incidencia ( $p < 0,05$ ). Respecto de la severidad observada, expresada como tamaño de lesión\*fruto<sup>-1</sup> (cm<sup>2</sup>), no presentó diferencias entre los tratamientos en ambas evaluaciones oscilando entre 0,9 a 1,7 cm<sup>2</sup>\*fruto<sup>-1</sup> la primera evaluación y de 1,5 a 4 cm<sup>2</sup>\*fruto<sup>-1</sup> para la segunda evaluación en los tratamientos. La expresión de la enfermedad se presentó en bajos niveles en la temporada, por lo que los resultados podrían no ser consistentes bajo otras condiciones. A pesar de esto, los resultados obtenidos muestran que Nacillus Pro® previo a la aparición de flor es una estrategia potencial de uso, pudiendo contribuir en una menor expresión de la enfermedad y reducir el daño por oídio en carozos.

*Palabras clave:* *Bacillus spp.*, Nectarinos, prefloración, posfloración, Oídio.

**Evaluación de estrategias biológicas en el control preventivo de repilo (*Spilocaea oleagina*) en olivos var. arbequina de la zona central de Chile**

**Evaluation of biological strategies in the preventive control of repilo (*Spilocaea oleagina*) in olive trees var. arbequina from the central zone of Chile**

Donoso, E.<sup>1</sup>, Romero, L.<sup>1\*</sup>, Hettich, W.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bio Insumos Nativa SPA. Maule. Chile.

Autor de correspondencia: [romero@bionativa.cl](mailto:romero@bionativa.cl)

**Resumen**

La patología denominada comúnmente como ojo de pavo en olivo, provocada por el hongo *Spilocaea oleagina*, corresponde a un parásito obligado ligado a todo el desarrollo del cultivo, que en ataques severos puede provocar defoliación y consiguientemente bajas producciones. El objetivo de este estudio fue evaluar el uso de productos biológicos respecto al programa fitosanitario usual, que consiste en cobres para infecciones de finales de primavera. El estudio se realizó en olivos de la var. 'Arbequina', y se desarrolló en el sector de Sagrada Familia, Región del Maule, durante la temporada 2022-2023. Se utilizaron 15 árboles por tratamiento, distribuidos aleatoriamente. Los tratamientos fueron: T0 testigo comercial (cobre), T1 (*Pseudomonas protegens* + *Bacillus* spp.), T2 (*Pseudomonas protegens*), T3 (*Bacillus* spp.). Se midió el efecto de las aplicaciones en la expresión de repilo y para ello se evaluó su incidencia y severidad en hojas. Los datos obtenidos fueron sometidos a ANOVA de medidas repetidas ( $p < 0,05$ ) y test comparación múltiple Fisher LSD. Los resultados mostraron que en la primera evaluación T1 y T3 mostraron las menores incidencias con 40 y 46% ( $p < 0,05$ ), disminuyendo en torno al 50% lo apreciado en el testigo comercial. A los 10 días, se observó a T2 con 73,3%, sin diferencias con el testigo comercial de 86,7% de incidencia, diferencias que persistieron hasta los 20 días post-aplicación. Posterior a ello, los niveles de incidencia incrementaron en todos los tratamientos y a los 30 días todos los tratamientos se comportaron similar al testigo ( $p < 0,05$ ). Respecto de la severidad observada como número de hojas\*árbol<sup>-1</sup> o lesiones\*hoja<sup>-1</sup>, debido a la alta variabilidad en los tratamientos, no se observó una diferenciación clara ( $p < 0,05$ ). En este estudio se aprecia que una estrategia con productos biológicos es capaz de obtener niveles de control preventivos similares a los estándares utilizados contra el repilo del olivo y podrían constituir una alternativa eficiente en los programas de manejo de esta enfermedad.

*Palabras clave:* control, olivos, programas fitosanitarios, repilo.

## Eficacia de consorcio de *Bionectria ochroleuca*, *Trichoderma gamsii*, y *Hypocrea virens* en el control de infecciones por *Lasiodiplodia theobromae* en el cultivo de palto bajo condiciones controladas

### Efficacy of consortia of *Bionectria ochroleuca*, *Trichoderma gamsii*, *Hypocrea virens*) in the control of infections by *Lasiodiplodia theobromae* in avocado under controlled conditions

Alvarez, L.<sup>1\*</sup>, Donoso, E.<sup>2</sup>, Romero, L.<sup>2</sup>, Hettich, W.<sup>2</sup>, Uribe, G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Sanidad Vegetal. Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Perú

<sup>2-3</sup>Bio Insumos Nativa SPA. Maule. Chile

Autor de correspondencia: [lalvarezb@cip.org.pe](mailto:lalvarezb@cip.org.pe)

#### Resumen

*Lasiodiplodia theobromae* provoca muerte regresiva y cancrrosis en producciones de palto, siendo un patógeno altamente prevalente en Perú que requiere alternativas para su manejo. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de distintos fungicidas químicos y biológicos contra la muerte regresiva en palto bajo condiciones controladas en el distrito de Subtanjalla, valle de Ica Perú, en plantas de palto cv. bajo condiciones de maceta, las cuales fueron tratadas y posteriormente inoculadas con una solución de conidias de *L. theobromae*. Los tratamientos evaluados fueron un testigo, Hymexazol, Piraclostrobina + Prochloraz ¿en pasta?, Benomilo, Sulfato de Cobre Pentahidratado y solo el consorcio de hongos antagonistas compuesto de *Bionectria ochroleuca*, *Trichoderma gamsii*, y *Hypocrea virens* (Mamull®, Bioinsumos Nativa SpA., Chile) sólo y en mezcla con Hymexazol. Se evaluó el largo de lesión y porcentaje de control a 15, 30 y 45 días post-inoculación, los valores resultantes fueron sometidos a ANOVA ( $p < 0,05$ ) y test comparación múltiple de medias de Duncan. Todos los tratamientos controlaron hasta los 45 días respecto del testigo absoluto, que alcanzó 92,9 mm en promedio de tamaño de lesión. Los tratamientos presentaron valores entre 0 y 25,5 mm de largo de lesión, alcanzando ¿la pasta fungicida? de Piraclostrobina + Prochloraz una inhibición de la infección del 100%, seguido de la mezcla entre el consorcio de hongos más Hymexazol con 87,4%, Hymexazol sólo con 87,1%, Sulfato de Cobre Pentahidratado con 81,4%, Benomilo con 80,1% y el consorcio de hongos antagonistas con 72,6% de inhibición con respecto al testigo. Los resultados muestran que los tratamientos evaluados son una alternativa para el manejo de la muerte regresiva provocada por *L. theobromae* en palto, destacando el consorcio de hongos antagonistas Mamull® como un tratamiento biológico efectivo contra esta enfermedad del palto.

*Palabras clave:* Inoculación, *Lasiodiplodia theobromae*, Muerte regresiva, Palto.

**Evaluación de programas químicos, biológicos y mixtos sobre el control preventivo de enfermedades foliares como: tizón temprano, tizón tardío y pudrición gris en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*)**

**Evaluation of chemical, biological and mixed programs on the preventive control of foliar diseases such as: early blight, late blight and gray rot in potato crops (*Solanum tuberosum*)**

Donoso, E.<sup>1</sup>, Romero, L.<sup>1</sup>, Hettich, W.<sup>1</sup>, Alvarez, P.<sup>1</sup>, Garnica, S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bio Insumos Nativa SPA. Maule. Chile

Autor de correspondencia: [edonoso@bionativa.cl](mailto:edonoso@bionativa.cl)

Resumen

El cultivo de papa a nivel foliar es afectado por enfermedades como tizón temprano (*Alternaria* spp.), tizón tardío (*Phytophthora infestans*) y Botritis (*Botrytis cinerea*), las cuales son controladas con fungicidas químicos que generan residuos en la producción y podrían presentar problemas de resistencia. El objetivo de este estudio fue evaluar programas de manejo con biofungicidas (programa biológico), fungicidas químicos (programa químico) y estrategia mixta (programa mixto) alternando fungicidas químicos con biofungicidas para el manejo de enfermedades foliares bajo condiciones de terreno, en Agrícola el Parque, Región de Los Lagos. Se realizaron evaluaciones semanales de incidencia y severidad en foliolos-flores de papa var. FL2312 durante el periodo de susceptibilidad a enfermedades. Por último, se determinaron los rendimientos en cosecha. Los datos resultantes fueron sometidos a un análisis de varianza ( $p < 0,05$ ) y test de comparación múltiple Tukey HSD. Los resultados muestran que el programa biológico, mixto y químico tuvieron niveles similares de incidencia en *Botrytis* tanto en flores como foliolos, con incidencia entre un 11 a 19% para foliolos y 10 a 22% en flores. Una situación similar se presentó para la infección por tizón tardío con niveles de incidencia del 16% y finaliza con 3%, mientras que, para la infección por tizón temprano, presentó diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), en las últimas evaluaciones donde el programa biológico tuvo una incidencia del 40,7%, seguido de 42,9% el programa mixto y un con 51,8% del programa químico. La evaluación de severidad no presentó diferencias entre los distintos programas de manejo en las enfermedades evaluadas. La evaluación del rendimiento tampoco evidencia diferencias entre programas de manejo, aunque los programas que incorporaron los biofungicidas Puelche WP® y Nacillus Pro® alcanzaron en promedio 5 a 7 ton/ha<sup>-1</sup> por sobre el programa químico. Estos resultados sugieren que enfermedades foliares de la papa pueden ser abordados con biofungicidas sin reducir la eficacia de control de estas enfermedades y los rendimientos del cultivo comparado a programas basados en fungicidas químicos.

*Palabras clave:* control preventivo, enfermedades foliares, incidencia, programas de manejo.



Evaluación del control de biofungicida Puelche WP® sobre la incidencia de *Alternaria* spp. y *Botrytis cinerea* en cerezo (*Prunus avium*)

Evaluation of the control Puelche WP® biofungicide on the incidence of *Alternaria* spp. and *Botrytis cinerea* in cherry tree (*Prunus avium*)

Donoso, E.<sup>1</sup>, Romero, L.<sup>1</sup>, Hettich, W.<sup>1</sup>, Alvarez, P.<sup>1</sup>, Garnica, S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bio Insumos Nativa SPA. Maule. Chile

Autor de correspondencia: [edonoso@bionativa.cl](mailto:edonoso@bionativa.cl)

Resumen

La calidad del fruto de cerezo (*Prunus avium*) se ve afectado por diversas pudriciones, entre ellas *Botrytis cinerea* y *Alternaria* spp., esta última suele ser una de las más recurrentes presentándose en periodos de pre y post cosecha con lesiones firmes negras, generando rechazos con la subsecuente baja en rendimientos y retornos. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de biofungicida Puelche WP® (*Hypocrea virens* cepa Ñire, *Bacillus licheniformis* cepa Copihue) sobre la incidencia de *Alternaria* spp. y *Botrytis cinerea* en cereza cv. Lapins y Santina respectivamente. Para esto se montaron dos ensayos de campo en la Región de La Araucanía, comuna Gorbea y en la Región de O'Higgins, comuna de Rengo. Para cumplir el objetivo en los ensayos de campo se comparó el tratamiento Puelche WP® con un testigo sin aplicación y distintos ingredientes activos. Las aplicaciones se realizaron 15 y 5 días previo a la cosecha, la dosis utilizada fue de 150 gr/hL de Puelche WP®. Se evaluó la incidencia de *Alternaria* spp. y *Botrytis cinerea* sobre cereza en cámara húmeda luego de 14 y 45 días posterior a la cosecha respectivamente. Los datos fueron sometidos a ANOVA y las diferencias estadísticas fueron sometidas a test de comparaciones múltiples de Tukey ( $p < 0,05$ ). Para el ensayo en Gorbea se observó que los tratamientos obtuvieron un promedio de 3,5% de incidencia de *Alternaria* spp. presentando diferencias significativas en comparación al testigo absoluto (23,0%). Para el ensayo en Rengo se observó que los tratamientos obtuvieron un promedio de 28,8% de incidencia de *Botrytis cinerea* presentando diferencias significativas en comparación al testigo absoluto (48,2%). Se concluye que el biofungicida Puelche WP® logró disminuir de forma significativa la incidencia de *Alternaria* spp. y *Botrytis cinerea* en frutos de cerezo en postcosecha, posicionándose como alternativa biológica para el control de hongos de pre y post cosecha.

