



# XXVIII Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología

“En la era de los patógenos emergentes”



## LIBRO DE RESÚMENES

### Comité organizador (Editores)

Eugenio Sanfuentes, María Antonieta Palma, Daina Grinbergs, Eduardo Acuña,  
Ernesto Moya, Mauricio Lolas, Miryam Valenzuela y Paula Órdenes

### Comité científico

Bernardo Latorre, Rina Acuña, Paulina Sepulveda, Ivette Acuña, Marisol Vargas, German Sepulveda, Erika Briceño, Andres France, José Luis Henriquez,  
Rorigo Hasbun (coordinador).

18, 19 y 20 de enero de 2022

Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción





## Prefacio

El vigésimo octavo Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología 2022, fue realizado en la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Concepción, siendo orientado a los patógenos emergentes en la agricultura y en ambientes forestales.

En el evento fueron expuestos 45 trabajos orales y 50 en modalidad de poster, incluyendo participantes de Brasil, Colombia, Perú y México. En las mesas temáticas y poster se presentaron investigaciones relacionados a la detección de nuevos patógenos en cultivos agrícolas y bosque nativo, estudios epidemiológicos de diversos tipos de patógenos, avances en control biológico, químico y resistencia. Los conferencistas internacionales invitados fueron el Dr. José Ramón Urbez Torres (Summerland Research and Development Centre, BC, Canadá) con el tema "De endófito a patógeno; las mil y una caras en Botryosphaeriaceae", las Drs. Dra. Alina Greslebin (Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de la Patagonia, Argentina) y Dra. María Laura Vélez (Facultades de Ingeniería y de Ciencias Naturales y de la Salud de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco y CIEFAP, Argentina) con el tema "El patógeno *Phytophthora* en ecosistemas naturales: el caso de *Phytophthora austrocedri* en los bosques de ciprés de la Patagonia" y la Dra. Alejandra Huerta (North Carolina State University, USA), con el tema "Bacteria, toxinas y plantas: los mecanismos de competición para la sobrevivencia".

Para la realización del congreso se contó con el apoyo fundamental de instituciones, organizaciones y empresas que contribuyeron al éxito de este simposio; Universidad de Concepción, Sociedad Chilena de Fitopatología (SOCHIFIT), CORTEVA, BASF, CELEO, CMPC (Forestal Mininco S.A.), ARAUCO (Bioforest S.A.), UPL, GOWAN, Bioisumos Nativa, Cambium S. A, Orión Capitales y Centro de Biotecnología-UdeC. Así mismo, para la organización y ejecución del Congreso se contó con la invaluable participación de todos los funcionarios de la Facultad de Ciencias Forestales, y para ellos un gran agradecimiento.

Eugenio Sanfuentes Von Stowasser



## Tabla de contenido

<b>Presentaciones Orales</b>	<b>8</b>
<i>MESA 01</i>	9
01. Hongos asociados a daños en la madera de Avellano Europeo ( <i>Corylus avellana</i> L.) entre las Regiones del Maule y la Araucanía de Chile	10
02. Sistema de detección de <i>Botrytis</i> spp. mediante qPCR-HRM revela la presencia de una nueva especie críptica en kiwi	11
03. Monitoreo y diagnóstico de ' <i>Candidatus Liberibacter</i> spp.' y ' <i>Candidatus Phytoplasma</i> spp.' en especies cítricas en Chile	12
<i>MESA 02</i>	13
04. Identificación y caracterización de las principales especies causantes de cancrrosis del cuello del arándano en Chile	14
05. Caracterización biológica y molecular de una nueva especie de Potyvirus en <i>Alstroemeria</i> spp. en Chile	15
06. Detección de <i>Plasmodiophora brassicae</i> en suelos hortícolas de Puebla y Tlaxcala, México	16
<i>MESA 03</i>	17
07. Estudio del uso de aspersiones de formulado comercial de <i>Trichoderma</i> en el control de hongos de madera en vid	18
08. Potencial antagonista y de biocontrol contra <i>Fusarium</i> spp. de cepas nativas tolerantes a cobre de <i>Trichoderma</i> de la Región de Valparaíso, Chile Central	19
09. Comunidad fúngica de flores y bayas de uva de mesa ( <i>Vitis vinifera</i> cv Thompson Seedless) como potenciales agentes de control biológico	20
<i>MESA 04</i>	21
10. Adavelt™ active: fungicia amplio espectro con un nuevo modo de acción	22
11. Estudio de determinantes genéticos de tolerancia a cobre en <i>Xanthomonas arborícola</i> pv juglandis, asociadas a brotes de Peste Negra en nogales chilenos	23
12. Comportamiento del fungicida mefentrifluconazole (REVYSOL), para el control de la pudrición gris del racimo de la vid ( <i>Botrytis cinerea</i> ) y del oídio de la vid ( <i>Erysiphe necator</i> ). Temporadas 2018, 2019 y 2020	24
<i>MESA 05</i>	25
13. Incidencia de la pudrición 'ojo de buey' causada por <i>Neofabraea vagabunda</i> en manzanas Cripps Pink durante almacenaje en relación con el momento de la infección de lenticelas en el huerto	26
14. <i>Colletotrichum paltae</i> sp. nova, una nueva especie causando antracnosis en paltas	27
15. Identificación y filogenia de cepas de <i>Ralstonia solanacearum</i> aisladas de plantas de tomate en diferentes regiones de Chile	28
<i>MESA 06</i>	29
16. Caracterización y patogenicidad de especies de <i>Diplodia</i> , <i>Lasiodiplodia</i> y <i>Neofusicoccum</i> causantes de cancro y muerte regresiva por <i>Botryosphaeria</i> en manzanos en Chile	30
17. Hongos de madera emergentes en huertos de cerezo del sur de Chile	31
18. Detección específica de <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> (Pss) y <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i> (Psm) en cerezo mediante PCR y LAMP	32
<i>MESA 07</i>	33
19. Identificación desde tejido vegetal de genotipos de <i>Botrytis cinerea</i> resistentes a fenhexamid y boscalid mediante qPCR-HRM	34
20. Identificación de hongo patógeno <i>Fusarium circinatum</i> en medios de cultivos mediante espectroscopia VIS-NIR	35



21. Identificación de virus en especies vegetales del bosque esclerófilo de la Región Metropolitana	36
<b>MESA 08</b>	<b>37</b>
22. Estudios epidemiológicos del fitoplasma 16SrXIII-F asociado a la filodia de frutilla en Chile	38
23. Determinación del tiempo de agua libre necesario para la infección de frutos de palto por <i>Colletotrichum</i> spp. en Chile	39
24. Brote severo de pudrición seca del corazón de manzanas cv. Fuji causado por <i>Kalmusia variispora</i> (= <i>Dendrothyrium variisporum</i> ) durante pre-cosecha en la Región del Maule, Chile	40
<b>MESA 09</b>	<b>41</b>
25. Cevya: innovación para el Control de <i>Botrytis</i> en Uva de mesa	42
26. Factores genéticos de resistencia al cobre en la población de <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> agente causal del cáncer bacterial en cerezo	43
27. Eficacia del fungicida híbrido STK-2 (TTO 150 g/L + Fludioxonil 100g/L) en el control de la pudrición gris ( <i>Botrytis cinerea</i> ) en uva de mesa	44
<b>MESA 10</b>	<b>45</b>
28. Caracterización de bacterias del género <i>Pseudomonas</i> asociadas a <i>Capsicum</i> spp. en el Valle del Cauca (Colombia)	46
29. <i>Pseudomonas</i> sp. S57: microorganismo endófito que promueve el crecimiento vegetal y tiene actividad biocontroladora sobre hongos fitopatógenos y nemátodos fitoparásitos	47
30. Efecto biocontrolador de inoculantes bacterianos en el marchitamiento vascular del tomate causado por <i>Fusarium oxysporum</i> en condiciones de invernadero	48
<b>MESA 11</b>	<b>49</b>
31. Evaluación de prototipos de un fungicida volátil encapsulado, con velocidades de liberación variables, para el control de pudriciones de postcosecha en uva Thompson seedless	50
32. Implementación e impacto de un sistema de alerta temprana para el control de Tizón Tardío de la papa en Latinoamérica	51
33. Análisis basado en qPCR-HRM para detección de poblaciones de <i>Alternaria</i> resistentes a azoxystrobin en huertos de cerezo en Chile	52
<b>MESA 12</b>	<b>53</b>
34. Actividad antifúngica de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) de <i>Pseudomonas</i> sp. de origen antártico sobre <i>Botrytis</i> spp. en arándanos	54
35. Efecto de tres biofungicidas sobre aspectos reproductivos del agente de control biológico <i>Chrysoperla defreitasi</i> (Brooks) para la optimización del manejo integrado de plagas	55
36. Eliminación de virus a través de termoterapia y cultivo <i>in vitro</i> de ápices meristemáticos en tres variedades y seis portainjertos de cerezo	56
<b>MESA 13</b>	<b>57</b>
37. El insecto <i>Cixiosoma</i> sp. (Hemiptera: Cixiidae) transmite el fitoplasma ' <i>Fragaria × ananassa</i> ' <i>phylloidy</i> (16SrXIII) a vinca ( <i>Catharanthus roseus</i> )	58
38. Caracterización de bacterias patógenas de tomate basado en análisis genéticos y genómicos	59
39. Secuenciación masiva (NGS) como herramienta de estudio de la epidemiología de enfermedades virales en hortalizas	60
<b>MESA 14</b>	<b>61</b>
40. Plataforma web de modelación de dinámica invernal de poblaciones de <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> en yemas de cerezo	62



41. Predicción de efectores del sistema de secreción tipo III basado en análisis genómico de cepas chilenas de <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>Tomato</i>	63
42. Genoma completo, diagnóstico y detección de resistencia a plátanos híbridos <i>Ralstonia solanacearum</i>	64
<b>MESA 15</b>	<b>65</b>
43. Efecto de aplicaciones de Calcio sobre la susceptibilidad a pudriciones blandas, <i>Pectobacterium carotovorum</i> y <i>Pectobacterium atrosepticum</i> en tubérculos de papa, <i>Solanum tuberosum</i>	66
44. Efecto del sombreado sobre la infección por <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>actinidiae</i> en hojas de kiwi ( <i>Actinidia deliciosa</i> )	67
45. REVYSOL®, un nuevo fungicida de BASF para el control de septoriosis del trigo en Chile	68
<b>POSTERS</b>	<b>69</b>
<i>Sesión 1 Martes 18 de enero 2022</i>	<i>70</i>
01. Caracterización morfológica, morfométrica y molecular de <i>Pratylenchus</i> y <i>Radopholus</i> en <i>Musa</i> spp., en el eje cafetero y el Valle del Cauca, Colombia	71
02. Efectividad de una formulación en base a cobre, zinc y manganeso en el control de <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> en plantas de cerezo en maceta bajo condiciones de vivero en la Región del Maule, temporada 2019/2020 y 2020/2021	72
03. Evaluación de actividad antifúngica de formulaciones de aceites esenciales obtenidas mediante secado por aspersión sobre <i>Botrytis</i> sp.	73
04. Disminución de la liberación de ascosporas de <i>Mycosphaerella populorum</i> causante de canchales y lesiones foliares en híbridos de álamo ( <i>Populus</i> spp.) en Chile	74
05. Evaluación de fungicidas y productos biológicos para el control de hongos causando necrosis en madera de avellano europeo	75
06. Activación de la inmunidad en plantas de manzano para hacer frente al Plateado	76
07. Incidencia de necrosis apical de la avellana europea causada por <i>Diaporthe foeniculina</i> en Chile	77
08. Propiedad antifúngica de los aceites esenciales de <i>Aloysia citrodora</i> Paláu, <i>Aloysia polystachya</i> y otros compuestos contra <i>Monilinia fructicola</i>	78
09. Aislamiento e identificación de agentes bacterianos como biocontroladores de <i>Allorhizobium vitis</i>	79
10. Actividad antifúngica del aceite esencial de <i>Salvia rosmarinus</i> , <i>Baccharis linearis</i> y <i>Fabiana imbricata</i> contra <i>Monilinia fructicola</i>	80
11. Co-cultivo microbiano para la obtención de moléculas que inhiben a <i>Penicillium digitatum</i> productor de pudrición verde de los cítricos	81
12. Evaluación de la efectividad de la urea y el polisulfuro de calcio sobre la liberación de ascosporas de <i>Venturia inaequalis</i> desde hojarasca de manzano	82
13. Nuevos híbridos de pulegona tipo chalcona para el control de la pudrición parda en carozos	83
14. Adhesión de conidias de <i>Colletotrichum</i> spp. causantes de la antracnosis de la palta en Chile a una superficie hidrofóbica en el tiempo	84
15. Caracterización de Basidiomicetes ( <i>Arambarria cognata</i> y <i>Schizophyllum commune</i> ) asociados a enfermedades de la madera de vid en la Región del Maule, Chile	85
16. Síntesis de chalconas por ultrasonido para inhibición in vitro de <i>Monilinia fructicola</i>	86
17. Prospección y detección de fitoplasmas en la vegetación arvense presente en viñedos y huertos de cerezo de la zona centro y centro sur de Chile	87
18. Sensibilidad in vitro de hongos de madera del cerezo a fungicidas	88