*Palabras clave:* *Alternaria* spp., *Botrytis cinerea*, Control, Poscosecha, Pudriciones.

## Biocontrol de *Neofusicoccum parvum* en estacas y brotes de vid mediante bacterias nativas y endófitas

### Biocontrol of *Neofusicoccum parvum* in grapevine cuttings and shoots using native and endophytic bacteria

Castillo, D.<sup>1,2,3\*</sup>, Vega, P.<sup>1,2,3</sup>, Larach, A.<sup>2,3</sup>, Riquelme, N.<sup>2</sup>, Quiroz, K.<sup>1,3</sup>, Seeger, M.<sup>1,3</sup>, Besoain, X.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Molecular Microbiology and Environmental Biotechnology Laboratory, Department of Chemistry & Center of Biotechnology Daniel Alkalay Lowitt. Universidad Técnica Federico Santa María. Valparaíso. Chile.

<sup>2</sup>Laboratorio de Fitopatología. Escuela de Agronomía. Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Quillota. Chile

<sup>3</sup>Millennium Nucleus Bioproducts, Genomics and Environmental Microbiology (BioGEM). Valparaíso. Chile

Autor de correspondencia: [diyaniracastillonovales@gmail.com](mailto:diyaniracastillonovales@gmail.com)

#### Resumen

Las enfermedades del tronco de la vid son causadas por diversos patógenos, representando una amenaza importante para la viticultura, y poseen un manejo complejo. El biocontrol emerge como una estrategia prometedora y sostenible, especialmente ante la creciente demanda de prácticas vitivinícolas más limpias y respetuosas con el medio ambiente. La aplicación de bacterias puede proteger frente a las enfermedades del tronco de la vid causada por patógenos fúngicos como *Neofusicoccum parvum*, hongo causante de grandes pérdidas en distintos cultivos de *Vitis vinifera* L. Este estudio evaluó el efecto biocontrolador *in vivo* e *in situ* de bacterias nativas de flora silvestre y de endófitos de vides chilenas contra aislados del hongo *Neofusicoccum parvum*. Para los ensayos *in vivo*, se inocularon las bacterias *Pseudomonas* sp. AMCR2b, *Pseudomonas* sp. GcR15a y *Rhodococcus* sp. PU4 en estacas cortadas de viñedos de diferentes edades (1, 4, 5 y 25 años). Un día después, se inocularon los aislados de *N. parvum*. A los 200 días, se midió el tamaño de la lesión vascular. Los resultados *in vivo* mostraron una inhibición del crecimiento micelial entre 30% y 90%, alcanzando un 74% de inhibición con AMCR2b y GCR15a logró un 62%. La lesión vascular resultante osciló entre 0,5 y 3 cm, indicando que los esquejes de plantas más jóvenes son más susceptibles a *N. parvum*. Entre los ensayos *in situ*, realizados en primavera en *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon y Sauvignon Blanc, se utilizó un consorcio de bacterias (AMCR2b y GcR15a) y una bacteria endófito (PU4). Se observó una patogenicidad de *N. parvum* en Sauvignon Blanc, con lesiones vasculares de hasta 12 cm, y porcentajes de inhibición entre 26% y 89%. El crecimiento del hongo en brotes en campo fue significativamente mayor que en brotes cortados. Estos resultados sugieren que AMCR2b es un agente de biocontrol (BCA) eficaz, y que el uso combinado de AMCR2b y GcR15a puede ofrecer un BCA potencial contra las enfermedades del tronco de la vid, contribuyendo a prácticas más sostenibles en la viticultura.

Palabras clave: Agentes de biocontrol (BCA), bacteria, Botryosphaeria dieback, estaca, *Neofusicoccum parvum*.

Agradecimientos: Beca doctorado PUCV-UTFSM, Proyectos Ciencia +2030 – C203020002, Fondecyt 1211094 y ANID Millenium Nucleus of Bioproducts, Genomics, and Environmental Microbiology (BioGEM) NCN2023\_054 Chile.

## Banco de Nematodos INIA: complejo nemátodo entomopatógeno-bacteria simbiote para el control de plagas de importancia económica en la agricultura

### INIA Nematode Bank: entomopathogenic nematode-bacterial symbiont complex for the control of pests of economic importance in agriculture

Monje. A<sup>1</sup>, Patricia D. Navarro<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Ciencia de Insectos. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Vilcún. Chile.

Autor de correspondencia: [patricia.navarro@inia.cl](mailto:patricia.navarro@inia.cl)

#### Resumen

La biodiversidad de nematodos entomopatógenos de un país permite entregar a este territorio un abanico de herramientas para el control biológico de plagas de importancia económica, tanto nativas como introducidas. Los nemátodos entomopatógenos (NEPs) son macroorganismos de cuerpo cilíndrico que habitan el suelo y viven en simbiosis con una bacteria, la cual se ubica al interior del cuerpo del nemátodo. Este complejo nematodo-bacteria se reproduce al interior de un insecto matándolo en un periodo entre 48 a 72 horas. Su rango de insectos hospederos es específico dentro del cual desarrollan su ciclo de vida. En 2010 INIA, en colaboración con el CABI, realizaron una colecta a nivel nacional en Chile llamada “Ruta de Darwin” en la cual se colectaron las especies *Steinernema feltiae* (Rhabditida: Steinernematidae), *Steinernema unicornum* (Rhabditida: Steinernematidae), *Steinernema australe* (Rhabditida: Steinernematidae) y *Heterorhabditis atacamensis* (Rhabditida: Heterorhabditidae) de las cuales actualmente existen en 132 aislamientos. Este recurso genético nativo se encuentra hasta la fecha en dependencias de INIA y a partir de 2024 se alojará en el BANCO DE NEMATODOS de dicha institución en el Centro Regional Carillanca ubicado en Vilcún, Región de La Araucanía. El objetivo de este banco es preservar la biodiversidad de estos NEPs y dar origen a dos líneas de investigación enfocadas en las habilidades del nematodo para buscar e infectar su hospedero y de la bacteria simbiote como fuente de metabolitos secundarios para el futuro desarrollo de biocidas naturales. En la actualidad estos aislamientos de NEP-bacteria se encuentran siendo evaluados para el control de plagas de suelo, incluyendo, burritos del género *Aegorhinus* (*A. superciliosus* y *A. nodipennis*), complejo de gusanos blancos (*Hylamorphia elegans*, *Phytoloema herrmanni*), complejo de cuncunillas negras (*Dalaca* sp.) con el objetivo de buscar soluciones naturales para el manejo de estas plagas en praderas del sur de Chile. Entre otras plagas de interés se encuentran las especies introducidas *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae), *Otiorhynchus sulcatus* (Coleoptera: Curculionidae) y *Naupactus xanthographus* (Coleoptera: Curculionidae). A futuro se espera contribuir al uso de este complejo en el manejo de plagas de la zona central y norte de Chile como herramientas en una Estrategia de Manejo Integrado de plagas (MIP).

**Palabras claves:** Bacteria simbiote, complejo NEP-bacteria, nematodo entomopatógeno *Steinernema australe*, *Xenorhabdus magdalenensis*.

**Agradecimientos:** Esta iniciativa es financiada por el proyecto 503597-71 MINCIEN del Ministerio de Ciencias de Chile.

## Descubriendo los factores biocontroladores del hongo entomopatógeno *Beauveria pseudobassiana* RGM 2184

### Discovering the biocontrolling factors of the entomopathogenic fungus *Beauveria pseudobassiana* RGM 2184

Arias, M.<sup>1,2</sup>; Lyng, F.<sup>1</sup>; Berríos, D.<sup>1</sup>; 1; Godoy, S.<sup>1</sup>; Vargas, N.<sup>1</sup>; Suarez, K.<sup>1</sup>; Tapia, E.<sup>1</sup>, Altimira, F. 1\*

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-La Platina. Santiago. Chile

Autor de correspondencia: [fabiola.altimira@inia.cl](mailto:fabiola.altimira@inia.cl)

#### Resumen

Los hongos entomopatógenos (HE) son microorganismos que tienen la capacidad de controlar de forma natural las poblaciones de insectos a través de la secreción de una batería de enzimas y metabolitos secundarios. La cepa *Beauveria pseudobassiana* RGM 2184 es un HE presenta un 80% de eficacia sobre la plaga cuarentenaria *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) en ensayos de campo. Esta investigación buscó determinar las enzimas extracelulares y metabolitos secundarios potencialmente implicados en su actividad biocontroladora. Se secuenció el genoma utilizando  $\chi$ indicar técnica utilizada?, realizándose un análisis *in silico* de potenciales enzimas y metabolitos involucrados. Se midió la actividad enzimática del extracto proteico obtenido del sobrenadante del cultivo líquido de esta cepa. La masa molecular e identificación de las enzimas se llevó a cabo mediante zimografía y espectrometría de masas. Adicionalmente, se expusieron los extractos enzimáticos sobre el capullo y pupa de la plaga *Lobesia botrana* para evaluar la capacidad de las enzimas en degradar tejido. Complementariamente, se realizó una extracción de los metabolitos secretados por esta cepa en cultivo líquido. Posteriormente, se evaluó la actividad insecticida de los extractos en el modelo insecto *Galleria mellonella* mediante inyección directa de los extractos resuspendido en tampón (Tris-HCl pH = 7,0). Mediante el análisis de minería genómica se predijo 115 enzimas extracelulares, cuatro grupos de genes biosintéticos asociados a factores insecticidas, 20 toxinas y al menos 40 factores potenciales de biocontrol no descritos. Estos análisis permitieron la identificación de dos proteasas, dos lipasas y tres quitinasas. La exposición de pupas y seda de *L. botrana* a los extractos proteicos evidenciaron daños estructurales debido a la acción de enzimas extracelulares hidrolíticas de la cepa RGM 2184. El extracto de metabolitos secretados por la cepa RGM 2184 demostró una mortalidad del 90% de larvas de *G. mellonella* a los 7 días post-inyección (490  $\mu$ g/larva). Los resultados de esta investigación permiten establecer las bases moleculares de la actividad insecticida de la cepa RGM 2184 junto con el descubrimiento de nuevo factores biocontroladores de plaga.

**Palabras clave:** *Beauveria pseudobassiana*; Hongos entomopatógenos; metabolitos secundarios; actividad insecticida; enzimas extracelulares.

Agradecimientos: FONDECYT 11230392.

## Cultivo monoxénico de *Steinernema australe*: un nematodo entomopatógeno nativo para el control de plagas

### Monoxenic culture of *Steinernema australe*: a native entomopathogenic nematode for pest control

Rivas, F<sup>2</sup>., Taladriz, J<sup>1</sup>., Barra P<sup>1</sup>., Navarro P.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Carillanca. Vilcún. Chile

<sup>2</sup>Universidad de la Frontera. Temuco. Chile

Autor de correspondencia: [patricia.navarro@inia.cl](mailto:patricia.navarro@inia.cl)

#### Resumen

Los nematodos entomopatógenos (NEPs) y su bacteria simbiote son un complejo biológico promisorio considerado un importante bioinsumo para el control de plagas de importancia agrícola. El cultivo monoxénico de un NEP, que consiste en obtener nematodos libres de su bacteria simbiote para posteriormente combinarlo con esta en un medio artificial, es clave para el escalamiento masivo de NEPs en biorreactores. El objetivo de este estudio fue desarrollar un protocolo para la obtención de un cultivo monoxénico y aséptico de la especie de NEP *Steinernema australe* (Panagrolaimomorpha: Steinernematidae) a partir de huevos obtenidos desde hembras gravidas. Los tratamientos evaluados para la axenización de los nematodos fueron: (T1) Solución A, (T2) Solución B, (T3) Hyamine y (T4) Control (Agua). Los huevos de *S. australe* fueron mantenidos en placas Well de 24 pocillos para su eclosión y crecimiento de los estados juveniles del nematodo. Una vez obtenidos los nematodos axénicos y asepticos, estos fueron combinados con su bacteria simbiote en diferentes medios para el desarrollo del complejo nematodo-bacteria incluyendo los tratamientos: (T1) Medio C, (T2) Medio yema de huevo y (T3) Medio polvo de insecto. La axenización y asepsia fueron medidas a través de la variable eclosión de huevos (%), considerando los tratamientos y tiempo como factores de efectos fijos. Los resultados fueron evaluados a través de ANOVA y las medias separadas a través de prueba de Tukey ( $p < 0,005$ ) los cuales indicaron que el mejor tratamiento para la axenización de *S. australe* fue la solución B, la cual presentó una eclosión 70 % mayor que el resto de los tratamientos evaluados ( $>1000$  J1-J2/ml). Por otra parte, para la determinación del medio de crecimiento del complejo nematodo-bacteria el Medio C obtuvo un 65 % más de reproducción de NEPS luego de 14 días en comparación a los otros tratamientos. Estos resultados permiten sentar las bases para el escalamiento a 1 y 3 L de *S. australe* y su bacteria simbiote en biorreactores.

*Palabras clave:* Axenización, Cultivo monoxénico, bacteria simbiote, Nematodos entomopatógenos, *Steinernema australe*.

*Agradecimientos:* Esta investigación ha sido desarrollada con el apoyo del proyecto FONDEF IT 21I0005, y las empresas Agrícola Giddings y Biofuturo.

## Análisis genómico y experimental de las propiedades bioestimulantes y antagonistas de fitopatógenos de *Bacillus safensis* y *Bacillus siamensis*

### Genomic and Experimental Analysis of the Biostimulant and Antagonistic Properties of Phytopathogens of *Bacillus safensis* and *Bacillus siamensis*

Altimira, F.<sup>1</sup>, Godoy, S.<sup>1</sup>, Arias, M.<sup>1</sup>, Araya, B.<sup>1</sup>, Montes, C.<sup>2</sup>, Castro, J.<sup>3</sup>, Dardón, E.<sup>4</sup>, Montenegro, E.<sup>4</sup>, Pineda, W.<sup>4</sup>, Viteri, I.<sup>4</sup>, Tapia, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Entomología y Biotecnología. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. INIA La Platina. Santiago. Chile

<sup>2</sup>Department of Plant Pathology and Microbiology. Iowa State University. USA

<sup>3</sup>Banco de Recursos Genéticos Microbianos. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. INIA Quilamapu. Chillán. Chile

<sup>4</sup>Centro de Excelencia Microbiano. El Jocotillo. Guatemala

Autor de correspondencia: [etapia@inia.cl](mailto:etapia@inia.cl)

#### Resumen

Las cepas *Bacillus safensis* RGM 2450 y *Bacillus siamensis* RGM 2529 que fueron aisladas de la rizósfera de cultivos de cardamomo y del bosque nativo guatemalteco, respectivamente, presentaron resiliencia frente a condiciones de estrés biótico y abiótico. Para tener una primera aproximación de la participación de estas cepas en la resiliencia de las plantas, se llevó a cabo un análisis de minería genómica para predecir los factores biocontroladores secretados por *B. safensis* RGM 2450 y *B. siamensis* RGM 2529. Complementariamente, se realizaron ensayos *in vitro* de antagonismo de estas cepas frente a hongos fitopatógenos. Se les determinó las capacidades de fijar nitrógeno, solubilizar fósforo y sintetizar ácido indolacético junto con evaluar parámetros de promoción del crecimiento de almácigos de tomates cuyas semillas fueron inoculados con estas cepas de forma individual y en mezcla. Los análisis genómicos de *B. safensis* RGM 2450 y *B. siamensis* RGM 2529 indicaron que tienen potencial para sintetizar compuestos bioactivos tales como una batería de péptidos no ribosomales, poliquétidos, enzimas extracelulares y fitohormonas. Estos resultados fueron consistentes con las actividades antagonista de ambas cepas contra los fitopatógenos *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum acutatum*, *Fusarium oxysporum* y *Phytophthora cinnamomi*. También mostraron capacidad para solubilizar fósforo, fijar nitrógeno y producir ácido indol acético. Plántulas de tomate cultivadas a partir de semillas inoculadas con la mezcla de cepas presentaron una longitud y un peso húmedo y seco significativamente mayores en comparación con los tratamientos inoculados individualmente con cada cepa y el control (sin inoculación). En consecuencia, la combinación de *B. safensis* RGM 2450 y *B. siamensis* RGM 2529 mostró una actividad bioestimulante sinérgica. Estos resultados aportan nuevos conocimientos sobre las propiedades genómicas y metabólicas que intervienen en las interacciones simbióticas entre estas cepas y las plantas y promueven el uso combinado de ambas cepas como promotor del crecimiento de las plantas.

*Palabras clave:* *Bacillus safensis*; *Bacillus siamensis*; bioestimulante; actividad antifúngica

Agradecimientos: Laboratorio de Fitopatología del INIA La Platina y Laboratorio de Biotecnología del CENE.

**Evaluación de la concentración mínima letal de productos cúpricos sobre una colección núcleo de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* con distintos grados de resistencia al cobre**

**Minimum lethal concentration evaluation of cupric products over a core collection of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* with different degree of copper resistance**

Millas, P.<sup>1\*</sup>, Correa, F.<sup>2</sup>, Muñoz-Quiróz, V.<sup>2</sup>, Otárola, J.<sup>2</sup>, Venegas, C.<sup>1</sup> y Sagredo, B.<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias CRI Quilamapu. Chillán. Chile

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Rayentué. Rengo. Chile

Autor de correspondencia: [pmillas@inia.cl](mailto:pmillas@inia.cl)

Resumen

El cáncer bacteriano del cerezo causado por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss) es una importante enfermedad de difícil de control, en parte, debido a la resistencia al cobre desarrollada por Pss. INIA conserva en el Banco de Recursos Genéticos Microbianos, una colección núcleo de Pss (CNPss) compuesta por 9 genotipos que representan variabilidad genética y fenotípica respecto a: genes efectores, virulencia, origen y resistencia al cobre (Cu). La variabilidad observada en sus respectivos genomas respecto a los determinantes genéticos de la resistencia a Cu (clustercopABCDns), hacen de esta colección una excelente herramienta para evaluar distintos productos en base a Cu. El objetivo fue determinar la concentración mínima letal (MLC) de cuatro productos cúpricos registrados en el SAG sobre las cepas de la CNPss. Se usó el método de microdilución con medio líquido en placas de 96 pocillos donde se prepararon 8 diluciones seriadas en medio caldo nutriente. Luego, los pocillos de cada serie de dilución se inocularon con 50 µL de una solución bacteriana ajustada a  $1 \times 10^6$  de cada una de las cepas, la combinación serie de dilución x cepa se realizó en cuadruplicado. Las placas se incubaron a 28° C por 24 horas en oscuridad. Para detectar la MLC, se aplicó 20 µL de XTT 2 mM, los pocillos de la dilución más alta que no se tiñeron de rojo, fueron candidatos a ser la MLC, para comprobarlo, se sembró esa dilución en una placa con medio King B, se incubó por 24 h en una cámara a 28°C y se observó bajo luz UV. Las MLC variaron ampliamente dependiendo de la cepa evaluada, observándose cepas más sensibles a un mismo producto. Las MLC variaron desde 300 ppm en las cepas más sensibles hasta 3000 ó 4000 ppm para las cepas más resistentes al cobre. Las cepas con las MLC más altas correspondieron a las previamente caracterizadas como resistentes o con resistencia intermedia. Las MLC fueron similares en una misma cepa, independientemente del producto utilizado, esto indicaría que la resistencia que desarrollan las bacterias es a la molécula de cobre y no al producto formulado.

*Palabras clave:* Bacterias fitopatógenas, cáncer bacteriano, colección de cultivos, resistencia al cobre.

Agradecimientos: Proyecto FONDEF IDeA, ID22110318, Fondecyt 1231208.

## Comparación de las curvas de crecimiento y morfología de los aislados obtenidos a partir de la bacteria simbiote extraída desde infectivos juveniles y hemolinfa de insecto

### Comparison of growth curves and morphology of isolates obtained from symbiont bacteria extracted from juvenile infectives and insect hemolymph

Taladriz, J.<sup>1</sup>, Monje, A.<sup>1</sup>, Barra, P.<sup>1</sup>, Vargas, M.<sup>1</sup>, Rivas, F.<sup>2</sup>, Painena, C.<sup>2</sup>, Navarro, P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Carillanca. Vilcún. Chile

<sup>2</sup>Universidad de La Frontera. Temuco. Chile

Autor de correspondencia: [patricia.navarro@inia.cl](mailto:patricia.navarro@inia.cl)

#### Resumen

El aislamiento y la identificación de la bacteria simbiote proveniente de nematodos entomopatógenos (NEPs) es necesario para conocer la eficacia del NEP contra una plaga de interés. El NEP nativo de Chile *Sterneinema australe* (Panagrolaimomorpha: Steinernematidae) ha sido evaluado como un prometedor controlador biológico de larvas del género *Aegorhinus* (Coleoptera: Curculionidae) las cuales causan daño económico significativo en cultivos de berries y avellano europeo en Chile. La bacteria simbiote de este NEP, *Xenorhabdus magdalenensis* (Enterobacterales: Morganellaceae) fue aislada desde el estado infectivo (IJ) de *S. australe* en el Laboratorio Ciencia de Insectos de INIA y se encuentra siendo evaluada tanto para la producción masiva del nematodo en biorreactor como para la identificación de metabolitos secundarios con fines insecticidas y nematicidas. El objetivo de este trabajo fue comparar el crecimiento y morfología de *X. magdalenensis* proveniente desde (1) el IJ y (2) desde hemolinfa. Lo anterior busca determinar potenciales diferencias que pudieran afectar (positiva o negativamente) la producción de metabolitos secundarios durante sus diferentes etapas de crecimiento en medio LB. Para esto los factores a comparar respecto al crecimiento de la bacteria fueron el tiempo de crecimiento, caracterización microscópica, identificación de la fase de variación, fuentes de carbono (pruebas API) y pH. Los resultados indicaron que *X. magdalenensis*, aislada tanto desde el IJ como desde hemolinfa posee forma de bacilo, con una fase exponencial (4 h – 16 h) y una estacionaria (48 h hasta las 96 h). La fase exponencial de ambos aislados presentó se encuentra interrumpida por una fase de latencia secundaria (16 y las 24 h). Se identificaron 18 fuentes de carbono para el aislado desde hemolinfa y 10 para el aislado desde IJ (ocho positivas para ambos aislados). El pH inicial del crecimiento en ambos aislados fue cercano a 7 alcalinizándose a pH 8,8. Los resultados obtenidos de esta investigación permitirán considerar los aislados de *X. magdalenensis* como fuente de metabolitos secundarios.

*Palabras clave:* Bacteria simbiote, Comparación, Curva de crecimiento, *Sterneinema australe*, *Xenorhabdus magdalenensis*.

*Agradecimientos:* Esta investigación ha sido desarrollada con el apoyo del proyecto FONDEF IT 21I0005, y las empresas Agrícola Giddings y Biofuturo.