19. Caracterización fitoquímica del exudado resinoso de <i>Fabiana imbricata</i> y su actividad contra <i>Phytophthora cinnamomi</i>	89
20. Evaluación de protectores de poda en la colonización de hongos de madera en cerezo	90
21. Evaluación de la inducción de resistencia en plantas de nogal ( <i>Juglans regia</i> ) por <i>Pseudomonas protegens</i> mediante qPCR	91
22. Métodos moleculares en la detección y cuantificación de <i>Diplodia seriata</i> y <i>Phaeoconiella chlamydospora</i> en plantas de vid	92
23. Caracterización de cepas chilenas de <i>Xanthomonas arboricola</i> aisladas desde plantas sintomáticas de avellano europeo	93
24. Caracterización de los agentes asociados a la enfermedad del tizón de la flor del kiwi ( <i>Actinidia deliciosa</i> cv. Hayward) en la zona central de Chile	94
25. Incidencia de hongos asociados a necrosis en cladodios de Tuna ( <i>Opuntia ficus-indica</i> (L) Mill, Región Metropolitana Chile	95
Sesión 2 Miércoles 19 de enero 2022	96
26. Caracterización morfo-molecular de <i>Ditylenchus dipsaci</i> (Kuhn) Filipjev en cultivos de cebolla junca <i>Allium fistulosum</i> del Valle del Cauca, Colombia	97
28. Laboratorio de Diagnostico Vegetal: Colección de microorganismos de interés agrícola	98
29. Determinación de Melón necrotic spot virus, MNSV desde suelo mediante método molecular	99
30. Búsqueda de receptores PRR para el reconocimiento del elicitor fúngico EIX en Cerezo	100
31. Una prueba rápida y simple de identificación de <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> basados en curvas de fusión de alta resolución (HRM)	101
32. La respuesta inmune mediada por los MAMPs flg22 y EIX inducen resistencia a fitopatógenos en especies vegetales de importancia comercial	102
33. Evaluación del efecto de la hormona citoquinina en el crecimiento y agresividad de <i>Botrytis cinerea</i> de origen endémico aisladas de <i>Vitis vinifera</i> proveniente de la región de O'Higgins	103
34. La relación entre la incidencia de la marchitez por fusarium en banano, las comunidades microbianas y las propiedades físico - químicas del suelo con un enfoque de machine learning ¿Buscando una aguja en un pajar?	104
35. Descripción de hongos y pseudohongos patógenos emergentes en zonas semiáridas del bosque nativo de la región de Valparaíso	105
36. Detección de <i>Phytophthora cinnamomi</i> en <i>Nothofagus dombeyi</i> con muerte regresiva de copa en la región de Los Ríos, Chile	106
37. Actividad antibacteriana del exudado resinoso de <i>Adesmia resinosa</i>	107
38. Caracterización y patogenicidad de aislados de <i>Pseudomonas syringae</i> asociados con canchales y yemas necróticas provenientes de cerezo en la zona centro-sur de Chile	108
39. <i>Mucor inaequisporus</i> agente causal de pudrición blanda en post-cosecha de guayaba ( <i>Psidium guajava</i> L.)	109
40. Primer reporte de <i>Pseudomonas cichorii</i> causando mancha bacteriana y atizamiento del cuello en lechuga hidropónica en Chile	110
41. Determinación del tiempo de agua libre necesario para el desarrollo de estructuras de infección en <i>Colletotrichum</i> spp. causantes de la antracnosis de la palta en Chile	111
42. Etiología de la inusual pudrición estilar causada por <i>Alternaria</i> spp. en cultivares "dulces" de ciruela japonesa en huertos de la Región de O'Higgins	112



43. Brote severo de pudrición seca del corazón de manzanas cv. Fuji causado por <i>Kalmusia variispora</i> (= <i>Dendrothyrium variisporum</i> ) durante pre-cosecha en la Región del Maule, Chile	113
44. Primer reporte de <i>Crustomyces subabruptus</i> como patógeno en <i>Araucaria araucana</i>	114
45. Identificación de <i>Microsphaeria alpithoides</i> fase teleomorfa de Oídio (fase anamorfa <i>Oidium</i> sp) en Encina ( <i>Quercus alba</i> ), Linares, VII región del Maule, Chile	115
46. Severo brote de marchitez por <i>Fusarium</i> en plantaciones de poroto causado por <i>Fusarium oxysporum</i> en la Región del Maule, Chile	116
47. Desarrollo de un protocolo de PCR en tiempo real para detectar y cuantificar hongos de madera en huertos frutales	117
48. Fitoplasma 16SrIII-J (relacionado con ' <i>Candidatus</i> Phytoplasma pruni') en Chile: aumenta el número de especies de insectos vectores	118
49. Efecto de bioinoculantes formulados de <i>Bacillus halotolerans</i> en plantas de <i>Vigna unguiculata</i> , como promotor de crecimiento y biocontrol frente a <i>Rhizoctonia solani</i> , bajo condiciones controladas	119
50. Síntesis de análogos derivados de dihidrocarvona para el control de <i>Monilinia laxa</i>	120



# **Presentaciones Orales**



## **MESA 01**



## 01. Hongos asociados a daños en la madera de Avellano Europeo (*Corylus avellana* L.) entre las Regiones del Maule y la Araucanía de Chile

Fungi associated with wood damages in hazelnut (*Corylus avellana* L.) wood between Maule and La Araucanía regions from Chile

Moya-Elizondo, E.<sup>1</sup>; San Martín, J.<sup>1</sup>; Ruiz, B.<sup>1</sup>; Rojas, K.<sup>1</sup>; Lisperguer, M.J.<sup>2</sup>; De Gregorio, T.<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Departamento Técnico, Frutícola Agrichile S.A., Lote A, Hijueta 1, La Florida del Alto, Curicó, Chile.

<sup>3</sup>Agri Competence Centre, Ferrero Hazelnut Company, Route de Trèves L-2633, Senningerberg, Luxemburgo.

**E-mail:** [emoya@udec.cl](mailto:emoya@udec.cl)

El avellano europeo (*Corylus avellana* L.) ha presentado en Chile hongos que causan necrosis en ramas y muerte de estas. Información disponible sobre las especies de hongos que causan esta problemática en este frutal es escasa. En la temporada 2020-21 se realizó un muestreo en 26 predios localizados entre las regiones del Maule y La Araucanía. El muestreo consistió en 20 ramas que presentaban alguna necrosis en la madera, de las cuales se tomó un trozo de la zona de avance de la necrosis, la cual se desinfectó y colocó en medio APD más antibiótico para aislar hongos e identificarlos morfológicamente. Además, se realizó el análisis molecular de las regiones ITS, TEF-1 $\alpha$  y  $\beta$ -tub de 12 recurrentes aislados fungosos. Se encontró una alta frecuencia de especies del género *Diaporthe* (20,8% de las 520 muestras analizadas), siendo identificada recurrentemente la especie *Diaporthe ambigua*. *Fusarium* spp. y *Diplodia mutila* que han mostrado patogenicidad en avellanos europeo tuvieron una prevalencia del 5,3 y 3,6%, respectivamente; mientras especies de *Alternaria* y *Sordaria fimicola* alcanzaron un 19% de incidencia. Saprófitos como *Epicoccum nigrum*, especies de *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Trichoderma*, *Entoleuca* y *Rhizopus* de forma independiente no superaron el 4%. Diaporthaceas fueron recurrentes en huertos del Maule y la Araucanía, mientras *Diplodia* fue observada en predios del Maule, Ñuble y Biobío. El cv. Tonda Di Giffoni presentó la mayor diversidad de hongos. Los resultados obtenidos sugieren focalizar futuros muestreos en las especies identificadas y evaluar fungicidas para controlar *Diaporthe ambigua*, *Diplodia mutila* y especies de *Fusarium*.

Programa de Manejo Integrado de Enfermedades, Laboratorio de Fitopatología de la Universidad de Concepción; Proyecto: “Wood decay pathogens affecting hazelnut in Chile (Project I)” Convenio de Investigación Ferrero Trade Lux S.A., y Universidad de Concepción.



## 02. Sistema de detección de *Botrytis* spp. mediante qPCR-HRM revela la presencia de una nueva especie críptica en kiwi

*Botrytis* spp. detection system using qPCR-HRM reveals the presence of a new cryptic species in kiwifruit

Osorio-Navarro, C.<sup>1,2</sup>; Carreras, C.<sup>1</sup>; Esterio, M.<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.

<sup>2</sup>Centre of Molecular Biology in Plants, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago-Chile.

E-mail: [jauger@uchile.cl](mailto:jauger@uchile.cl)

Chile es el segundo productor de kiwi en el hemisferio sur. Las pudriciones causadas por *Botrytis* spp. se encuentran dentro de las principales amenazas para esta industria en Chile y el mundo. Debido a las diferencias naturales entre las especies del género *Botrytis*, su adecuada identificación es requerida para diseñar programas fitosanitarios eficientes y reproducibles. En este trabajo se desarrolló y validó una estrategia basada en qPCR-HRM (High Resolution Melting) para la detección rápida y específica de *Botrytis cinerea*, *B. prunorum*, *B. pseudocinerea* y *Sclerotinia sclerotiorum* usando como blanco regiones hipervariables en el gen RPB2. Se obtuvieron perfiles de disociación distintivos para cada especie, resultado validado mediante una estrategia especie específica de PCR-RFLP. Entonces, 191 aislados recuperados desde flor a postcosecha, en un huerto productivo en la región de O'Higgins, fueron evaluados mediante la técnica desarrollada. *B. cinerea* y *B. prunorum* fueron las especies predominantes con un 72 y 24%, respectivamente. Los resultados son completamente consistentes con análisis de Filogenia Molecular Multilocus (FMM) basados en el estudio de los genes G3PDH, HSP60, RPB2, NEP1 y NEP2. Interesantemente, se identificó un quinto perfil de disociación mediante qPCR-HRM para un pequeño grupo de aislados (3%). Análisis FMM incluyendo 38 *Botrytis* spp. revelaron que los aislados son cercanos a *B. byssoidea*, aunque soportan una nueva especie. Morfológicamente este grupo no difiere de *S. sclerotiorum*, sugiriendo su agrupación críptica. Los resultados muestran que el análisis de *Botrytis* spp. mediante qPCR-HRM es una valiosa herramienta de análisis poblacional para la protección de cultivos de interés agronómico.