## Evaluación del biocontrol sobre *Botrytis cinerea*, capacidad endofítica e identificación molecular de aislados nativos de *Trichoderma spp.* de la selva central peruana

### Evaluation of biocontrol on *Botrytis cinerea*, endophytic capacity and molecular identification of native isolates of *Trichoderma spp.* from the central Peruvian rainforest

Rojas, N.<sup>1</sup>, Ormeño, P.<sup>3</sup>, Laura, C.<sup>2</sup>, Álvarez, L.<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Control Microbiológico de Plagas Agrícolas del Centro Internacional de Investigación para la Sustentabilidad (CIIS). Universidad Nacional de Cañete. Perú

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cañete. Perú

<sup>3</sup>Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales & Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Pontificia Católica de Chile. Santiago. Chile

Autor de correspondencia: [naysharojas.v@gmail.com](mailto:naysharojas.v@gmail.com)

#### Resumen

*Botrytis cinerea* es uno de los hongos fitopatógenos más relevantes en la agricultura generando pérdidas significativas en un rango amplio de cultivos. Para su biocontrol se destaca el hongo *Trichoderma* y existe un creciente interés por el uso de cepas nativas por su capacidad potencial de ser endófitas, inhibir por contacto, micoparasitar o producir metabolitos. En este estudio, se caracterizaron 19 cepas nativas y 01 cepa comercial identificadas previamente en base a las características microscópicas y macroscópicas del género *Trichoderma* aisladas de ambientes de bajo impacto antropogénico procedentes de la selva central de la provincia de Chanchamayo (Junín-Perú). Se determinó el porcentaje de inhibición de crecimiento radial (PIRC) tanto por enfrentamiento dual como por compuestos orgánicos volátiles (COVs) y el nivel de micoparasitismo por Escala de Bell, sobre una cepa de *Botrytis cinerea* aislada de "fresa" *Fragaria x ananassa*, las 10 cepas con las mejores características de biocontrol fueron identificadas a nivel molecular mediante secuenciación con partidores ITS1/4, además se determinó el porcentaje de endofitismo en hojas, raíz y tallo en plantas de "ají" *Capsicum baccatum* 40 días post-inoculación con 10 cepas candidatas. Los resultados arrojaron un PIRC de antagonismo dual que osciló desde 27,1 hasta 61,6% siendo el control comercial de 32,1%. El ANOVA demostró que hubo diferencia significativa entre los 20 tratamientos y 6 cepas nativas fueron significativamente mejores que la cepa comercial. A nivel de inhibición por COV, los PIRC oscilaron entre 32,1 a 64,2% siendo la cepa comercial del 63,3%, además mediante ANOVA hubo diferencia significativa entre tratamientos mas no hubo diferencia entre los aislados nativos con mayor PIRC frente a la cepa comercial. La clasificación de las cepas acorde a sus niveles de antagonismo fue de nivel I (50%), nivel II (15%) y nivel III (35%) y la identificación molecular por el gen taxonómico ITS arrojó que 3 cepas son *T. hamatum*, 2 *T. saturnisporum*, 2 *T. harzianum*, 1 *T. koginiopsis*, 1 *T. spirale* y 1 *T.inhamatum*. Estos resultados brindan características de cepas promisorias con potencialidades de biocontrol sobre *Botrytis cinerea* y capacidad endofítica presentes en la selva central peruana para estudios posteriores.

*Palabras clave:* *Trichoderma*, *Botrytis*, Antagonismo, COV, endófitos.

Agradecimientos: Esta investigación fue financiada por la Universidad Nacional de Cañete – Perú.

## New standard area diagram set for assessing black sigatoka in bananas

Pinzón, A.<sup>1</sup>, Feria, D.<sup>1</sup>. Pérez, G.<sup>1</sup>. Arango, L.<sup>1</sup>. Rey, V.<sup>1</sup>. Hoyos, L.<sup>2</sup>. Henao, S.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Investigación del Banano CENIBANANO-AUGURA. Carepa. Colombia

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Colombia

Autor de correspondencia: [fitopatologia@augura.com.co](mailto:fitopatologia@augura.com.co), [andresmpinzonn@gmail.com](mailto:andresmpinzonn@gmail.com)

### Abstract

Black sigatoka, or black leaf streak (BLS), is caused by *Pseudocercospora fijiensis* and is the most important foliar disease in *Musa* production. Our goal was to develop a new standard area diagram set (SADs) with high-resolution digital images to aid in visual classification using a quantitative ordinal scale representing six disease severity ranges: 0 (0%), 1 (0 – 5%), 2 (5 – 13%), 3 (13 – 23%), 4 (23 – 40%), 5 (40 – 65%) and 6 (65–100%) and compare visual estimates of BLS severity on banana leaves with those using a previously developed ordinal scale. Three evaluations were conducted by thirteen evaluators and each evaluation was performed at seven-day intervals. The first assessment was done without SADs. Evaluators subsequently performed two assessments with each the old ordinal scale and the novel SADs. The accuracy and precision of disease severity estimates were determined using Lin's concordance correlation coefficient ( $\rho_c$ ) and linear regression. The reproducibility of the estimates was analyzed using the coefficient of determination ( $R^2$ ) obtained from linear regression between the estimated severity values of different evaluators in pairs. The repeatability of the estimates by the same evaluator was determined using the same statistics obtained from linear regression, where the first assessment was compared to the second. The use of new SADs led to improved evaluators' precision, accuracy, repeatability, reproducibility, and residual distributions. The SADs proposed in this study, constructed from high-resolution digital images, are a useful tool for visually estimating BLS severity in banana leaves. Therefore, the new SADs provide an improved tool for evaluating BLS resistance in banana germplasm, comparing fungicide efficacy, assessing biological control agents, studying epidemiology, and making decisions for cultural and chemical control of the disease. t assessment, epidemiology, and decision-making for cultural and chemical control of the disease.

**Keywords:** Phytopathometry, Disease assessment, Severity, *Pseudocercospora fijiensis*, Banana

**Acknowledgements:** The authors want to thank AUGURA for financing the publication and CENIBANANO for supporting our research. All authors declare no conflict of interest in this publication.

## Eficacia de programas fitosanitarios que incluyen florylpicoxamid, en el control de *Botrytis cinerea* y *Alternaria* spp. en arándano

### Efficacy of phytosanitary programs including florylpicoxamide on *Botrytis cinerea* and *Alternaria* spp. control in blueberries

Fernández, C.<sup>1</sup>, Grinbergs, D.<sup>1\*</sup>, Isla, M.<sup>1</sup>, Chilian, J.<sup>1</sup>, López, B.<sup>2</sup>, Toro, A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio De Fitopatología De Frutales. Instituto de investigaciones agropecuaria INIA Quilamapu. Chillán. Chile

<sup>2</sup>Corteva Agrisciences. Chile

<sup>3</sup>Asesorías AGRO. Chile

Autor de correspondencia: [dgrinbergs@inia.cl](mailto:dgrinbergs@inia.cl)

#### Resumen

La producción de arándanos en Chile se ve afectada por diferentes patógenos que dañan a la flor y fruto, tanto en el huerto como en cosecha y postcosecha. Dentro de los más relevantes están *Botrytis cinerea* y *Alternaria* spp., los que producen importantes pérdidas, además de que su control implica repetidas aplicaciones de fungicidas en la temporada. Una de los factores a tener en cuenta en el control químico de estos patógenos, es el de rotar ingredientes activos y grupos químicos, evitando así la aparición de resistencia. Es así como se evaluó la eficacia de siete programas de control, en un ensayo con diseño de bloques completos al azar, donde se incluyó florylpicoxamid. Todos los programas se iniciaron con una aplicación de fenbuconazole en ramillete expuesto, continuaron con una alternancia en distintos órdenes de florylpicoxamid, captan, fenhexamid, penthiopyrad, y ciprodinyl+fludioxonil, aplicados en inicio de flor, 100% de flor, caída de pétalos y precosecha. Los programas finalizaron con una aplicación de *Bacillus subtilis* en cosecha. El tratamiento control fue aplicado con agua, en todos los estados fenológicos. Todas las aplicaciones se realizaron con pulverizadoras eléctricas, para cada tratamiento y sus cuatro repeticiones. Después de las aplicaciones de plena flor y cosecha (48 h), se colectaron flores y/o frutos, y se incubaron en cámaras húmedas, por 7 días a 22°. Posteriormente, se evaluó la incidencia de los patógenos (%), utilizando una lupa estereoscópica, y los datos fueron analizados y comparados (ANDEVA, LSD  $P < 0,05$ ). Todos los programas se diferenciaron estadísticamente del control, tanto para *B. cinerea* como para *Alternaria* spp. Destacó la eficacia del programa que incluyó fenbuconazole, penthiopyrad, florylpicoxamid, captan, florylpicoxamid y *Bacillus subtilis*. Se concluye que los programas fitosanitarios que incluyen florylpicoxamid ofrece una solución al control de patógenos en floración y pre y post cosecha, y también una nueva opción para el manejo de la resistencia a los fungicidas tradicionales.

*Palabras clave:* Control *Botrytis* y *Alternaria*, control químico, arándano.

Financiamiento: Proyecto 503.058-12. Estudios etiológicos, epidemiológicos y de control de patógenos fúngicos en cultivos frutales. INIA-Corteva Agrisciences.

## Hongos endófitos como potencial control biológico de *Corinectria constricta* (= *Neonectria fuckeliana*) en Chile

### Endophytic fungi as a potential biological control of *Corinectria constricta* (= *Neonectria fuckeliana*) in Chile.

Manriquez, J.<sup>1\*</sup>, González, C.<sup>1</sup>, Montalva, C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Salud de Bosques, Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio. Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales. Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile

Autor de correspondencia: [javiera.manriquez@alumnos.uach.cl](mailto:javiera.manriquez@alumnos.uach.cl)

#### Resumen

*Pinus radiata* es una especie de importancia forestal y económica. En los últimos años se ha visto afectada por un agente de daño identificado como *Corinectria constricta*, patógeno causante de la enfermedad del revirado del pino que provoca la muerte del tejido cortical y canchales a lo largo del fuste, afectando directamente la calidad de la madera. Actualmente, no existen herramientas de control eficaces para esta enfermedad, siendo el control cultural a través de medidas de manejo silvicultural la única alternativa viable para la mitigación de los daños. Debido a esto, es necesaria la investigación de métodos alternativos para reducir los daños causados por el patógeno. En este sentido, se han empleado hongos endófitos como control biológico que ejercen, en ocasiones, antagonismo frente a patógenos fúngicos en la planta hospedante, por lo que pueden ser una solución para el control de muchas de las enfermedades forestales causadas por patógenos a nivel mundial. El objetivo principal de esta investigación es identificar y caracterizar cepas de hongos endófitos aisladas desde *P. radiata* que posean capacidad antagonista frente a *C. constricta* in vitro para su uso como agente de control biológico. Para esto se aislaron hongos endófitos obtenidos a partir de tarugos de madera de tres plantaciones de *P. radiata*. Se lograron aislar un total de 188 cepas de hongos endófitos, de los cuales se seleccionaron 35 a través de un ensayo preliminar de confrontación, para luego ser enfrentados en ensayos de antagonismo dual con *C. constricta*. Estas cepas de endófitos seleccionadas fueron caracterizadas e identificados molecularmente amplificando la región parcial del gen Subunidad Pequeña (SSU, 18 S) del ARNr [~1200 pb] con los partidores NS1 y NS4; y la región del Espaciador Transcrito Interno (ITS) [~450-800 pb] con los partidores IT4 e ITS5. Los porcentajes de inhibición del crecimiento radial (PICR) de las cepas de endófitos frente al patógeno fueron desde 4 % hasta 90% generando la inhibición del patógeno bajo condiciones in vitro. Estos resultados presentan avances prometedores para ser utilizados en pruebas de campo y evaluar su efectividad de controlar el avance del patógeno bajo condiciones ambientales naturales.

*Palabras clave:* Antagonismo, Control biológico, Hongos endófitos, Hongos patógenos

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por los fondos InES I+D UACH INID210009 y Fondecyt postdoctorado N°3220723.

Desarrollo de un cóctel de bacteriófagos líticos de *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* como agentes biocontroladores sistémicos de la podredumbre negra en plantas de repollo

Developing a cocktail of lytic bacteriophages against *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* as systemic biocontrol agents of black rot in cabbage plants

Paba, G.<sup>1\*</sup>, Rosales, M.<sup>1</sup>, Peña, E.<sup>1</sup>, Muñoz, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pontificia Universidad Católica de Chile. Depto. de Ciencias Vegetales. Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales. Laboratorio de Fitopatología Molecular. Santiago. Chile

Autor de correspondencia: [gepaba@uc.cl](mailto:gepaba@uc.cl)

Abstract

Black rot disease is caused by the phytopathogenic bacterium *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (*Xcc*), penetrating through wounds and thus colonizing the vascular system of many brassicas such as cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata*). In this context, protection strategies are based on free-pathogen seeds and the application of cupric bactericides or antibiotics. However, these applications have limitations due to the lack of systemic activity, the appearance of resistant bacterial strains, their phytotoxicity, and the accumulation of copper on the soil surface. Research has been conducted on bacteriophages (phages) as biocontrol agents to treat black rot. Nevertheless, one of the disadvantages of using phages as biocontrol agents is their inactivation when applied to the plant phyllosphere and their narrow host range toward different bacterial strains. Thus, the main objective of this proposal is to develop a control strategy against isolates of *Xcc* from Chile, using novel bacteriophages that can act systemically as biocontrol agents of black rot disease in cabbage plants. Once a representative set of *Xcc* strains was established and characterized through MLSA, we isolated and characterized bacteriophages from different regions of Chile to evaluate their potential for use in phage-based biocontrol. According to the phylogenetic analysis, phages  $\Phi$ G,  $\Phi$ M,  $\Phi$ H,  $\Phi$ F,  $\Phi$ I,  $\Phi$ E, and  $\Phi$ S are new species of *Xcc* phages. Genome annotation analysis revealed that all isolated phages are virulent and lack genes related to a lysogenic life cycle, except for phage  $\Phi$ F. Interestingly, phage  $\Phi$ G alone can lyse 87% of *Xcc* local strains and can persist systemically in cabbage plants after two weeks post-inoculation. In general, all isolated phages are stable under different environmental stressors, including temperature, pH, and UV, and can lyse different *Xcc* strains in vitro, making them suitable for biocontrol purposes.

**Keywords:** Bacteriophages, Biocontrol, Black rot, Brassicas, *Xanthomonas campestris*.

**Agradecimientos:** Esta investigación ha sido posible gracias al apoyo del proyecto FONDEF ID1810187 y a la Beca de Doctorado Nacional ANID Folio 21210902.

## Compuestos bioactivos secretados por el endófito *Talaromyces* sp., con actividad antifúngica contra *Botrytis Cinerea*

### Bioactive compounds secreted by the endophyte *Talaromyces* sp., with antifungal activity against *Botrytis Cinerea*

Mendoza, L., Choppelo, J\*., Castro, P., Cotoras, M.

Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile

Autor de correspondencia: [javiera.choppelo@usach.cl](mailto:javiera.choppelo@usach.cl)

#### Resumen

*Botrytis cinerea* es un hongo fitopatógeno responsable de la enfermedad de cultivos denominada “pudrición gris”, la cual afecta a una amplia variedad de especies vegetales. El manejo de este fitopatógeno depende de la utilización de fungicidas sintéticos. Sin embargo, el uso prolongado de estos productos ha generado la selección de cepas resistentes. Por esto, se ha impulsado el uso de biofungicidas, los cuales son elaborados a partir de microorganismos vivos o extractos naturales, donde se destacan los hongos endófitos, los cuales corresponden a microorganismos capaces de vivir dentro del tejido vegetal contribuyendo a su protección contra factores abióticos y bióticos mediante la secreción de enzimas y/o metabolitos secundarios. *Talaromyces* sp. es un hongo endófito aislado desde la planta Rosa rubiginosa, el cual presenta actividad antifúngica contra *B. cinerea* inhibiendo su crecimiento mediante la secreción de metabolitos secundarios. Como objetivo se encuentra la identificación de estos metabolitos secundarios antifúngicos secretados por *Talaromyces* sp. Para esto, en primer lugar, se determinó el tiempo de crecimiento del endófito en el cual se obtiene la mayor actividad antifúngica contra *B. cinerea*. Para ello, se creció *Talaromyces* sp. por 5, 10 y 15 días y se realizó una extracción de metabolitos secretados al medio de cultivo, con el fin de comparar el porcentaje de inhibición de los extractos obtenidos mediante análisis cualitativos y cuantitativos. El análisis estadístico reveló que existen diferencias en la actividad antifúngica contra *B. cinerea* de los extractos obtenidos en el día 5 respecto a los días 10 y 15. Sin embargo, la actividad antifúngica de los extractos obtenidos en los días 10 y 15, no reflejan una diferencia significativa, alcanzando valores sobre el 90% de inhibición a concentraciones de 30 y 60 ppm. Junto con esto, la fracción bioactiva obtenida mediante bioautografía, fue extraída y analizada para identificar la presencia de metabolitos secundarios bioactivos, obteniendo como resultado, mediante cromatografías de capa fina una mezcla de compuestos con actividad antifúngica. Además, a la fracción bioactiva se le realizaron ensayos espectroscópicos y espectrométricos determinando que los compuestos presentes en la mezcla podrían corresponder a terpenoides.

*Palabras claves:* *Botrytis cinerea*, Metabolitos secundarios, *Talaromyces* sp.

Agradecimientos: Proyecto Fondecyt N° 1230464 y Proyecto DICYT N° 021843CT.

## Inoculante microbiano endófito para el control de enfermedades de madera en cerezo

### Endophytic microbial inoculant for the control of wood diseases in sweet cherry

Sobarzo, P.<sup>1</sup>, Isla, M.<sup>1</sup>, Grinbergs, D.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Fitopatología de Frutales. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Quilamapu. Chillán. Chile

Autor de correspondencia: [dgrinbergs@inia.cl](mailto:dgrinbergs@inia.cl)

#### Resumen

El cerezo es el cultivo frutal de mayor importancia para la economía chilena, abarcando el 17% de la superficie frutícola y generando un ingreso de 2.439 millones de USD FOB en exportaciones de fruta fresca. *Chondrostereum purpureum*, *Calosphaeria pulchella*, *Cytospora* spp., *Eutypa lata* y *Nectria dematiosa* son patógenos que colonizan la madera de cerezo y producen muerte regresiva, decoloración interna de la madera, muerte de ramas y plantas. En el Laboratorio de Fitopatología de Frutales de INIA, se desarrolló un Inoculante Microbiano Endófito (IME), en base a microorganismos endófitos obtenidos desde plantas de manzano con reversión de síntomas de plateado (*Chondrostereum purpureum*). El objetivo de esta investigación fue evaluar la eficacia del IME y sus metabolitos volátiles en el control *in vitro* de patógenos de cerezo. Se sembró una estría bacteriana a 2,5 cm del borde una placa con agar papa dextrosa. Posteriormente se sembró un disco micelial de los patógenos, a 4 cm de distancia de la estría. Las placas fueron incubadas a 25°C y oscuridad y el crecimiento radial de la colonia fungosa fue medida diariamente. El diseño de los ensayos fue completamente al azar con cinco repeticiones. Se midió el radio de crecimiento y los datos fueron comparados a través de ANDEVA, y las diferencias fueron separadas utilizando el test de Tukey ( $P < 0,05$ ). Las bacterias BRM27 y BRM17 inhibieron significativamente el crecimiento de la mayoría de los patógenos. BRM27 inhibió el crecimiento de *N. dematiosa*, *E. lata*, *C. leucostoma*, *C. purpureum* y *C. pulchella* en un 41.87%, 64.45%, 66.67%, 69.57% y 100%, respectivamente. BRM17 inhibió el crecimiento de *N. dematiosa*, *E. lata*, *C. leucostoma*, y *C. pulchella* en un 25.59%, 48.89%, 58.34% y 55.18%, respectivamente, sin embargo, no inhibió el crecimiento de *C. purpureum*. BRM27 presentó la mayor actividad inhibitoria para los hongos. La inhibición ejercida por los metabolitos volátiles fue similar al de los cultivos duales. Tanto BRM27 como BRM17 son potenciales controladores para los patógenos de la madera en cerezo, sin embargo, se requiere verificar el comportamiento de estos microorganismos *in vivo*.

*Palabras clave:* Hongos de la madera, Inoculante microbiano endófito, *Prunus avium*.

Financiamiento: Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), proyecto ID23I10398. "Trunkguard: inmunizante microbiano para el control de hongos de la madera en frutales".

**Actividad antifúngica contra *Botrytis cinerea* de compuestos producidos por hongos endófitos crecidos mediante fermentación en estado sólido en desechos de la industria vitivinícola**

**Antifungal activity against *Botrytis cinerea* of compounds produced by endophytic fungi grown through solid-state fermentation in waste from the wine industry**

Quirola S.<sup>1\*</sup>, Navarro, F.<sup>1</sup>, Cotoras M.<sup>1</sup>, Mendoza L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile

Autor de correspondencia: [sasha.quirola@usach.cl](mailto:sasha.quirola@usach.cl)

Resumen

Una alternativa para el control del hongo fitopatógeno *Botrytis cinerea* es a través del uso de hongos endófitos, microorganismos que viven dentro de las plantas y que pueden establecer relaciones simbióticas con ellas. Muchos de estos hongos producen metabolitos secundarios con actividad antifúngica contra *B. cinerea*. El hongo *Talaromyces* sp., aislado de la planta *R. rubiginosa* (ubicada en la zona precordillerana de Santiago), fue seleccionado para esta investigación debido a su capacidad para producir metabolitos secundarios con actividad antifúngica. Para potenciar esta producción, se utilizó el orujo de uva, un subproducto de la industria vitivinícola, rico en nutrientes como azúcares, compuestos fenólicos y minerales, que además de presentar un efecto antifúngico por sí mismo, proporciona un medio ideal para la fermentación en estado sólido (FES). El objetivo de esta investigación fue comparar la actividad antifúngica contra *B. cinerea* de los extractos obtenidos de orujos de uva no inoculados e inoculados con el hongo endófito *Talaromyces* sp. mediante fermentación en estado sólido. Para ello, el orujo, utilizado como sustrato, fue combinado con vermiculita, como material de soporte, en diferentes proporciones (1:0, 1:12, 1:4, 1:1) para optimizar el crecimiento del hongo y la producción de metabolitos. Se determinó que la proporción 1:12 favoreció el mayor crecimiento micelial y una mayor actividad antifúngica. A una concentración de 200 ppm, los extractos obtenidos de orujos inoculados *Talaromyces* sp. inhibieron el crecimiento micelial de *B. cinerea* en un 28,2%, en cambio los extractos obtenidos de orujos sin inocular, inhibieron un 11,6%. Al analizar los extractos cromatografía en capa fina se observó la presencia de compuestos en los extractos de orujo inoculados con *Talaromyces* sp. que no estaban presentes en los extractos de orujo no inoculado. Estos compuestos podrían ser responsables de la mayor actividad antifúngica observada. En conclusión, los metabolitos secundarios producidos por *Talaromyces* sp. por fermentación en estado sólido con orujo y vermiculita, muestran una mayor actividad antifúngica contra *B. cinerea* que los extractos de orujo no inoculado, lo que respalda el potencial de esta técnica para desarrollar agentes antifúngicos naturales.

Palabras clave: actividad antifúngica, *Botrytis cinerea*, fermentación en estado sólido, metabolitos secundarios, *Talaromyces* sp.

Agradecimientos: Proyecto Fondecyt N° 1230464 y Proyecto DICYT N° 021843CT.



**Susceptibilidad relativa a *Spongospora subterranea* f.sp. *subterranea* de cultivares de papa (*Solanum tuberosum* sp. *tuberosum*) como factor de riesgo de expresión de la Sarna polvorienta**

**Relative susceptibility to *Spongospora subterranea* f.sp. *subterranea* of commercial potato cultivars (*Solanum tuberosum* sp. *tuberosum*) as a risk factor for the expression of powdery scab.**

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

*Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, Osorno, Chile*

Autor de correspondencia: [iacuna@inia.cl](mailto:iacuna@inia.cl)

**Resumen**

La sarna polvorienta en el cultivo de papa es causada por *Spongospora subterranea*. Este patógeno forma sporosoris que puede sobrevivir durante largo período de tiempo en el suelo. Sin embargo, la incidencia y severidad de la enfermedad varían dependiendo de varios factores, entre los cuales la susceptibilidad varietal es de gran importancia en su expresión. El objetivo de este trabajo fue evaluar la susceptibilidad relativa de cultivares comerciales de papa frente a *S. subterranea* en suelo naturalmente infestado. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones con 14 cultivares de papa. Durante el desarrollo del cultivo se determinó la incidencia y severidad de la enfermedad evaluando la cantidad de agallas por planta y el daño de sarna polvorienta en los tubérculos. Se pudo observar que la variedad Patagonia INIA muestra una mayor susceptibilidad en raíces con mayor cantidad de agallas, seguida por Atlantic, Porvenir y RN50-1. Mientras la de menor daño es la FL2312, seguida de Arequita, Ricarda, Red Fantasy, Puyehue y Murta Ojuda, a su vez estas variedades también muestran la menor cantidad de agallas por peso seco de raíces. En la evaluación de sarna polvorienta en tubérculos, la variedad Patagonia es la que muestra la menor incidencia y severidad de daño, mientras Porvenir es la variedad con mayor incidencia y la variedad FL2312 la que muestra más severidad de daño. Al comparar los datos de daño en raíces y daño en tubérculos se puede observar que la susceptibilidad puede ser diferente en cada uno, según la variedad, así Patagonia muestra una alta infección de raíces, pero bajo daño en tubérculos, por el contrario, la variedad FL2312 muestra pocas agallas, pero alto daño en tubérculos. Esta información es de gran relevancia, ya que muchas veces los agricultores seleccionan su variedad de acuerdo al mercado y a la susceptibilidad en tubérculos, dado que es el producto comercializable, sin embargo, las agallas que se forman en las raíces pueden definir las infecciones primarias y la presión de inóculo posterior en la temporada y también tienen un rol importante en el aumento de la infección de suelo.