### **03. Monitoreo y diagnóstico de '*Candidatus Liberibacter spp.*' y '*Candidatus Phytoplasma spp.*' en especies cítricas en Chile**

Monitoring and diagnosis of '*Candidatus Liberibacter spp.*' and '*Candidatus Phytoplasma spp.*' in citrus plant species in Chile

Quiroga, N.<sup>1,2</sup>; Gamboa, C.<sup>1</sup>; Medina, G.<sup>1</sup>; Labianca, L.<sup>3</sup>; Torres, F.<sup>4</sup>; Bertaccini, A.<sup>3</sup>; Zamorano, A.<sup>1</sup>; Fiore, N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, La Pintana, 8820808 Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Programa de Doctorado en Ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias, Campus Sur Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, 8820808 Santiago, Chile.

<sup>3</sup>Alma Mater Studiorum, Department of Agricultural and Food Sciences, Università di Bologna, 40127 Bologna, Italy.

<sup>4</sup>Servicio Agrícola y Ganadero, Chile.

**E-mail:** [nquiroga@uchile.cl](mailto:nquiroga@uchile.cl)

Las considerables pérdidas económicas asociadas a las bacterias de los géneros '*Candidatus Liberibacter*' y '*Candidatus Phytoplasma*' que infectan plantas de cítricos han alertado a todas las regiones productoras del mundo. En Chile, ninguna de estas bacterias ha sido reportada previamente en especies de cítricos. Durante los años 2017 y 2019 se colectaron 258 muestras que presentaban síntomas asociados a estas bacterias. Las muestras se analizaron mediante PCR utilizando diversos protocolos descritos en la literatura, para ambos géneros. No se detectó la presencia de '*Candidatus Liberibacter spp.*' asociado con "Huanglongbing" en cítricos, manteniendo su estado de plaga cuarentenaria ausente para Chile. Sin embargo, 12 y 2 muestras resultaron positivas para los fitoplasmas 16SrV-A y 16SrXIII-F, respectivamente. Los síntomas correspondientes al fitoplasma 16SrV-A se asocian a los descritos para "Huanglongbing". El fitoplasma 16SrXIII-F, se asoció a desordenes florales y escoba de brujas. Esta investigación representa el primer reporte de estos fitoplasmas que infectan plantas de cítricos en Chile y en el mundo.

Financiamiento: Programa de Investigación e Innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea, acuerdo de subvención número 727459.



## **MESA 02**



#### 04. Identificación y caracterización de las principales especies causantes de canchrosis del cuello del arándano en Chile

Identification and characterization of the main species causing blueberry stem blight in Chile

Millas, P.; Castro, J.F.; Barra-Bucarei, L.; Carrasco, J.; Muñoz, V.; Chilian, J.; Santelices, C.; Ortiz, J.; France, A.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu. Av. Vicente Méndez 515, Chillan, Chile.

**E-mail:** [pmillas@inia.cl](mailto:pmillas@inia.cl)

La canchrosis del cuello en arándano “stem blight” es una enfermedad causada por especies de la familia *Botryosphaeriaceae*, que en Chile incluye principalmente a los géneros *Neofusicoccum* y *Botryosphaeria*. Se realizó una prospección para determinar las especies causantes de esta enfermedad en la principal área de producción de arándanos de Chile (32°49'S a 40°31'S). Se utilizó un análisis molecular multilocus (MLSA), caracterización morfológica y pruebas de patogenicidad para identificar y caracterizar 51 aislamientos. Se identificó a *N. nonquaesitum* (28 cepas), *N. parvum* (22 cepas) y *N. australe* (una cepa). La especie *N. parvum* fue más frecuente desde la coordenada 37° 40'S hacia el norte, mientras que *N. nonquaesitum* se ubicó predominantemente en la misma latitud hacia el sur. Los rasgos morfológicos de los aislamientos fueron consistentes con las especies identificadas molecularmente, a pesar de la superposición del tamaño de las conidias de algunos aislamientos entre especies. Los ensayos de patogenicidad mostraron que las tres especies analizadas eran capaces de causar necrosis en ramillas de arándano y revelaron que *N. parvum* y *N. nonquaesitum* tuvieron un grado similar de patogenicidad, con una alta variabilidad intraespecífica. La canchrosis del arándano es causada por al menos tres especies del género *Neofusicoccum* en la principal zona de producción del arándano.



## 05. Caracterización biológica y molecular de una nueva especie de Potyvirus en *Alstroemeria* spp. en Chile

Molecular and biological characterization of a new Potyvirus species in *Alstroemeria* spp. in Chile

Soto, V.; Cabrera, S.; Gamboa, C.; Fiore, N.; Zamorano, A.

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

**E-mail:** [agezac@uchile.cl](mailto:agezac@uchile.cl)

Las especies de *Alstroemeria* han tenido un sostenido crecimiento en su demanda y, a medida que aumenta la superficie y distribución del cultivo, también aumenta el riesgo de la aparición de plagas y enfermedades. En una prospección de enfermedades virales, realizada en un vivero de Mostazal, región de O'Higgins, se observaron plantas que presentaban mosaicos severos, estrías y enanismo. A partir de un análisis de secuenciación masiva (NGS) se detectó un nuevo virus perteneciente al género Potyvirus, cuyo genoma alcanzó los 9628 nt, exhibiendo todas las características moleculares que definen al género. Mediante el diseño de partidores específicos para su detección por RT-PCR, se realizó un monitoreo en el vivero, detectando el potyvirus en plantas de tomate, apio, crisantemo y otras malezas aledañas al cultivo. Debido a que las plantas sintomáticas analizadas también presentaron infecciones por *Alstroemeria* mosaic virus (AMV), se realizaron pruebas de transmisión mecánica a 15 especies cultivables, con el objetivo de aislar el virus y evaluar su capacidad patogénica. A pesar de que se logró transmitir el potyvirus a plantas de haba y melón, éstas también fueron infectadas por AMV. Para evaluar la posibilidad de transmisión horizontal, se colectaron áfidos en el vivero, entre los cuales, *Hyperomyzus lactucae* y *Uroleucon sonchi* fueron detectados como portadores del potyvirus mediante el análisis de RT-PCR específico. La detección del virus en hospederos alternativos a la *Alstroemeria* y en insectos potenciales vectores es el primer paso para la evaluación del impacto del virus en el cultivo de *Alstroemeria* spp. en Chile.

¶



## 06. Detección de *Plasmodiophora brassicae* en suelos hortícolas de Puebla y Tlaxcala, México

Detection of *Plasmodiophora brassicae* in horticultural soils of Puebla and Tlaxcala, Mexico

Padrón-Rodríguez, L.<sup>1</sup>; Cerdán, C.<sup>1</sup>; Sánchez, N.<sup>1</sup>; Luna-Rodríguez, M.<sup>1</sup>; Pérez-López, E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Centre de recherche et d'innovation sur les végétaux (CRIV), Université Laval, Department of Plant Sciences, FSAA, Université Laval.

E-mail: [mluna@uv.mx](mailto:mluna@uv.mx)

*Plasmodiophora brassicae* es un protozoo que causa hernia de las crucíferas, enfermedad que afecta a las plantas de la familia Brassicaceae, considerada el principal problema en Europa y América del Norte. En México, ni el patógeno ni la enfermedad han sido estudiados. El objetivo fue detectar a *P. brassicae* en suelos hortícolas de Puebla y Tlaxcala, mediante sintomatología y métodos moleculares. Se muestreó suelo de siete parcelas de San Pedro Cholula, Puebla y de Lázaro Cárdenas, Tlaxcala. El suelo se colocó en charolas agrícolas y se sembraron plántulas de *Brassica oleracea* var. *capitata* L. (col verde), *Brassica oleracea* var. *italica* Plenck (brócoli), *Brassica oleracea* var. *botrytis* L. (coliflor) y *Raphanus sativus* L. var. *sativus* (rábano largo rojo). Se estableció un diseño experimental completamente aleatorizado con 16 plantas por charola, dos repeticiones para cada una de las parcelas y un control. Se cosecharon después de 60 días, observando síntomas, se extrajo ADN y se realizó PCR con TC1 y Pb, los productos se enviaron a secuenciar. Las plantas mostraron enanismo, senescencia prematura, marchitez y agallas en las raíces, síntomas asociados a esta enfermedad. En la suspensión de esporas se encontraron estructuras redondeadas, de coloración oscura, de entre 2,5 y 5  $\mu\text{m}$ . Los resultados de PCR y la secuenciación mostraron homología con aislados de China, Canadá, Austria y Alemania. Todas las especies de crucíferas fueron afectadas a pesar de la diferencia en el tipo de suelo entre las parcelas, lo que permite concluir que *P. brassicae* está presente en los suelos estudiados.



## **MESA 03**



## 07. Estudio del uso de aspersiones de formulado comercial de *Trichoderma* en el control de hongos de madera en vid

Study of the use of sprays of commercial formulation of *Trichoderma* in the control of wood fungi in vine

Donoso, E.; Romero, L.; Hettich, W.; Bascuñán, D.; Figari, J.P.; García, C.

Bio Insumos Nativa, Maule, Parcela Antilhue, lote 4 B2, Chile.

**E-mail:** [edonoso@bionativa.cl](mailto:edonoso@bionativa.cl)

Las enfermedades de madera representan un grave problema sanitario en el cultivo de la vid. En los últimos años, se ha masificado el uso de productos asperjables, principalmente en base a *Trichoderma*, cuestionados por la falta de consistencia en la recuperación desde los cortes tratados, este trabajo, buscó establecer una correlación de entre la recuperación de *Trichoderma* y la disminución de daño por hongos de madera. Para esto, se establecieron cinco unidades experimentales desde San Felipe hasta Talca, tres de uva vinífera y dos de mesa, plantas tratadas y no tratadas con el formulado comercial Mamull. Para la recuperación de *Trichoderma* se tomaron muestras en distintas fechas post aplicación, paralelamente, se inocularon muestras en laboratorio con *Diplodia seriata*, y 180 días después de la aplicación, se evaluó el nivel de daño. Los resultados indican una recuperación promedio de 52,3%, significativamente mayor que el testigo, 11,3% ( $P < 0,05$ ), el aislamiento de hongos del grupo *Botryosphaeria*, fue significativamente mayor en el testigo, 16,4%, respecto a las tratadas 5,4%. Las muestras inoculadas en laboratorio mostraron lesiones mayores en el testigo (1,8 cm de largo) y que en el tratamiento Mamull (0,2 mm) ( $P < 0,01$ ). En campo, se observó una incidencia de 7,5% en el testigo y 0,2% en Mamull ( $P < 0,05$ ). Se encontró baja correlación entre la presencia de *Trichoderma* y daño en campo ( $R = 0,45$ ;  $P < 0,05$ ). Se concluye que la recuperación de *Trichoderma* desde cortes tratados, es menos confiable que las mediciones de daño de las muestras tratadas en laboratorio.