**Palabras claves:** Enfermedades de papa, manejo integrado, Susceptibilidad varietal en papa

Agradecimientos: Proyecto FIA PYT 2022-0248

## Evaluación de hongos endófitos para el control de pudriciones radiculares en trigo

### Evaluation of endophytic fungi to control take-all disease of wheat

Vera, C.<sup>1\*</sup>, Barra, L.<sup>1</sup>, Vera, N.<sup>1</sup>, Ortiz, J.<sup>1</sup>

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

Autor de correspondencia: [carola.vera@inia.cl](mailto:carola.vera@inia.cl)

#### Resumen

La enfermedad mancha ocular aguda (*Rhizoctonia cerealis*) y mal del pie (*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*) forman parte del complejo de pudriciones radiculares del trigo generando en casos severos entre un 50 a 100 % de pérdida de rendimiento, respectivamente, presentándose en Chile con mayor severidad y frecuencia desde la región de O'Higgins a la región de los Lagos. Con resultados variables, la rotación de cultivos y uso de fungicidas desinfectantes de semilla son las herramientas más utilizadas como medidas de control preventivo. La integración de microorganismos endófitos que ingresen a la planta desempeñando funciones benéficas podría reducir la enfermedad. Se evaluó el efecto de cepas de hongos endófitos aplicados a semillas de trigo sobre componentes de rendimiento y daños producidos por ambos patógenos radiculares. Se establecieron dos experimentos de campo en Chillán, región de Ñuble, durante la temporada 2023 utilizando diferentes variedades de trigo, distribuidos en diseños de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y tratamientos con diferentes cepas de *Beauveria* sp. (Bp1, Bp2 y Bp3) en concentración de  $1 \times 10^7$  con  $\text{mL}^{-1}$ . Todas las parcelas fueron inoculadas al suelo con el hongo patógeno correspondiente, a excepción del control. Los resultados muestran que el uso de diferentes cepas de *Beauveria* sp. permiten incrementar hasta en 50,8 % el rendimiento de grano y disminuir la severidad radicular hasta en un 55,8 % cuando es afectado por la enfermedad mal del pie; mientras que si se presenta mancha ocular aguda, el uso de *Beauveria* sp. genera un incremento de hasta 55,9 % con una reducción de la severidad radicular de hasta un 88,8 %, al ser comparados con el control inoculado, permitiendo generar una nueva estrategia de manejo sustentable para el control de pudriciones radiculares del trigo en Chile.

*Palabras clave:* *Gaeumannomyces*, hongos endófitos, pudriciones radiculares, *Rhizoctonia*, trigo.

## Manejo químico y biológico de hongos de madera en avellano europeo

### Chemical and biological management of wood fungal pathogens in hazelnut

Isla, M., Grinbergs, D. \*, Fernández, C., Chilian, J.

<sup>1</sup>Laboratorio de Fitopatología de Frutales. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Quilamapu. Chillán. Chile.

Autor de correspondencia: [dgrinbergs@inia.cl](mailto:dgrinbergs@inia.cl)

#### Resumen

El avellano europeo es uno de los cultivos frutales de mayor crecimiento en Chile y como todos los frutales, ha desarrollado enfermedades de madera, con síntomas como canchales, decoloración interna, muerte regresiva de ramas y muerte de plantas. El Laboratorio de Fitopatología de Frutales de INIA Quilamapu, ha determinado los patógenos más prevalentes asociados a estos síntomas, como el Basidiomycete *Chondrostereum purpureum*, hongos de las familias *Botryosphaeriaceae* y *Diaporthaceae*, entre otras. Con el objetivo de dilucidar herramientas de manejo para estos hongos, se realizaron ensayos utilizando productos químicos y bioracionales. Se realizaron dos ensayos con diseño de bloques completos al azar, en la variedad Tonda di Giffoni, año de plantación 2018. Se efectuaron tres aplicaciones en ambos ensayos. La primera se realizó inmediatamente después de poda, y las siguientes, después de eventos de lluvia intensa. En uno de los ensayos se aplicaron los productos bioracionales y biológicos *Bacillus subtilis*, *Trichoderma gamsii*, *T. asperellum* y extracto de *Swinglea glutinosa*. En el segundo ensayo, se comparó la eficacia de los fungicidas benomilo, boscalid+piraclostrobina, cyprodinilo+fludioxonilo, dodine, fenbuconazole, kresoxim-metilo+miclobutanilo, metil tiofanato y tebuconazole. Se evaluó el número de brotes vivos y muertos, y el avance de la decoloración interna, después de 10 meses de la primera aplicación. No hubo diferencias en el número de brotes vivos y avance de la decoloración en ambos ensayos, pero hubo diferencias en el número de brotes muertos. Para los bioracionales, el tratamiento aplicado con extracto de *S. glutinosa* presentó 61% menos de brotes muertos que en el control (agua), seguido por fenbuconazol. Para los fungicidas, tebuconazole y fenbuconazole fueron los más eficaces, disminuyendo el número de brotes muertos en un 65,4%, comparado con el control. Estos resultados constituyen un avance en el desarrollo de estrategias de control de hongos de madera en avellano.

**Palabras clave:** Hongos de la madera, avellano europeo, control químico, control biológico.

Financiamiento: FIA-EST-2019-0739 "Manejo de enfermedades de madera en avellano europeo para la macrozona centro-sur".

## Evaluación de productos biológicos para el control de enfermedades de suelo en frutilla

### Evaluation of biological products for the control of soil diseases in strawberries

Millas, P.<sup>1\*</sup>, Venegas, C.<sup>1</sup> y Fuentes, C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Investigaciones Agropecuarias CRI Quilamapu. Chillán. Chile.*

Autor de correspondencia: [pmillas@inia.cl](mailto:pmillas@inia.cl)

#### Resumen

El cultivo de la frutilla es una alternativa rentable para pequeños y medianos agricultores. Una de las principales enfermedades es la pudrición de raíz y corona, la cual causa importantes pérdidas en el rendimiento. Los efectos negativos se observan más intensamente el segundo año, donde los rendimientos se reducen hasta un 50%. Esta enfermedad es causada por un grupo de patógenos entre los que se encuentran: *Rhizoctonia* spp, *Fusarium oxysporum*, *Phytophthora* spp. Estos microorganismos son difíciles de controlar, debido a que los productos químicos no llegan a toda el área de las raíces y además no se pueden aplicar durante los meses de cosecha. Se propone evaluar biológicos en base a microorganismos que tienen la capacidad de asociarse a las raíces o moverse por el agua, de un extracto vegetal (Orfung) y un ácido húmico Super Charge 25X para el control de enfermedades de raíz en el cultivo de frutilla. Se aplicaron los productos en condiciones de campo a través del sistema de fertirriego cada 10 días y se evaluó el efecto sobre la viabilidad de plantas y el peso de los frutos por dos meses. Se observó que la aplicación de los tratamientos tuvo una tendencia a aumentar el peso de los frutos a excepción de Orfung. Sin embargo, el único tratamiento que aumentó significativamente ( $P > 0,05$ ) el peso de los frutos respecto al control fue el tratamiento *Bacillus*. Por otra parte, la aplicación de Super Charge 25X disminuyó el peso de los frutos en todos los tratamientos incluyendo el tratamiento control. Por otra parte, hubo una tendencia a tener menor mortalidad de plantas en los tratamientos con *Orfung* y *Bacillus*, sin embargo, no hubo diferencias significativas con el tratamiento control ( $P < 0,05$ ). Productos en base a microorganismos son una alternativa para el manejo que ya que aumenta la viabilidad de plantas y aumenta el tamaño de frutos.

*Palabras clave:* Decaimiento de la frutilla, necrosis de corona, patógenos de suelo.

Agradecimientos: Proyecto FIC Maule, Código BIP 40.047.282-0

## Evaluación de la efectividad in vitro de biocontroladores nativos frente a *Sclerotinia sclerotiorum*

### Evaluation of the in vitro effectiveness of native biocontrol agents against *Sclerotinia sclerotiorum*

Solís, J., Montenegro, O., Ferrada, E.\*

Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Agroalimentarias, Instituto de Fitopatología, Valdivia, Chile

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

#### Resumen

La pudrición del tallo debido a la infección causada por *Sclerotinia sclerotiorum* es un problema relevante principalmente en especies de brásicas (*Brassica oleracea* spp.) para producción de semillas bajo invernadero. Su sintomatología, consiste en un moho blanco algodonoso que coloniza los tallos, luego el micelio se compacta y las plantas se tornan de una coloración pardo-oscura, generando posteriormente esclerocios en su interior. Esta enfermedad es una grave amenaza donde no es posible realizar rotaciones de cultivos, por lo que es importante encontrar alternativas de control sostenibles en el tiempo, como son los biocontroladores nativos. En esta investigación se evaluó la efectividad in vitro de dos cepas de distintos microorganismos nativos colectados en la Región de los Ríos y Los Lagos. El primero es *Trichoderma viridae* P14 colectado del sector Punucapa y *Bacillus* sp. cepa PV111 proveniente de la serie de suelo Huiti. Estos microorganismos fueron evaluados frente a distintos aislados de *S. sclerotiorum*. Los aislados patógenos de *S. sclerotiorum* fueron obtenidos desde coliflor, colectando esclerocios directamente desde los tallos enfermos. La efectividad se evaluó a través de la técnica de cultivos duales. En cada extremo de una placa Petri se sembró un tapón de agar para los hongos y una línea vertical de 4 cm para *Bacillus* sp. PV111 en medio de cultivo agar nutritivo y agar papa dextrosa. Los cultivos duales se mantuvieron en una cámara de crecimiento a 24°C por 7 días. En cuanto a los resultados, el porcentaje de inhibición de *S. sclerotiorum* frente a la cepa *Bacillus* sp. PV111 fue de un 66% y de 46% contra *Trichoderma viridae* P14; además de no haber diferencias estadísticamente significativas según el medio de cultivo utilizado. El uso de biocontroladores nativos permite considerar estrategias de manejo sostenibles de esta patología en los agroecosistemas donde se desarrollan estos cultivos.

*Palabras clave:* *Bacillus*, Biocontroladores, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Trichoderma*

## Evaluación de la actividad antifúngica del extracto botánico MBP139 desarrollado por Botanical Solutions SpA.

### Evaluation of the antifungal activity of the botanical extract MBP139 developed by Botanical Solutions SpA.

Díaz, B. <sup>1\*</sup>, Nitsche, J. <sup>1</sup>, Zuñiga, S. <sup>1</sup>, Mermedo, N. <sup>1</sup>, Guzmán, B. <sup>1</sup>, Sola, M. <sup>1</sup>, Hernández, H. <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio R&D Agro. Botanical Solutions SpA. Santiago. Chile

Autor de correspondencia: [beatriz.diaz@botanicalsolutions.cl](mailto:beatriz.diaz@botanicalsolutions.cl)

#### Resumen

La creciente presión por mejorar la productividad agrícola y la seguridad de aplicadores y consumidores, además de una creciente preocupación por el ambiente, ha impulsado el desarrollo de alternativas naturales para el control de fitopatógenos en cultivos. Estas soluciones requieren conseguir una producción de materia prima en forma sustentable, escalable y uniforme. Botanical Solutions Inc logro esto con un innovador sistema de producción de materia prima (plantas) desarrolladas in vitro. El objetivo de la investigación fue evaluar las propiedades antifúngicas del extracto de origen vegetal MBP139 sobre 11 especies de hongos fitopatógenos, para incorporar esta especie de planta en el sistema de producción de la empresa. Para esto, se obtuvo biomasa silvestre de MBP139 colectada de ambientes naturales, la cual fue secada y almacenada hasta su uso en la elaboración de un extracto hidroalcohólico. La evaluación de la actividad antifúngica se realizó utilizando placas de 12 pocillos de agar con los extractos disueltos homogéneamente a concentraciones entre 50 y 1000 ppm e inoculados con los patógenos. Se midió el crecimiento del micelio utilizando ImageJ para obtener el porcentaje de inhibición del crecimiento. Posteriormente, se evaluó el efecto de MBP139 en ensayos *in vivo* sobre la pudrición gris (*Botrytis cinerea*) en hojas de lechuga y podredumbre blanda (*Sclerotinia sclerotiorum*) en hojas de repollo. Estos últimos ensayos se realizaron en el laboratorio de fitopatología de INIA La Platina. Se observó que MBP139 tiene una CMI 90 de 1000 ppm en *Penicillium digitatum*, *Sclerotinia sp.*, y *Rhizopus sp.*, de 400 ppm en *Botrytis cinerea*, de 200 ppm en *Alternaria sp.* y *Monilinia fructicola*, y de menos de 50 ppm en *Neofusicoccum nonquaesitum*. En los ensayos *in vivo* se observó sobre el 80 % de disminución de la lesión de *Botrytis cinerea* y *Sclerotinia sp* tanto en hojas de lechuga como de repollo, a 300 cc/hL de una formulación comercial. Estos resultados permiten concluir que MBP139 tiene potencial para ser formulado como fungicida natural de interés agrícola.

*Palabras clave:* Extracto vegetal, Fitopatógenos, Fungicidas.

Agradecimientos: Danae Riquelme y Daniela Soto de INIA La Platina

**Aceite esencial de Boldo (*Peumus boldus*) como potencial alternativa de biocontrol contra *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* en cerezos (*Prunus avium* L.)**

**Essential oil of boldo (*Peumus boldus*) as a potential biocontrol alternative against *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* in cherry trees (*Prunus avium* L.)**

Moraga, F.<sup>1,2\*</sup>, Hormazabal, E.<sup>1,2</sup>, Guerrero, G<sup>3</sup>. Pérez, S<sup>4\*</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Química Ecológica. Departamento de Ciencias Químicas y Recursos Naturales. Universidad de La Frontera. Temuco. Chile

<sup>2</sup>Center of Excellence in Biotechnology Research Applied to the Environment (CIBAMA). Universidad de La Frontera. Temuco. Chile

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medio Ambiente. Universidad de La Frontera. Temuco. Chile

<sup>4</sup>Instituto de Ciencias Agroalimentarias. Animales y Ambientales (ICA3). Universidad de O'Higgins. San Fernando. Chile

Autor de correspondencia: [set.perez@uoh.cl](mailto:set.perez@uoh.cl) ; [felipe.moraga@ufrontera.cl](mailto:felipe.moraga@ufrontera.cl)

Resumen

El cáncer bacteriano del cerezo causado por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss), afecta gravemente la productividad de esta especie en la zona centro sur y sur de Chile. En este sentido, nuevos estudios basados en agentes biocontroladores, como es el caso de los aceites esenciales (AE) de plantas, requieren ser evaluados como complemento a las aplicaciones de cobre en un contexto de creciente preocupación por la sostenibilidad y la resistencia bacteriana a los antimicrobianos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad antibacteriana del AE de boldo contra Pss, mediante pruebas *in vitro* usando el método de difusión en disco y por inoculación artificial de Pss en plantas jóvenes de cerezo cv Santina en condiciones semi-controladas de crecimiento. Para el experimento *in vitro*, se multiplicó Pss por 16 h/27°C en medio LB, luego una suspensión de 10<sup>7</sup> UFC/mL fue cultivada en medio agarizado; consecutivamente, los discos de difusión fueron impregnados con 10 µL de los siguientes tratamientos: AE de boldo a 500 ppm y 1000 ppm, antibiótico (control positivo) y, Pss (control negativo). El diámetro de los halos de inhibición se midió en triplicado tras 48 horas de incubación a 27°C. En plantas de cerezo se inoculó Pss (10<sup>7</sup> UFC/mL), los tratamientos incluyeron: AE de boldo a 1000 ppm con 16 horas post-inoculación, oxiclورو de cobre aplicado en pre-inoculación (1.5 g/L; control positivo) y, Pss (control negativo). Se evaluó incidencia y severidad (8 hojas\*9 plantas\*3 réplicas) de necrosis foliar transcurridos 30 días pos-inoculación. Las diferencias entre tratamientos se determinaron por ANOVA y prueba pos-hoc de Duncan (p>0.05). Los resultados *in vitro* permitieron evidenciar similar eficacia entre el AE de boldo (1000 ppm) y el antibiótico (control positivo). En planta, se ratifica la eficacia del AE de boldo tanto en la incidencia (25%) como en la severidad (50%) de la necrosis foliar, esto en comparación con plantas tratadas solo con Pss; por otra parte, la eficacia no fue significativa entre AE de boldo y el tratamiento cobre. Este trabajo de investigación confirma entonces que el AE de boldo es una alternativa prometedora para el control de Pss, en un contexto de manejo integrado del cerezo.

*Palabras clave:* *Pseudomonas syringae* pv *syringae*, cerezo, aceite esencial de boldo, biocontrol.

Agradecimientos: Proyecto Fondecyt Postdoctorado 3220622.

**Desarrollo de cultivares de cerezos (*Prunus avium* L.) resistentes al cáncer bacterial:  
Selección de progenitores y caracterización de familias segregantes**

**Development of sweet cherry cultivars (*Prunus avium* L.) with resistance to bacterial canker:  
Progenitors selection and characterization of segregant families**

Figueroa, F.<sup>1</sup>, Osorio V.<sup>1</sup>, Otárola J.<sup>1</sup>, Moreno J.<sup>1</sup>, Correa F.<sup>1</sup>, Donoso, J.<sup>1</sup>, Sagredo B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Rayentué. Rengo. Chile*

Autor de correspondencia: [bsagredo@inia.cl](mailto:bsagredo@inia.cl)

**Resumen**

El cultivo de cerezos en Chile es altamente rentable, pero el manejo del cáncer bacterial, causado por patovares de *Pseudomonas syringae*, presenta un gran desafío. Hasta ahora, el principal método de control ha sido el uso preventivo de compuestos antimicrobianos basados en cobre (CABC). Sin embargo, el uso intensivo de estos agroquímicos está generando problemas como la contaminación del suelo, fitotoxicidad y desarrollo de resistencia bacteriana al cobre, lo cual pone en riesgo la sustentabilidad del sector. El desarrollo de cultivares de cerezo más resistentes al cáncer bacterial es crucial para implementar nuevas estrategias de manejo. El Programa de Mejoramiento Genético de Cerezos (PMGC) del INIA ha iniciado estudios de "Análisis de QTL basado en Pedigrí (AQTL)" con el objetivo de identificar genes de defensa en árboles resistentes y transferirlos a nuevos cultivares mediante mejoramiento genético asistido por marcadores moleculares. Basado en estudios previos en la Región de O'Higgins, donde se identificaron los cultivares Santana y Bing como los más resistente y susceptible, respectivamente, y tras un análisis de sus pedigríes, se seleccionaron 26 cultivares fundadores y 5 familias segregantes para los estudios AQTL. Los fundadores y familias, con edades entre 6 y 9 años, fueron evaluados por su grado de afectación por el cáncer bacterial, usando una escala de 0 a 3 (sana, leve, moderada y severa) bajo presión natural del inóculo de Pss en dos huertos experimentales del PMGC (Rayentue y Los Tilos). De los fundadores, 14 están sanos, 10 presentan severidad leve y 2 moderada, así como la mayoría de los árboles de las familias se mantuvieron sanos, sugiriendo una baja presión de la enfermedad. No obstante, un análisis de conglomerados basado en el índice de severidad permitió identificar tres grupos de susceptibilidad en las familias: media, media baja y baja. Un ensayo con inoculación de Pss en condiciones controladas será necesario para distinguir claramente las diferencias en susceptibilidad entre las familias y parentales.

*Palabras clave:* Cáncer bacterial, Cerezo, *Prunus Avium*, Resistencia genética.

Agradecimientos: Fondecyt N°1231208.



## Evaluación de fungicidas químicos para la protección heridas de poda en manzanos contra especies de *Diplodia*, *Neofusicoccum* y *Lasiodiplodia*

### Evaluation of chemical fungicides for the protection of pruning wound of apples against *Diplodia*, *Neofusicoccum* and *Lasiodiplodia* species

Valdez, A.<sup>1\*</sup>, Latorre, B.A<sup>2</sup>, Díaz, G.A<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales. Santiago. Chile

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

#### Resumen

La muerte regresiva por *Botryosphaeriaceae* spp. es una enfermedad que afecta los huertos de manzanos (*Malus x domestica* Borkh.), produciendo reducción del crecimiento de troncos, ramas y ramillas. Los síntomas incluyen lesiones vasculares marrones y necrosis en forma de cuña en la madera, desarrollando externamente canchales elípticos y decoloración de la corteza. El control de la enfermedad está enfocado a medidas preventivas, ya que no existe cura a esta enfermedad. Por lo tanto, el presente estudio, se evaluó la eficacia de fungicidas químicos comerciales contra aislados de *Diplodia seriata*, *Diplodia mutila*, *Neofusicoccum arbuti* y *Lasiodiplodia theobromae* causando muerte regresiva en manzanos. Con este objetivo, se realizaron ensayos *in vitro*, donde se investigó la concentración inhibitoria ED50 para 12 fungicidas comerciales. Los mejores ocho fungicidas *in vitro* fueron seleccionados para ensayos en campo sobre ramillas lignificadas de manzano en condiciones de invernadero y de campo. Todos los fungicidas inhibieron el crecimiento micelial de *Botryosphaeriaceae* spp., donde los i.a. Boscalid (SDHI) y Captan (Ptalamidas), lograron ED50 elevados al compararlos al resto de los fungicidas. Los ocho productos seleccionados *in vitro*, lograron entre 35 % (i.a. Captan) y sobre 80% (i.a. Benonil; Tiofanato-metil; Tiofanato de metil + Propiconazole) en reducción de severidad de infecciones por *Botryosphaeriaceae* spp. en invernadero. En condiciones de campo, se logró un 17% para el i.a. Captan, 40% para los i.a. Tebuconazole (DMI) y Fluazinam (dinitro-anilinas) y sobre 50 % de reducción de la severidad de la enfermedad con los i.a. Benomil (BMC); Tiofanato-metil (BMC); Tiofanato metil (BMC) + Propiconazole (DMI); Fluxapirozad (SDHI) + Pyraclostrobin (QoI); Boscalid (SDHI) + Pyraclostrobin (QoI). Los resultados muestran que los fungicidas explorados son buenos candidatos para su inclusión en programas de manejo integrado de enfermedades destinados a proteger las heridas de poda en infecciones por *Botryosphaeriaceae* spp. en manzanos.

**Palabras clave:** *Botryosphaeria* spp., cancro y muerte regresiva, fungicida, protección de heridas de poda.

Financiamiento: Proyecto FONDECYT no. 1210109; Beca Doctoral ANID 21221384.

## Evaluación del uso de Puelche WP® y Nacillus Pro® como parte de estrategia en disminución de activos químicos para el control de enfermedades foliares en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*)

Evaluation of the use of Puelche WP® and Nacillus Pro® as part of a strategy to reduce chemical assets for the control of foliar diseases in potato crops (*Solanum tuberosum*).