## 08. Potencial antagonista y de biocontrol contra *Fusarium* spp. de cepas nativas tolerantes a cobre de *Trichoderma* de la Región de Valparaíso, Chile Central

Antagonism and biocontrol potential against *Fusarium* spp. of native copper-tolerant *Trichoderma* strains from Valparaíso region, Central Chile

Lobaina, E.; Carvajal, M.; Vergara, A.; Seeger, M.

Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología Ambiental, Departamento de Química & Centro de Biotecnología Daniel Alkalay Lowitt, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile.

**E-mail:** [lobainalobaina@gmail.com](mailto:lobainalobaina@gmail.com)

*Trichoderma* spp. son hongos filamentosos utilizados en agricultura para el control biológico de fitopatógenos. Algunas cepas de *Trichoderma* también son resistentes a metales pesados específicos. *Fusarium* es uno de los géneros de fitopatógenos con mayor número de especies, causando a nivel mundial un gran impacto negativo en la producción agrícola. Los objetivos de este estudio fueron identificar molecularmente, caracterizar la tolerancia al cobre y el potencial antagonístico de cepas nativas de *Trichoderma* aisladas de suelos agrícolas en Valparaíso. Las cepas de *Trichoderma* Ta34 y TaB3 (*T. asperellum*), Ta40 y TaMV (*T. harzianum*) se identificaron mediante análisis comparativos de secuencia ITS. Las cepas de *Trichoderma* se cultivaron en medio PDA, en presencia de diferentes concentraciones de iones cobre (0,8, 1 y 1.2 g L<sup>-1</sup> CuSO<sub>4</sub> × 5H<sub>2</sub>O). Se determinaron las tasas de tolerancia y crecimiento radial. El crecimiento se modeló utilizando diferentes modelos no lineales como Gompertz, Logistic y Richards. Las tasas máximas de crecimiento específico fueron 0.028 h<sup>-1</sup> (Ta34), 0.033 (Ta40), 0.01 (TaB3) y 0.024 (TaMV). Las pruebas de antibiosis contra cepas fitopatógenas de *Fusarium* se evaluaron *in vitro* mediante técnicas de cultivo dual. Los mayores efectos antagonísticos frente diferentes cepas patógenas de *Fusarium* fueron i) TaMV: PHP-01 (74%), Fonsp (54%); ii) TaB3: PHP-01 (62%), Fonsp (57%), F9 (55%); iii) Ta40; Fonsp (61%), PHP-01 (58%), F9 (57%); Ta34: PHP-01 (54%), F9 (50%). Las cepas de *Trichoderma* tolerantes al cobre Ta34, Ta40, TaB3 y TaMV son atractivas candidatas como agentes de control biológico frente a *Fusarium* spp.

Agradecimientos: Beca de Doctorado USM, FONDECYT 1200756, FIC Valparaíso 40004866 y USM PI\_IN\_2020\_03.



## 09. Comunidad fúngica de flores y bayas de uva de mesa (*Vitis vinifera* cv Thompson Seedless) como potenciales agentes de control biológico

Fungal community of table grape flowers and berries (*Vitis vinifera* cv Thompson Seedless) as potential biological control agents

Gutiérrez, G.<sup>1</sup>; Osorio-Navarro, C.<sup>1,2</sup>; Copier, C.<sup>1</sup>; Azocar, M.<sup>1</sup>; Durán, F.<sup>1</sup>; Auger, J.<sup>1</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>Centre of Molecular Biology in Plants, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

**E-mail:** [mesterio@uchile.cl](mailto:mesterio@uchile.cl)

Las plantas establecen diferentes tipos de relaciones tróficas con el microbioma que las acompaña. Algunos de estos microorganismos son controladores naturales de agentes patógenos, recibiendo a cambio beneficios de la planta. Microorganismos con estas características son utilizados en el control fitosanitario en diferentes cultivos, incluyendo a la uva de mesa. Considerando el impacto de esta alternativa ecológica libre de residuos, este estudio tuvo por objetivo identificar la composición y dinámica poblacional de la microbiota fúngica de la vid en diferentes estadios fenológicos en búsqueda de nuevos microorganismos con actividad fitocontroladora. El total de aislados morfológicamente diferentes se recuperó desde 2400 flores y 2400 bayas de *Vitis vinifera* cv. Thompson Seedless colectadas desde dos predios ubicados en las regiones de O'Higgins y Metropolitana (temporada 2020-2021). Cada aislado fue identificado mediante Filogenia Molecular Multilocus. Aislados de especies previamente descritas como no patogénicas en vid fueron utilizados para pruebas de competencia con aislados de *B. cinerea* resistentes a fungicidas de interés agronómico. En total, además de *Botrytis* spp. y *Erysiphe necator*, 20 géneros de especies distintas fueron detectados, siendo el más abundante *Alternaria* spp. (22%), seguido por *Penicillium* spp. (18%), *Trichoderma* spp. (12%), *Epicoccum* spp. (9%) y *Rhizopus* spp. (8%). Llamativamente, se detectaron basidiomicetes del género *Coprinellus* y *Bjerkandera*. Los resultados revelaron que la composición de la microbiota fúngica varía entre predios y regiones, pero persiste desde flor a baya. Las pruebas de competencia revelaron nuevos aislados de *Trichoderma* spp. que inhiben el crecimiento radial de *B. cinerea* hasta en un 100%.

Financiamiento: Proyecto FIA PYT-2020-0208.



## **MESA 04**



## 10. Adavelt™active: fungicia amplio espectro con un nuevo modo de acción

Adavelt™active: a new broad-spectrum fungicide offering a novel mode of action

Riveros, P.; Sandoval, L.

Corteva Agriscience, Santa Filomena 1609 Buin, 950000, Chile.

**E-mail:** [pablo.riveros@corteva.com](mailto:pablo.riveros@corteva.com)

Las picolinamidas son una nueva familia química de fungicidas, desarrollada por Corteva Agriscience™, que inhiben la respiración celular afectando el sitio Qi en el complejo III de la cadena de transporte de electrones de la mitocondria. Las picolinamidas, fueron clasificadas por la FRAC (Fungicide Resistance Action Committee) dentro del grupo 21 y son el único miembro de este sub-grupo que presenta eficacia a nivel de campo para el control de hongos ascomycetes. Adavelt™ (florilpicoxamida) es un nuevo fungicida amplio espectro desarrollado por Corteva Agriscience™, perteneciente al grupo de las picolinamidas. La no presencia de resistencia cruzada con otros modos de acción, un perfil medio ambiental favorable, bajo período libre de precipitaciones y altos niveles de eficacia contra patógenos de importancia agrícola, son los principales atributos de Adavelt™. El objetivo del presente trabajo es dar a conocer la eficacia a nivel de campo de Adavelt™ en Chile sobre *Botrytis cinerea* (pudrición gris) y *Erysiphe necator* (oídio de la vid) en vides. Para ello se consolidaron cinco estudios sobre pudrición gris y tres sobre oídio de la vid. En el caso de *B. cinerea* todos los estudios, protegieron el período de flor, pinta y pre-cosecha, realizándose una evaluación al momento de cosecha, evaluando porcentaje de incidencia y severidad en 50 racimos. En los estudios sobre *E. necator* se realizaron aplicaciones cada 14 días desde floración hasta pinta, 14 días después de la última aplicación se realizó una evaluación de porcentaje de incidencia y severidad en 50 racimos. Todos los experimentos siguieron un diseño experimental de bloques completamente aleatorizados. Los datos obtenidos fueron analizados mediante el software Statmart (Corteva agriscience LLC), utilizando Tukey-Kramer al 5%. Los resultados obtenidos permiten demostrar que Adavelt™ es una alternativa con resultados comparables a los estándares de mercado que ayudará a los productores al control de enfermedades dentro de un programa de manejo.



## 11. Estudio de determinantes genéticos de tolerancia a cobre en *Xanthomonas arboricola* pv *juglandis*, asociadas a brotes de Peste Negra en nogales chilenos

Comparative genomics of *Xanthomonas arboricola* pv *juglandis* strains associated with outbreaks of Walnut Blight in Chilean walnut trees

Barrueto, J.<sup>1</sup>; Castillo, D.<sup>2</sup>; Vera, F.<sup>1</sup>; Córdova, P.<sup>1</sup>; Rivera, J.P.; Rojas, V.; Higuera, G.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Instituto de Investigación Interdisciplinar en Ciencias Biomédicas, Universidad SEK.

**E-mail:** [gastonhiguera@inta.uchile.cl](mailto:gastonhiguera@inta.uchile.cl)

*Xanthomonas arboricola* pv *juglandis* (Xaj) es el patógeno causante de la Peste Negra del nogal, enfermedad bacteriana responsable de pérdidas productivas. Su control se basa principalmente en el manejo cultural y aplicaciones de pesticidas a base de cobre. El uso reiterado de estos agroquímicos ha propiciado la selección de cepas resistentes de Xaj. Hasta la fecha, son escasos los estudios nacionales que reportan los determinantes genéticos en cepas resistentes a cobre. Por tanto, el objetivo de este trabajo fue estudiar los determinantes de tolerancia a cobre presentes en cepas de Xaj, asociadas a brotes de Peste Negra en nogales chilenos. Para ello, se realizó genómica comparativa de los genomas secuenciados, a través de las herramientas bioinformáticas RAST, EDGAR y Geneious, caracterizando así, la diversidad genética y el contenido de determinantes de tolerancia a cobre. La diversidad genética de las cepas Xaj arrojó una similitud mayor al 95%. Se identificaron tanto el operón copABL como genes de transporte de cationes en genomas de Xaj. Además, se determinó que tres Islas Genómicas (IGs) contenían genes cop y de resistencia a otros cationes. Incluso, estos genes se encontraron en elementos genéticos móviles de otros patógenos ambientales, especulando un posible origen horizontal de estos genes en Xaj. No se hallaron dichos determinantes codificados en profagos (Pp). Finalmente, se propuso una ruta evolutiva hipotética de Xaj, considerando la adquisición temprana y/o contemporánea de IGs, Pp y la filogenia basada en el genoma central.



## 12. Comportamiento del fungicida mefentrifluconazole (REVYSOL), para el control de la pudrición gris del racimo de la vid (*Botrytis cinerea*) y del oídio de la vid (*Erysiphe necator*). Temporadas 2018, 2019 y 2020

Efficacy of mefentrifluconazole on *Erysiphe necator* and *Botrytis cinerea* control in vines

Riveros, F.<sup>1</sup>; Kauer, P.<sup>2</sup>; Jofré, F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Consultor independiente

<sup>2</sup>BASF Chile

E-mail: [fdoriveros@gmail.com](mailto:fdoriveros@gmail.com)

El trabajo tuvo por objetivo determinar la eficacia del nuevo ingrediente activo mefentrifluconazole en el control de *B. cinerea* y *E. necator*, dos de las principales enfermedades que afectan a la vid en Chile. Durante las temporadas 2018, 2019 y 2020 se establecieron ensayos de campo en las localidades de Paine (RM) y Limarí (IVR). En los ensayos se utilizó diseños de bloques al azar con 4 repeticiones y la evaluación consideró Incidencia, severidad y porcentaje de control. En el caso de *E. necator*, los tratamientos fueron aplicados cada 10 días. Para el control de *B. cinerea* los tratamientos fueron aplicados en los estados de floración, pinta y dos veces en precosecha. En el ensayo de *E. necator*, los resultados demostraron que el testigo presentó 100 % de sus racimos enfermos y un Índice de Ataque de 93. Tratamientos con mefentrifluconazole, penconazole y tetraconazole presentaron 20.0, 11.4 y 41.4 % de sus racimos enfermos con Indices de Ataque de 1.4, 0.6 y 3.1. Bajo condiciones altamente predisponentes para el desarrollo de *B. cinerea* (precipitaciones superiores a 90 mm) el testigo presentó 76.4 % de sus racimos enfermos y un Índice de Ataque de 19.6. mefentrifluconazole, tebuconazole WP y las mezclas de ciprodinil + fludioxonil y de fluopyran + pirimetanil presentaron 32.9, 22.2, 37.11 y 20.1 % de sus racimos enfermos con Indices de Ataques de 4.3, 2.9, 5.8 y 2.6 respectivamente. Los resultados obtenidos permiten concluir que el ingrediente activo mefentrifluconazole presenta una eficacia de control para *E. necator* y *B. cinerea* comparable y superior a la eficacia obtenidos con estándares comerciales habitualmente empleados para el control de ambas enfermedades.



## **MESA 05**



### **13. Incidencia de la pudrición 'ojo de buey' causada por *Neofabraea vagabunda* en manzanas Cripps Pink durante almacenaje en relación con el momento de la infección de lenticelas en el huerto**

Incidencia of 'Bull's Eye' rot by *Neofabraea vagabunda* in Cripps Pink apples during storage in relation to the time of infection of lenticels in the orchard

Lolas, M.; Cáceres, M.; Díaz, G.

Laboratorio de Patología Frutal, Facultad de Ciencias Agrarias, Campus Talca, Universidad de Talca, Avda. Lircay s/n, Talca, Chile.

**E-mail:** [mlolas@utalca.cl](mailto:mlolas@utalca.cl)

La pudrición 'ojo de buey' causada por *Neofabraea vagabunda* (Desm.) P.R. Johnst. (anamorfo *Phlyctema vagabunda* Desm.) es una de las enfermedades de postcosecha más importantes de la manzana, especialmente de cosecha tardía. Los síntomas se desarrollan lentamente durante la postcosecha, requiriendo al menos tres meses en almacenaje refrigerado para ser visibles. La infección ocurre en el huerto, en las lenticelas, permaneciendo latente. Para determinar este momento de infección, manzanas Cripps Pink de dos huertos comerciales ubicados en San Clemente (baja presión de enfermedad) y Longaví (alta presión de enfermedad) fueron inoculadas con conidias de *N. vagabunda* a los 120, 90 y 60 días antes de la cosecha y luego cada semana hasta la cosecha de las temporadas 2016, 2017 y 2018. Las manzanas inoculadas se cosecharon y almacenaron a 0°C durante 150 días, registrándose el éxito de las inoculaciones en el huerto y la incidencia de 'ojo de buey'. Las inoculaciones resultaron en una pudrición 'ojo de buey' después del almacenamiento cuando las manzanas se inocularon 120 días antes de la cosecha (enero). Sin embargo, en el huerto de Longaví con alta presión de enfermedad, estas inoculaciones tempranas resultaron en una incidencia de 'ojo de buey' significativamente superior a las expresadas en las manzanas del huerto de San Clemente, con baja presión. Las inoculaciones realizadas de 40 días a inmediatamente antes de la cosecha produjeron una mayor incidencia de 'ojo de buey' en almacenamiento en comparación con las inoculaciones realizadas antes, a los 120 o 90 días antes de la cosecha.



#### 14. *Colletotrichum paltae* sp. nova, una nueva especie causando antracnosis en paltas

*Colletotrichum paltae* sp. nova, a new species causing anthracnose of avocados

Henríquez, J.L.; Bustamante, M.; Fernández, Y.

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

E-mail: [jhenriqu@uchile.cl](mailto:jhenriqu@uchile.cl)

La antracnosis de la palta (*Persea americana*) en el mundo es causada por alrededor de 25 especies de *Colletotrichum* pertenecientes a cinco complejos de especies, muchas veces viviendo en simpatría. En Chile, un estudio prospectivo describió la ocurrencia de 10 especies asociadas con la palta, la mayoría de ellas presentando típicamente una coloración rosada o anaranjada de sus conidias en masa. Sin embargo, a partir de frutos asintomáticos colectados desde árboles del cv. Hass o frutos caídos al suelo, que fueron llevados al laboratorio, se desarrolló masas de esporulación de color blanco, mientras que al microscopio las conidias eran curvas y de extremos aguzados, características infrecuentes en el género. La especie se identificó originalmente como *C. anthrisci*, sin embargo, la descripción de nuevas especies cercanas llevó a un estudio más profundo de los aislados chilenos. El objetivo del estudio fue realizar la identificación específica y caracterizar a esta novedosa especie. Para determinar la identidad se extrajo el ADN de tres aislados a partir del cual se secuenciaron las regiones ITS, TUB2, GAPDH, ACT, CHS-1 y HIS3 realizándose un análisis filogenético multilocus con las secuencias concatenadas. El análisis indicó que los aislados corresponden a una nueva especie dentro del complejo *C. dematium*, a la cual se denominó *Colletotrichum paltae*, una especie filogenéticamente cercana a *C. sambucicola* y *C. anthrisci*. La patogenicidad en paltas se comprobó inoculando frutos del cv Hass los que desarrollaron síntomas luego de ocho días de incubación, reaislándose el hongo, completando los postulados de Koch.



## 15. Identificación y filogenia de cepas de *Ralstonia solanacearum* aisladas de plantas de tomate en diferentes regiones de Chile

Identification and phylogeny of *Ralstonia solanacearum* strains isolated from tomato plants in different regions of Chile

Vásconez, I.<sup>1</sup>; Besoain, X.<sup>2</sup>; Cellier, G.<sup>3</sup>; Aravena, R.<sup>1</sup>; Vega-Celedón, P.<sup>1</sup>; Seeger, M.<sup>1</sup>; Valenzuela, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología Ambiental, Departamento de Química & Centro de Biotecnología Daniel Alkalay Lowitt, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile.

<sup>2</sup>Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.

<sup>3</sup>ANSES, Plant Health Laboratory, Tropical Pests and Diseases Unit, F-97410 Saint-Pierre, Reunion Island, France.

**E-mail:** [ingrid.vasconez@sansano.usm.cl](mailto:ingrid.vasconez@sansano.usm.cl)

*Ralstonia solanacearum* es una bacteria fitopatógena capaz de causar la enfermedad de la marchitez bacteriana a más de 250 especies de plantas. En Chile, fue reportada por primera vez en papa en 1983 y actualmente es una enfermedad cuarentenaria en las regiones productoras de papa desde la provincia de Arauco al sur del país. En los últimos años, ha habido un incremento de reportes de síntomas de marchitez bacteriana en cultivos de tomate ubicados en diversas regiones del centro y norte de Chile. El objetivo de este estudio fue la identificación y caracterización del patógeno responsable de la marchitez del tomate. Se recolectaron plantas sintomáticas de las regiones de Arica y Parinacota, Valparaíso, O'Higgins y Maule. El aislamiento del patógeno se llevó a cabo en medios específicos. La identificación de los aislados se realizó mediante la secuenciación del gen del ARNr 16S. El filotipo fue determinado mediante la amplificación por PCR con partidores específicos. Además, se construyeron árboles filogenéticos con las secuencias del gen de la endoglucanasa, comparando estos aislados chilenos con cepas de otros orígenes, filotipos y sequevares. Los resultados revelaron que todas las cepas aisladas corresponden a *Ralstonia solanacearum* Filotipo IIB/sequevar 1. Las pruebas de patogenicidad en plantas de tomate mostraron los síntomas característicos de marchitez y exudación asociados a la presencia de *R. solanacearum*. Estos resultados serán la base para establecer el posible origen de este brote y desarrollar un manejo integrado que permita controlar las pérdidas por *R. solanacearum* en cultivos agrícolas de tomate.

Financiamiento: Beca de Doctorado Universidad Técnica Federico Santa María (I-NV); Fondecyt de iniciación N°11200593 (I-NV, RA, MV); Proyecto USM PI\_IN\_19\_07 (PV-C, MS).



## **MESA 06**



## 16. Caracterización y patogenicidad de especies de *Diplodia*, *Lasiodiplodia* y *Neofusicoccum* causantes de cancro y muerte regresiva por *Botryosphaeria* en manzanos en Chile

Characterization and pathogenicity of *Diplodia*, *Lasiodiplodia* and *Neofusicoccum* species causing *Botryosphaeria* canker and dieback of apple trees in Chile

Valdez, A.<sup>1</sup>; Ferrada, E.<sup>2</sup>; Lolas, M.<sup>1</sup>; Latorre, B.<sup>3</sup>; Díaz, G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Patología Frutal, Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Av. Lircay s/n, Talca, Chile.

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

<sup>3</sup>Departamento de Fruticultura y Enología, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile.

E-mail: [adrian.valdez@utalca.cl](mailto:adrian.valdez@utalca.cl)

Cancros y muerte regresiva causada por *Botryosphaeriaceae spp.* es una enfermedad de importancia mundial que afecta la madera de especies forestales, ornamentales y frutales, provocando muerte de brazos y plantas. En los últimos años, la ocurrencia de manzanos afectados por cancos y muerte regresiva ha aumentado considerablemente en el centro de Chile. El objetivo fue estimar la incidencia, distribución, patogenicidad y virulencia de los agentes causales, se muestrearon y estudiaron 34 huertos comerciales de manzanos en 16 localidades, entre las regiones de O'Higgins y Maule. Los resultados permitieron determinar una incidencia de cancro y muerte regresiva que osciló entre el 5 y el 40% entre los huertos comerciales. Desde las muestras, se obtuvieron 255 aislados monospóricos, los que fueron caracterizados morfológicamente y separados en cuatro morfotipos dentro de la familia Botryosphaeriaceae. El análisis filogenético de multilocus usando ITS y las secuencias parciales de los genes TUB2 y TEF1- $\alpha$ , identificó a las especies *Diplodia mutila*, *Diplodia seriata*, *Neofusicoccum arbuti* y *Lasiodiplodia theobromae*. La patogenicidad de cada aislado fue comprobada inoculando ramillas lignificadas de manzano, peral, nogal y vides, reproduciendo los síntomas de cancos y muerte regresiva y reaislando exitosamente los patógenos. Las especies más agresivas fueron los aislados de *N. arbuti*. Este trabajo constituye el primer trabajo que estudia la incidencia y determina la primera identificación de *D. mutila* y *L. theobromae* causando cancro y muerte regresiva en manzanos en Chile, y la primera descripción de *N. arbuti* que causando la muerte regresiva del manzano en el mundo.

Proyecto Fondecyt 1180677.



## 17. Hongos de madera emergentes en huertos de cerezo del sur de Chile

Emerging fungal canker pathogens in Chilean southern sweet cherry orchards

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

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

**E-mail:** [dgrinbergs@inia.cl](mailto:dgrinbergs@inia.cl)

Uno de los cultivos frutales de mayor crecimiento y rentabilidad en Chile es el cerezo y una de sus principales amenazas la constituyen los hongos de madera. Los huertos tradicionalmente han sido afectados por *Cytospora* sp. y *Chondrostereum purpureum*, y en los últimos años se han encontrado especies como *Calosphaeria pulchella* y *Eutypa lata*. El objetivo de este trabajo fue determinar la identidad, patogenicidad y virulencia de los patógenos de madera de mayor frecuencia en los huertos de la zona centro sur. Se realizaron colectas dirigidas a huertos con presencia de síntomas como canchros, necrosis de madera, plateado, y signos como picnidios y peritecios en la madera. Se realizaron aislamientos en medio de cultivo desde la zona de avance de la necrosis en la madera. Estos fueron identificados por su morfometría y PCR con partidores específicos, y confirmados por secuenciación. Se determinó la frecuencia de los géneros y se evaluó la patogenicidad y virulencia de aislamientos representativos de los géneros más frecuentes. Se inocularon ramillas enraizadas (var. Kordia) con discos miceliales (0,5 cm diámetro) de colonias en crecimiento activo de *C. purpureum*, *C. pulchella*, *Cytospora leucostoma* y *E. lata*. Después de 60 días, se midió el avance de la necrosis interna. Además, se inocularon plantas en macetas cv. Lapins y se incubaron por 72 días en sombreadero. Posteriormente, se registró la aparición de síntomas y se midió la longitud de la necrosis. Se determinó que las especies patógenas están ampliamente distribuidas en los huertos de la zona centro sur, que todos los aislamientos evaluados fueron patogénicos, siendo *C. pulchella* la especie más virulenta (ANOVA, LSD  $P < 0.05$ ).