Donoso, E.<sup>1</sup>, Romero, L.<sup>1</sup>, Hettich, W.<sup>1</sup>, Alvarez, P.<sup>1</sup>, Garnica, S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bio Insumos Nativa SPA. Maule. Chile

Autor de correspondencia: [edonoso@bionativa.cl](mailto:edonoso@bionativa.cl)

### Resumen

El manejo fitosanitario del cultivo de papa se basa principalmente en el uso de productos químicos para controlar enfermedades como el tizón tardío, el tizón temprano y la botrytis. Sin embargo, el aumento de la demanda agroindustrial requiere actualmente producciones con menor carga de pesticidas, sin comprometer rendimiento. El objetivo de este estudio fue evaluar una estrategia de disminución de activos incorporando los biofungicidas Puelche WP® y Nacillus Pro®, dentro de los programas de manejo. Se evaluaron tres tratamientos: testigo absoluto, testigo comercial (Químico) y tratamiento mixto (biológicos-químicos) en papas variedad Rosi SZ, en la estación experimental campex PBB, Región de La Araucanía, Chile. Los tratamientos se establecieron en parcelas de 15 m<sup>2</sup>, con 4 repeticiones en un diseño de bloques completos al azar. Se evaluó la incidencia y severidad de las enfermedades y se estimó el rendimiento, en función de la cosecha. Los datos fueron sometidos a un análisis ANOVA ( $p < 0,05$ ) y las diferencias estadísticas se analizaron mediante test de comparaciones múltiples de Tukey HSD. Los síntomas de las enfermedades comenzaron a evidenciarse luego de 60 días post-plantación. Se lograron registrar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos mixto y químico convencional, respecto del testigo absoluto, pero iguales entre ambos ( $p < 0,05$ ). Esta tendencia también se apreció en enfermedades como tizón temprano y tizón tardío, donde ambos obtuvieron niveles similares en incidencia, pero significativamente menores al testigo absoluto ( $p < 0,05$ ). Respecto de la severidad, se reflejó el mismo comportamiento que en incidencia, con niveles mucho más severos en el testigo absoluto en comparación con ambas estrategias de manejo, pero sin diferencias estadísticas entre ellas, ambas reduciendo significativamente este parámetro respecto al testigo absoluto. Finalmente, los rendimientos fueron superiores en los tratamientos químico y mixto, con incrementos de 19,4 t/ha y 23,9 t/ha, respectivamente. Estos resultados concluyen que la estrategia de reducir residuos o alternar productos de distinta naturaleza demuestra ser efectiva para disminuir significativamente la incidencia de estas enfermedades, destacándose como una alternativa biológica viable para el control de enfermedades foliares en papas.

*Palabras clave:* control preventivo, enfermedades foliares, incidencia, programas de manejo.

**Formulación de nanoemulsión de poligodial: Un prometedor agente antimicrobiano contra *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* en árboles de nogal**

**Nanoemulsion formulation of polygodial: a promising antimicrobial agent against *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* in Walnut trees**

Bravo, G.<sup>1,4\*</sup>, Vega, P.<sup>2,4</sup>, Seeger, M.<sup>1,4</sup>, Besoain, X.<sup>2,4</sup>, Montenegro, I.<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología Ambiental. Departamento de Química & Centro de Biotecnología CBDAL. Universidad Técnica Federico Santa María. Valparaíso. Chile

<sup>2</sup>Laboratorio de Fitopatología. Escuela de Agronomía. Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Quillota. Chile

<sup>3</sup>Universidad de Valparaíso. Facultad de obstetricia y puericultura. Viña del Mar. Chile

<sup>4</sup>Millennium Nucleus Bioproducts, Genomics and Environmental Microbiology (BioGEM)

Autor de correspondencia: [guillermo.bravo@usm.cl](mailto:guillermo.bravo@usm.cl)

Resumen

*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* (*Xaj*) is a phytopathogen of walnut trees that causes significant damage to walnut production worldwide. In this study, polygodial, a compound extracted from the canelo tree (*Drimys winteri*), was formulated into nanoemulsions to investigate its inhibitory effect on *X. arboricola* pv. *juglandis*. Two polygodial emulsion formulations containing Tween 80 and Triton 100 were produced by high pressure homogenization. The stability of the nanoemulsions was assessed by monitoring the Z-average size and particle size distribution over 14 months. The results showed that the nanoemulsions containing polygodial and Tween 80 or Triton 100 remained stable over time, indicating their potential for practical applications. Furthermore, the inhibitory effect of the polygodial nanoemulsion Tween 80 on the growth of *Xaj* strains 639 and 644 were evaluated. Polygodial formulation exhibited a bactericidal effect on strains 639 and 644 at a concentration of 250 ppm after 24 h of exposure. Strain 644, on the other hand, showed higher sensitivity to the compound, with inhibitory effects observed at concentrations as low as 63 ppm. In conclusion, these results demonstrate the potential of polygodial nanoemulsions as an effective antimicrobial agent against *Xaj* infections in crops. The property of polygodial to inhibit the growth of *Xanthomonas* strains at relatively low concentrations suggests its promising application in agriculture. Further research is required to explore the mechanisms underlying the inhibitory effect of polygodial and to optimize its formulation for application in crop sustainable protection strategies.

*Palabras claves:* *Drimys winteri*, nanoemulsions, *Xanthomonas* strains

Acknowledgment: ANID Millenium Nucleus of Bioproducts, Genomics, and Environmental Microbiology (BioGEM) NCN2023\_054 Chile, FONDECYT 1210745, 1230311, 1201395 and Proyecto Fondecyt Postdoctorado 3230205.

## AREA TEMÁTICA 4: GENÓMICA Y APLICACIONES DE INMUNIDAD VEGETALES

**Genoma *de novo* (WGS) del aislado Bot-2018-LT45 de *Lasiodiplodia theobromae* causante de muerte regresiva de manzano: herramienta clave para identificar genes patógenos, mejorar resistencia y diseñar estrategias de control biotecnológico**

***De novo* genome (WGS) of the Bot-2018-LT45 isolate of *Lasiodiplodia theobromae*, causing apple tree dieback: a key tool for identifying pathogenic genes, improving resistance, and designing biotechnological control strategies**

Valdez, A.<sup>1,5\*</sup>, Covarrubias, S.<sup>2</sup>, Murillo, A.<sup>3</sup>, Castro, J.<sup>4</sup>, Guerra, M.<sup>4</sup>, Delgado, M.<sup>5</sup>, Díaz, G.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Universidad de Zacatecas. Unidad Académica de Ciencias Químicas. Zacatecas. México

<sup>3</sup>Immunology and Oncology Research Group (IMMUCA). Lima. Perú

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Quilamapu. Chillán. Chile

<sup>5</sup>Universidad Politécnica Salesiana. Grupo de Investigación INBIAM. Cuenca. Ecuador

Autor de correspondencia: [adrian.valdez@utalca.cl](mailto:adrian.valdez@utalca.cl)

Resumen

*Lasiodiplodia theobromae* es un hongo fitopatógeno asociado a frutales perennes en ambientes subtropicales y tropicales a nivel mundial. Recientemente, *L. theobromae* fue descrito causando canchales y muerte regresiva en manzanos en Chile. Esta enfermedad afecta la arquitectura de la madera produciendo la muerte progresiva de ramillas, brazos y tronco, invadiendo el tejido vascular impidiendo el flujo de nutrientes y agua. Actualmente, no existe información genómica disponible de esta especie asociada a la muerte regresiva y cancro en manzano. El presente estudio reporta la secuenciación *de novo*, ensamblaje y anotación de la cepa *L. theobromae* Bot-2018-LT45 aislada de manzanos cv. Fuji de la localidad de Curicó, región del Maule, Chile con síntomas de muerte regresiva y cancro. Aislamiento, caracterización morfológica y molecular y pruebas de patogenicidad se describen en Díaz et al. (2022). Se utilizaron dos métodos de extracción de ADN para obtener fragmentos de diferentes longitudes, a partir de 100 mg de micelio utilizando el kit de aislamiento DNeasyPowerSoil ProKit (QIAGEN, USA) y 70 mg de micelio mediante el kit ADN MagAttract HMW (QIAGEN, USA). La secuenciación del genoma completo (WGS) se realizó empleando una estrategia combinada, usando tecnología de lectura corta de extremos emparejados Illumina (NovaSeq6000) y tecnología de lectura larga PacBio SMRTbell™ (Molécula única, tiempo real). Se utilizó el software Platanus-allee como ensamblador. Los resultados de ensamblaje y anotación mostraron que el genoma de *L. theobromae* Bot-2018-LT45 tenía un tamaño de 44.17 Mb. El número de andamios ensamblados fue 34, N50 (Mb) 3.23 y contenido GC de 54.25%. Se estimó un total de 12.948 genes predichos de los cuales 11.634 codificaban para proteínas. Este estudio constituye el primer informe del genoma *de novo* de *L. theobromae* aislada de árboles de manzano con síntomas de muerte regresiva y cancro en la Región del Maule, Chile. Esta información genómica puede sentar las bases para futuros estudios de los mecanismos de *L. theobromae* y establece datos moleculares específicos para posibles programas de manejo y control.

*Palabras clave:* Genoma *de novo*, *Lasiodiplodia theobromae*, manzano, muerte regresiva y cancro

Financiamiento: Beca Doctoral Universidad de Talca; Beca Doctoral ANID 21221384

## Primer borrador de la secuencia del genoma de '*Candidatus Phytoplasma pyri*' agente causal del decaimiento del peral

### First draft genome sequence of '*Candidatus Phytoplasma pyri*' the causal agent of decline of pear

Cui, W.<sup>1</sup>, Alburquenque, C.<sup>1</sup>, Cabrera, S.<sup>1</sup>, González, C.<sup>1</sup>, Fuentes, J.<sup>1</sup>, Gamboa, C.<sup>1</sup>, Fiore, N.<sup>1</sup>, Zamorano, A.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Sanidad Vegetal. Laboratorio de Fitovirología*

Autor de correspondencia: [agezac@uchile.cl](mailto:agezac@uchile.cl)

#### Resumen

'*Candidatus Phytoplasma pyri*' es el agente causal del decaimiento del peral (PD), una enfermedad que causa importantes mermas productivas y económicas en este cultivo. El primer reporte del patógeno en Chile fue en el año 2017. Este fitoplasma pertenece al grupo ribosomal 16SrX, que contiene otras dos especies de '*Ca. P.*', '*Ca. P. mali*' y '*Ca. P. prunorum*', ambas con cepas con sus genomas secuenciados. Sin embargo, '*Ca. P. pyri*' sigue siendo el único miembro del grupo sin datos genómicos. El objetivo de este estudio fue secuenciar y caracterizar el genoma de una cepa chilena de '*Ca. P. pyri*'. Para ello, se extrajo el ADN genómico desde nervaduras de peral variedad Forelle, con síntomas de decaimiento y previamente detectada como positiva al fitoplasma, la cual fue colectada de un predio ubicado en la región de O'Higgins. La secuenciación del genoma completo se realizó mediante la técnica NGS en la plataforma MGI Tech, y el ensamblaje se realizó utilizando CLC Genomics Workbench V24.1. La predicción de proteínas potencialmente patogénicas se llevó a cabo con Prodigal, y los péptidos señal y los dominios transmembrana se identificaron con SignalP 5.0 y TMHMM 2.0, respectivamente. Se obtuvo un borrador del genoma compuesto de 14 contigs, con un tamaño total de 456.477 pb, una cobertura media de 155x, y con un valor N50 de 230.002. El contenido en GC del genoma fue del 20,4%. En el genoma se identificaron un total de 417 genes codificantes para proteínas, entre las cuales 12 contienen péptido señal y ningún dominio transmembrana adicional, lo que sugiere que son candidatos a efectores patogénicos. La búsqueda BLAST mostró que ninguno de estos candidatos es homólogo de los efectores patogénicos identificados en otras especies de fitoplasmas, dando un carácter único a los mecanismos de patogenicidad de '*Ca. P. pyri*'.

Este trabajo constituye el primer reporte de un genoma del fitoplasma '*Ca. P. pyri*', que proporciona información relevante para la futura investigación sobre genómica comparativa, patogenicidad y evolución del agente causal del decaimiento del peral.

*Palabras clave:* fitoplasma, decaimiento del peral, borrador de genoma, efectores patogénicos

Agradecimientos: Este trabajo cuenta con el apoyo de FONDECYT regular, proyecto 1220929.