Financiamiento: FIA-EST-2019-0739.



## 18. Detección específica de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss) y *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* (Psm) en cerezo mediante PCR y LAMP

Specific detection of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss) and *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* (Psm) in sweet cherry, through PCR and LAMP

Díaz D.<sup>1</sup>; Quiroga, N.<sup>1</sup>; García, H.<sup>2</sup>; Fiore, N.<sup>1</sup>; Zamorano, A.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Laboratorios Diagnofruit, Santiago, Chile.

**E-mail:** [agezac@uchile.cl](mailto:agezac@uchile.cl)

El cáncer bacterial es uno de los principales problemas fitosanitarios que afecta al cerezo mundialmente y Pss y Psm han sido identificados como agentes causales de la enfermedad. Para evitar la diseminación de patógenos de importancia en el cerezo es necesario utilizar técnicas de alta sensibilidad y especificidad, por lo que LAMP (Loop-mediated isothermal amplification) surge como alternativa a la PCR, sin presentar mermas en sensibilidad ni especificidad. Hasta el momento se han desarrollado diferentes métodos de diagnóstico basados en PCR, los que se ha demostrado no son específicos, gracias a la información generada por las tecnologías de secuenciación genómica. Durante la temporada 2020-2021 se colectaron 10 aislados bacterianos, identificados mediante análisis multilocus y posterior secuenciación masiva. Luego de confirmar la clasificación filogenética, se tomaron secuencias de referencia de genomas completos desde Genbank, y mediante un análisis genómico comparativo llamado Average Nucleotide Identity (ANI) se determinó las especies de *Pseudomonas* a la que pertenecían. Se realizó una búsqueda de regiones genéticas únicas conservadas, las que permitieron diseñar partidores para la amplificación específica mediante PCR y LAMP. Estos se probaron en extractos de ADN de más de 100 especies bacterianas aisladas de tejidos vegetales sin desinfección, obtenidos desde la RM hasta la Región del Ñuble. La especificidad del análisis tanto para PCR como para LAMP, quedó demostrada, observándose amplificación únicamente de los extractos de Psm y de aislados de Pss. La amplificación directa desde material vegetal se encuentra en desarrollo, para validar la aplicación de LAMP en campo.

Financiamiento: Proyecto ANILLO ACTO190001 PIA – ANID.



## **MESA 07**



## 19. Identificación desde tejido vegetal de genotipos de *Botrytis cinerea* resistentes a fenhexamid y boscalid mediante qPCR-HRM

In planta detection of *Botrytis cinerea* fenhexamid- and boscalid-resistance genotypes by qPCR-HRM

Osorio-Navarro, C.<sup>1,2</sup>; Durán, F.<sup>1</sup>; Copier, C.<sup>1</sup>; Azocar, M.<sup>1</sup>; Gutiérrez, G.<sup>1</sup>; Auger, J.<sup>1</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>Centre of Molecular Biology in Plants, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago-Chile.

**E-mail:** [mesterio@uchile.cl](mailto:mesterio@uchile.cl)

*Botrytis cinerea* es una de las principales amenazas de la producción de uva de mesa. Su control depende de prácticas culturales, pero fundamentalmente del uso de fungicidas sintéticos. Sin embargo, una prolífica y genéticamente variable descendencia de *B. cinerea* por temporada ha condicionado la emergencia de resistencia a las principales familias de fungicidas. Mutaciones en los blancos moleculares de estos fungicidas determinan su pérdida de eficacia, en algunos casos manteniendo inalterada su capacidad de competencia y virulencia. En este trabajo nos propusimos generar un sistema de detección rápido desde flores y bayas de vid basado en qPCR-HRM, para diseñar programas de control en tiempo real acorde a la población de genotipos de *B. cinerea* en campo. Los genes Erg27 y SdhB que codifican los blancos moleculares de hidroxianilidas (fenhexamid) y carboxamidas (boscalid), fueron escogidos como objeto de estudio. Partidores flanqueando las regiones de interés dentro de cada gen fueron diseñados, ajustados en su uso y validados con aislados controles de *B. cinerea* (Erg27Phe412Ser/Val/Iso; SdhBPro225His-His272Arg/Tyr). La técnica implementada no generó amplificaciones inespecíficas a partir del genoma de *Vitis vinifera* o de otros microorganismos fúngicos. Ensayos in planta mostraron que para cada mutación de interés se obtienen perfiles de disociación distintivos. La técnica fue evaluada y validada con éxito como herramienta de diagnóstico utilizando flores provenientes de dos predios en la Región Metropolitana y dos en la Región de O'Higgins (temporada 2020-2021). Adicionalmente, los resultados revelaron la coexistencia de múltiples genotipos de *B. cinerea* dentro de una única muestra de tejido.

Financiamiento: Proyecto FIA PYT-2020-0208.



## 20. Identificación de hongo patógeno *Fusarium circinatum* en medios de cultivos mediante espectroscopia VIS-NIR

Identification of pathogen fungus *Fusarium circinatum* in culture media by VIS-NIR spectroscopy

Bravo-Arrepol, M.<sup>1</sup>; Sanfuentes, E.<sup>2</sup>; Navarro, A.<sup>2</sup>; Hemmelmann, P.<sup>2</sup>; Navarro, A.<sup>2</sup>; Castillo, R.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Biespectroscopía y Quimiometría, Centro de Biotecnología, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

<sup>2</sup>Laboratorio de Patología Forestal, Facultad de Ciencias Forestales y Centro de Biotecnología, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

<sup>3</sup>Departamento de Análisis Instrumental, Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

**E-mail:** [martinbravo@udec.cl](mailto:martinbravo@udec.cl)

La enfermedad del cancro resinoso que afecta el *Pinus radiata* es causada por el hongo *Fusarium circinatum*. La identificación de este hongo se realiza mediante técnicas moleculares laboriosas, lentas y que requieren reactivos. La identificación oportuna de esta enfermedad evita la propagación del patógeno y minimiza las pérdidas en la industria forestal. Las técnicas espectrales en la región del VIS-NIR (400-2500 nm) presentan las ventajas de ser rápidas, remotas y no requieren tratamiento de muestra ni uso de reactivos químicos. El objetivo de este trabajo fue identificar el hongo *F. circinatum* en medios de cultivo mediante técnicas espectroscópicas. Se aislaron tres hongos desde *P. radiata*: *F. circinatum* y otras dos especies de *Fusarium*, que luego se cultivaron en PDA y otros dos medios de cultivo diferentes. Se analizaron a las 72, 96 y 120 horas a partir del cultivo mediante sondas de reflectancia VIS-NIR. Se obtuvieron 250 espectros por hongo en distintas zonas de colonia. Para la validación del modelo se dividió la data en un set de entrenamiento y prueba (70/30). Los datos fueron explorados mediante análisis de componentes principales y luego se aplicaron diversos métodos de clasificación, determinísticos y modelativos. En medio PDA *F. circinatum* logra diferenciarse de las otras dos especies con un 86-100% de clasificación correcta. Esta estrategia analítica podría resultar ser útil como alternativa a los métodos convencionales en la identificación y diferenciación de hongos de manera rápida, selectiva, y sin tratamiento de muestra.



## 21. Identificación de virus en especies vegetales del bosque esclerófilo de la Región Metropolitana

Identification of viruses in plant species of sclerophyll forest in Metropolitan Region

Gamboa, C.<sup>1</sup>; Vaswani, S.<sup>2</sup>; Faúndez, A.<sup>2</sup>; Magni, C.<sup>2</sup>; Cui, W.<sup>1</sup>; Camilla, C.<sup>1</sup>;  
Zamorano, A.<sup>1</sup>; Fiore, N.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Centro de Semillas y Árboles Forestales, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Departamento de Silvicultura y Conservación de la Naturaleza, Santiago, Chile.

**E-mail:** [nfiore@uchile.cl](mailto:nfiore@uchile.cl)

Los agentes fitopatógenos intracelulares que podrían encontrarse en especies del bosque esclerófilo son una total incógnita. Éstos podrían causar amarilleces o deformaciones foliares, que habitualmente se confunden con estrés hídrico o déficit nutricional. Numerosas especies de virus y fitoplasmas pueden ser transmitidos por insectos vectores desde especies de interés agronómico que coexisten geográficamente con el bosque esclerófilo, los que se encuentran de manera habitual en el bosque nativo. Entonces, es posible que los síntomas observados en especies nativas puedan deberse a virus previamente identificados, así como otras especies virales específicas del bosque que no han sido descubiertas. Esta situación fitosanitaria inexplorada motivó a dar un primer acercamiento hacia el diagnóstico de fitopatógenos intracelulares en la reserva Altos de Cantillana, ubicada en Champa, Región Metropolitana. Se colectaron muestras desde 16 plantas de las especies *Acacia caven*, *Cestrum parqui*, *Lithraea caustica*, *Quillaja saponaria*, *Persea lingue* y *Cryptocarpa alba*, las cuales fueron analizadas mediante secuenciación masiva (NGS) como herramienta inicial de diagnóstico, gracias a su inespecificidad y altísima sensibilidad. El análisis bioinformático permitió identificar tres especies virales en tres especies vegetales: un virus conocido, Cestrum yellow leaf curl virus en *Cestrum parqui*, una nueva especie del género Ampelovirus en *Persea lingue* y una nueva especie de Emaravirus en *Acacia caven*. Las secuencias genómicas permitieron diseñar partidores para RT-PCR, con los cuales fue posible detectar los tres virus en otros ejemplares de las tres especies hospederas mencionadas, todas colectadas dentro de la reserva. Este trabajo representa el primer reporte de especies virales asociadas al bosque esclerófilo chileno.

Financiamiento: Proyecto CONAF FIBN 003/2020.



## **MESA 08**



## 22. Estudios epidemiológicos del fitoplasma 16SrXIII-F asociado a la filodia de frutilla en Chile

Epidemiological studies of phytoplasma 16SrXIII-F associated with strawberry phyllody in Chile

Muñoz, V.; Navarrete, M.; Zamorano, A.; Fiore, N.; Cui, W.

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

**E-mail:** [Cuiweierpku@gmail.com](mailto:Cuiweierpku@gmail.com)

Los fitoplasmas pertenecientes al subgrupo ribosomal 16SrXIII-F han sido reportados exclusivamente en Sudamérica. En Chile, los síntomas de filodia en los cultivos de frutilla se han reportado desde 2015, mientras que la bacteria patógena causal, el fitoplasma 16SrXIII-F, se identificó por primera vez el mismo año en huertos de las regiones Metropolitana, Biobío y la Araucanía. Tras su caracterización molecular el año 2019, se denominó fitoplasma de la filodia de la frutilla (StrPh). Ese mismo año también se reportó el fitoplasma 16SrXIII-F en la región de Magallanes, infectando al arbusto nativo *Berberis microphylla*, el cual presentaba síntomas de escoba de bruja. Los diferentes reportes a nivel nacional sugieren una transmisión horizontal en el territorio nacional; sin embargo, se desconocen los patrones de propagación de este patógeno, que podrían incluir diferentes especies de insectos vectores y otras plantas espontáneas que pueden actuar como reservorios. En este estudio, se realizaron prospecciones de insectos y hospederos alternativos en huertos de frutillas de las regiones de O'Higgins, Biobío y Araucanía y en campos silvestres de la región de Magallanes. Se logró detectar la presencia del fitoplasma 16SrXIII-F en especies de insectos de las familias *Cicadellidae* (dos especies), *Psyllidae* (dos especies) y *Cixiidae* (una especie). Con relación a los hospederos alternativos, se identificaron plantas de *Galega officinalis* infectadas con el fitoplasma StrPh. Este es el primer reporte de potenciales vectores de este fitoplasma, lo cual es un paso crítico para el estudio epidemiológico de este patógeno en Chile.

Financiamiento: Proyecto Fondecyt de Iniciación 11200576.



### 23. Determinación del tiempo de agua libre necesario para la infección de frutos de palto por *Colletotrichum* spp. en Chile

Determination of free water required for infection of avocado fruits by *Colletotrichum* spp. in Chile

Fernández, Y.; Henríquez, J.L.

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

E-mail: [jhenriqu@uchile.cl](mailto:jhenriqu@uchile.cl)

La antracnosis causada por *Colletotrichum* spp., es una de las principales enfermedades en postcosecha de paltas, cobrando mayor importancia en huertos de zonas costeras. Estudios recientes en Chile han identificado 10 especies de *Colletotrichum* causando la enfermedad, sin embargo, el conocimiento epidemiológico en el país es escaso, siendo necesario para comprender la enfermedad y su control. En este estudio se estableció el tiempo de agua libre necesario para la infección de frutos de palto. Se estudiaron seis especies de *Colletotrichum* (*C. cigarro*, *C. pyricola*, *C. gloeosporioides*, *C. sp.*, *C. fructicola* y *C. beeveri*). Se utilizaron tres frutos por especie, los que fueron desinfectados con hipoclorito de sodio al 1 %, para luego ser inoculados con una suspensión de  $10^4$  conidias/mL. Para mantener las condiciones de humedad, se utilizaron cámaras húmedas, las cuales se establecieron por tiempos de 2, 4, 8 y 16 horas a 20°C. Una vez transcurrido el tiempo, los frutos fueron desinfectados con hipoclorito de sodio al 1% y alcohol al 70%, para luego incubar a temperatura ambiente. Los resultados obtenidos mostraron que para las especies *C. cigarro* y *C. pyricola* se requieren dos horas bajo condiciones de humedad para producir la infección, mientras que la especie que requiere un mayor tiempo para producir la infección fue *C. gloeosporioides*, con 24 horas. Además, se observó un aumento progresivo del tamaño de la lesión frente al tiempo de agua libre. Se concluye que el tiempo de agua libre necesario para producir la infección es diferencial entre las especies estudiadas.



**24. Brote severo de pudrición seca del corazón de manzanas cv. Fuji causado por *Kalmusia variispora* (= *Dendrothyrium variisporum*) durante pre-cosecha en la Región del Maule, Chile**

Severe outbreak of dry core rot in apple fruits cv. Fuji caused by *Kalmusia variispora* (= *Dendrothyrium variisporum*) during pre-harvest in Maule Region, Chile.

Gutiérrez, M.<sup>1</sup>; Pinheiro, C.<sup>1</sup>; Duarte, J.<sup>1</sup>; Sumonte, C.<sup>1</sup>; Ferrada, E.<sup>2</sup>; Elfar, K.<sup>3</sup>; Eskalen, A.<sup>3</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, Casilla 747-721, Talca, 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>Department of Plant Pathology, University of California, Davis, CA 95616.

**E-mail:** [g.diaz@utalca.cl](mailto:g.diaz@utalca.cl)

La principal zona productora de manzanas en Chile es la Región del Maule, con un 63% de toda la superficie nacional. Durante las temporadas 2018 y 2019 se observó severa ocurrencia de una pudrición del corazón de frutos en un huerto comercial en Curicó (34° 59'S; 71°25'W), Región del Maule, Chile, determinándose una incidencia entre 22 a 35%. Con el objetivo de identificar al agente causal, se recolectaron frutos sintomáticos que externamente presentaban maduración anticipada en comparación con el resto. Internamente mostraban una pudrición de color marrón claro a oscuro de consistencia seca a corchosa desde el corazón de las manzanas. Durante el otoño (2018 y 2019), se analizaron 50 frutos desde donde se aislaron 41 agentes fungosos en APD + Igepal. Se identificaron morfológicamente por medio de conidias y molecularmente utilizando genes de la región internal transcribed spacer (ITS), y porción de la beta tubulina (BT) y subunidad mayor (LSU) como *Kalmusia variispora* (= *Dendrothyrium variisporum*). Las pruebas de patogenicidad se realizaron en manzanas Fuji y estacas enraizadas lignificadas utilizando cuatro aislamientos. Los frutos inoculados desarrollaron lesiones laterales y síntomas de pudrición seca del corazón de frutos idénticos a los descritos. Adicionalmente, en las estacas inoculadas produjeron canchales de 10 a 21 mm de longitud. Los postulados de Koch se cumplieron al re-aislar en un 100% a *K. variispora* desde manzanas y estacas inoculadas. El presente trabajo representa la primera descripción de *K. variispora* causando pudrición seca del corazón en manzanas cv. Fuji en Chile.



## **MESA 09**



## **25. Cevya: innovación para el Control de *Botrytis* en Uva de mesa**

Kauer, P.

Charla técnica de empresa BASF como parte de su condición de auspiciador del congreso.



## 26. Factores genéticos de resistencia al cobre en la población de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* agente causal del cáncer bacterial en cerezo

Genetic factor of copper resistance within the population of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* causal agent of bacterial canker in sweet cherry

Beltrán, M.F.<sup>1</sup>; Correa, F.<sup>1</sup>; Moreno, Z.<sup>1</sup>; Millas, P.<sup>2</sup>; Hinrichsen, P.<sup>3</sup>; Donoso, J.M.<sup>1</sup>; Abarca, P.<sup>1</sup>; Meza, P.<sup>3</sup>; Soto, S.<sup>3</sup>; Bravo, R.<sup>4</sup>; Arriaza, S.<sup>1</sup>; Sagredo, B.<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias - La Platina, Santiago, Chile.

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias - Remehue, Osorno, Chile.

**E-mail:** [fran.ibv24@gmail.com](mailto:fran.ibv24@gmail.com)

El uso prolongado e intensivo de compuestos antimicrobianos basados en cobre (CABC) en la agricultura ha llevado a una situación de alta contaminación de suelos y disminución de su eficacia por emergencia de bacterias resistentes al cobre (Cu). Los determinantes genéticos más comunes asociados a la resistencia al cobre en *P. syringae* son el operón copABCD descritos inicialmente en el plásmido PT23 de *P. syringae* pv. tomato y el sistema cusCBA que funciona en la detoxificación de cationes monovalente como plata y cobre. Ambos determinantes genéticos de resistencia al Cu, presentes en el cluster copABCD-cusCBA-copG (copABCDns), fueron descritos en *P. syringae* pv. syringae (Pss) aisladas de Mango. El objetivo del presente trabajo fue establecer la presencia de los genes del cluster copABCDns en la población de Pss asociados al cáncer bacterial de cerezos. Los niveles de resistencia al cobre establecida como concentración mínima inhibitoria (CMI) se determinó en medio MGY en presencia de CuSO<sub>4</sub>\*5h<sub>2</sub>O. Los genes del cluster copABCDns fueron identificados a través de secuenciación genómica (Illumina 2x150 paired end, 100X) de novo en 29 aislamientos, tanto en ADN cromosomal como plasmidial. Un bajo porcentaje presentó un fenotipo sensible al cobre (CMI ≤ 0.8 mM Cu<sup>+2</sup>), con un perfil incompleto del cluster copABCDns. Los aislamientos de fenotipo resistentes al Cu presentan un perfil completo del cluster copABCDns a nivel cromosomal o complementado con genes plasmidiales. Además, este estudio permitió desarrollar partidores de PCR específicos para identificar los genes del cluster copABCDns tanto de origen cromosomal como plasmidial, una herramienta molecular que facilitará el monitoreo de estos factores genéticos de resistencia al Cu en la población Pss. Esta información permitirá implementar planes de manejo integrado de la enfermedad del cáncer bacterial más adecuado.

Financiamiento: Proyecto Núcleo PAT 502778-70, Subsecretaría de Agricultura.



## 27. Eficacia del fungicida híbrido STK-2 (TTO 150 g/L + Fludioxonil 100g/L) en el control de la pudrición gris (*Botrytis cinerea*) en uva de mesa

Efficacy of the hybrid fungicide STK-2 (TTO 150 g/L + fludioxonil 100 g/L) in the control of grey mold (*Botrytis cinerea*) on table grapes

Henríquez, J.L.<sup>1</sup>; Arroyo, J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agronómicas Universidad de Chile, Av. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Stockton Chile, Huerfanos 1160 of 1208, Santiago, Chile.

**E-mail:** [crisobal@stk-ag.com](mailto:crisobal@stk-ag.com)

Pudrición Gris (*Botrytis cinerea*) es la principal enfermedad que afecta la producción de uva de mesa de exportación, la cual se genera desde floración y en precosecha existiendo condiciones predisponentes para el desarrollo de la enfermedad. La prevalencia de la enfermedad compromete recurrentemente la producción de uva de mesa generando rechazos y pérdidas significativas. Durante la temporada 2019-2020, en dos ensayos realizados en uva de mesa, el primero en la localidad de Placilla, O'Higgins en cv. Thomposn Seedless (TS) y el segundo en Huelquén, RM en cv. Red Globe (RG), se evaluó la eficacia del fungicida híbrido STK-2. El ensayo consideró un diseño experimental completamente al azar de seis tratamientos y 10 repeticiones, con tres tratamientos de STK-2 en dosis de 1,75, 2,0 y 2,5 L·ha<sup>-1</sup>, comparando con los estándares de Switch® 1 K·ha<sup>-1</sup> y Frontal® 2,0 L·ha<sup>-1</sup> y un testigo sin aplicación. Se realizaron dos aplicaciones en pinta y precosecha con intervalos de 14 días en 12 plantas con un volumen de aplicación equivalente a 1.000 L·ha<sup>-1</sup>. La unidad experimental fue 10 racimos por tratamiento, considerando las 10 plantas centrales. Las evaluaciones se realizaron en postcosecha a 46 días para TS y 63 días para RG a 0°C. Los niveles de severidad en postcosecha después de 46 y 63 días en el testigo fueron de 93,2% TS y 37,0% RG, respectivamente. Todos los tratamientos redujeron significativamente el nivel de severidad de la pudrición gris. STK-2 en sus tres dosis presentó niveles de control estadísticamente similares a los estándares evaluados.



## **MESA 10**



## 28. Caracterización de bacterias del género *Pseudomonas* asociadas a *Capsicum* spp. en el Valle del Cauca (Colombia)

Characterization of bacteria from genus of *Pseudomonas* associated with *Capsicum* spp. in Valle del Cauca (Colombia)

Rivera-Calderón, A.; Gómez-López, E.; García-Dávila, M.; Ramos-Rodríguez, H.

Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Colombia.

**E-mail:** [alriverac@unal.edu.co](mailto:alriverac@unal.edu.co)

En el Valle del Cauca (Colombia), el cultivo de *Capsicum* tiene potencial agrícola e industrial en donde su producción ha sido creciente en los últimos 20 años. En 2019, el Valle del Cauca fue segundo productor de pimentón en el país. Las enfermedades causadas por bacterias se considera que pueden ser causantes de grandes pérdidas en el rendimiento. En Colombia sólo se han reportado hasta el momento los géneros *Xanthomonas*, *Ralstonia*, *Erwinia* y *Dickeya*. En campo se presentan lesiones foliares de color marrón con borde acuoso, y formación de halo amarillo-verdoso que al avanzar causa necrosis y en estados tardíos de la enfermedad puede ocasionar defoliación. En los principales municipios productores de ají y pimentón (Palmira, Candelaria, el Dovio y Yumbo) se colectó hojas y frutos de plantas con síntomas. Las muestras colectadas se procesaron en los laboratorios de Diagnóstico Vegetal y Sanidad y Microbiología Agrícola de la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, se clasificaron de acuerdo a morfología de las colonias, tinción de Gram, y a través del uso de medios de cultivo semi selectivos y selectivos como Cetrimide, YDC y KBC. Se realizó caracterización morfológica, se obtuvieron los perfiles bioquímicos por medio de pruebas API 20 NE, se realizó la caracterización molecular con el gen 16s, GyrB y GyrA. Los resultados obtenidos mostraron que existen diferentes especies del género *Pseudomonas* asociados a este cultivo, patogénicas y no patogénicas.

Financiamiento: Sistema Hermes – Universidad Nacional de Colombia, Programa de Doctorados Nacionales Convocatoria 727 de 2015 de Colciencias (Minciencias).



**29. *Pseudomonas* sp. S57: microorganismo endófito que promueve el crecimiento vegetal y tiene actividad biocontroladora sobre hongos fitopatógenos y nemátodos fitoparásitos**

*Pseudomonas* sp. S57: microorganismo endófito que promueve el crecimiento de las plantas y tiene actividad biocontroladora sobre hongos fitopatógenos y nemátodos fitoparásitos

Muñoz, P.<sup>1,2</sup>; Cárdenas, S.<sup>1,2</sup>; Arismendi, M.<sup>1,2</sup>; Huanacuni, N.<sup>1,2</sup>; Huanca-Mamani, W.<sup>1</sup>; Cifuentes, D.<sup>2</sup>; Sepúlveda, G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Patología Vegetal y Bioproductos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Tarapacá, Av. General Velásquez 1775, Arica 1000000, Chile.

<sup>2</sup>University of California Davis Chile Life Sciences Innovation Center, Av. Santa María 2670, Santiago 7520424, Chile.

**E-mail:** [gsepulve@uta.cl](mailto:gsepulve@uta.cl)

El orégano (*Origanum vulgare*) de Socoroma (3.800 msnm en la Precordillera de Arica, Desierto de Atacama) tiene propiedades organolépticas únicas, sabor distintivo y se cultiva en condiciones agrícolas únicas por las comunidades aymaras. Esta zona presenta alta radiación luminosa, aridez, alta concentración de sales y boro, lo que limita la producción de diferentes cultivos. Las plantas de orégano se asocian con microorganismos que mitigan el estrés biótico y abiótico. En este trabajo, la cepa S57 (miembro del género *Pseudomonas* y estrechamente relacionado con *Pseudomonas lini*) se aisló de raíces de plantas de orégano cultivado en las terrazas de Socoroma, en suelos con alto contenido de sales no sódicas y aluminio. En laboratorio y en maceta, se hizo una serie de pruebas funcionales y se determinó que esta bacteria estimula el crecimiento de las plantas de tomate (cv. Micro-Tom) regadas con agua salino-bórica, en concentraciones crecientes. Además, se verificó actividad biocontroladora sobre los hongos fitopatógenos *Fusarium oxysporum* y *Botrytis cinerea* y sobre el nemátodo *Meloidogyne incognita*. En evaluaciones de escalamiento preliminares se determinó que este aislamiento puede producir altos niveles de biomasa bacteriana (~ 47 g L<sup>-1</sup>). Estos resultados permiten sentar las bases para el desarrollo de un potencial nuevo bioproducto agrícola útil para ambientes áridos y semiáridos.

Financiamiento: FIC-CORFO Proyecto 13CEI2-21852 y Proyecto co-ejecución Universidad de Tarapacá y University of California Davis, Chile.



### 30. Efecto biocontrolador de inoculantes bacterianos en el marchitamiento vascular del tomate causado por *Fusarium oxysporum* en condiciones de invernadero

Bacterial inoculants biocontrol effect in vascular wilt of tomato caused by *Fusarium oxysporum* under greenhouse conditions

Zúñiga, D.; Verástegui, P.; Gonzáles, M.; Sánchez, B.; Santos, R.; Memenza, M.; Ogata, K.

Laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnología (LEMYB), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima

**E-mail:** [dzuniga@lamolina.edu.pe](mailto:dzuniga@lamolina.edu.pe)

*Bacillus* sp. inhibe el crecimiento de micelios del hongo *Fusarium oxysporum*, evitando la infección de raíces y la marchitez vascular. Por ello el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de diferentes bioinoculantes desarrollados en el LEMYB para la infección de *Fusarium oxysporum* en condiciones de invernadero. Para el experimento, se germinaron semillas de tomate var. Ktya en bandejas de germinación inoculadas con 1 ml [ $1 \times 10^8$ ] de *Bacillus* sp. Después de 28 días, se trasplantó a macetas de 3.5 K en un sustrato estéril arena:suelo (2:1), reinoculando en el trasplante, a los 35 y 45 días con la misma concentración. A los 15 días después del trasplante se inoculó una suspensión de  $1 \times 10^8$  conidias/ml de *Fusarium* y se evaluó la incidencia y severidad en plantas. Se consideró un diseño completo al azar, con 11 tratamientos y cinco repeticiones. Los tratamientos con los inoculantes, cuatro fueron producidos en matraz y 1 en biorreactor. El tratamiento M2 producido en matraz (29.47 cm, 41.14, 5.33 g, 13.96 g, 3.21 g) se diferenció del control positivo con (23.2 cm, 36.59, 2.42 g, 10.29 g, 1.58 g) en la altura de planta, clorofila, peso fresco raíz, peso fresco foliar y peso seco total respectivamente. El control positivo reportó una incidencia del 80% en comparación al M2 0%, con un grado 3 de severidad y grado 1, respectivamente, mostrando diferencias significativas respecto a los otros tratamientos. Se puede concluir que los bioinoculantes probados tienen potencial para ser utilizados como biocontroladores en bandeja de germinación, invernadero y campo.

Agradecimientos: Proyectos 007-2020-FONDECYT-BM y 009-2017-FONDECYT.



## **MESA 11**



### **31. Evaluación de prototipos de un fungicida volátil encapsulado, con velocidades de liberación variables, para el control de pudriciones de postcosecha en uva Thompson seedless**

Evaluation of an encapsulated-volatile fungicide prototype, with variable release rates, for the control of postharvest rot in Thompson seedless grapes

Navarrete, H.S.<sup>1</sup>; Rojas, B.<sup>2</sup>; Fernández, K.<sup>2</sup>; González-Nilo, D.<sup>3</sup>; Duarte, Y.<sup>3</sup>; Campos-Vargas, R.<sup>4</sup>; Carrasco, L.<sup>1</sup>; Guerrero, P.<sup>1</sup>; Sánchez, F.<sup>1</sup>; Polanco, R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento Técnico de ANASAC CHILE S.A.

<sup>2</sup>Laboratorio de Hongos Fitopatógenos. Centro de Biotecnología Vegetal. U. Andrés Bello, Chile.

<sup>3</sup>Centro de Bioinformática y Biología Integrativa. U. Andrés Bello, Chile.

<sup>4</sup>Centro de Estudios de Postcosecha, Facultad de Ciencias Agronómicas, U. de Chile, Chile.

**E-mail:** [rpolanco@unab.cl](mailto:rpolanco@unab.cl)

La uva de mesa es relevante para el sistema agroexportador. Este negocio consiste en entregar un producto de máxima calidad al consumidor, exigencia difícil de cumplir debido a pudriciones, causando pérdidas económicas importantes. Las estrategias más utilizadas para mantener la calidad y evitar pudriciones en postcosecha son el enfriamiento rápido y el anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>), incorporado en cámara de gasificación y mediante generadores en la caja embalada. Aunque es ampliamente usado, presenta efectos desfavorables como decoloraciones, microfisuras y sabores indeseados en la fruta. Actualmente hay pocas alternativas al SO<sub>2</sub>, reduciendo las opciones de productores/exportadores para controlar pudriciones en postcosecha. En búsqueda de alternativas al SO<sub>2</sub>, desarrollamos un prototipo de fungicida volátil encapsulado en una matriz bpolimérica que permite su liberación controlada (US Patent N° 10.449.156B2). Tres prototipos con diferentes velocidades de liberación (lento, rápido y mixto) fueron evaluados usando 240 cajas de uva Thompson seedless en cuatro tratamientos (n=60): T0, generador SO<sub>2</sub> tradicional; T1, prototipo lento; T2, prototipo rápido y T3, prototipo mixto, y cuatro condiciones: 49 y 65 días a 0°C y 7 días post apertura, mantenidos a temperatura ambiente. Los prototipos lentos mostraron una incidencia y severidad de pudriciones equivalente a la obtenida usando generadores de SO<sub>2</sub> comerciales, a los 49 días de almacenaje. Al usar los prototipos de liberación rápida, se produjeron las mayores pudriciones. A los 65 días, el mejor tratamiento fue el generador de SO<sub>2</sub>. Las características de calidad fueron similares entre los tratamientos al día 49, mostrando cierta variabilidad al día 65 de almacenamiento.



## 32. Implementación e impacto de un sistema de alerta temprana para el control de Tizón Tardío de la papa en Latinoamérica

Implementation and impact of a warning system for potato late blight control in Latinamerica

Acuña, I.<sup>1</sup>; Lucca, F.<sup>2</sup>; Tello, C.<sup>3</sup>; Morales, R.<sup>4</sup>; Gutiérrez, A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto Investigaciones Agropecuarias (INIA) Chile.

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Argentina.

<sup>3</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) Ecuador.

<sup>4</sup>Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

**E-mail:** [iacuna@inia.cl](mailto:iacuna@inia.cl)

El tizón tardío, causado por el oomiceto *Phytophthora infestans* (Mont.) es considerado un problema re-emergente en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L), debido a la variabilidad del patógeno y la inestabilidad climática que favorece su presencia y dispersión, con una alta incidencia y severidad. Por lo que, los agricultores y agricultoras utilizan pesticidas en forma excesiva e inoportuna, aumentando el impacto ambiental y el riesgo para la salud de los usuarios y usuarias. El objetivo de este trabajo fue Implementar un sistema de alerta temprana como herramientas de apoyo a la toma de decisiones en la agricultura familiar campesina en Latinoamérica, con el fin de disminuir las pérdidas causadas por esta enfermedad, de una manera sustentable y segura para el usuario. Durante las temporadas 2018 a 2020 se establecieron parcelas experimentales en Argentina, Chile, Ecuador y Panamá, con variedades de diferente susceptibilidad a la enfermedad. Los tratamientos se basaron en la realización de aplicaciones de fungicidas según alerta temprana, calendario fijo y un control absoluto. Se utilizaron los sistemas de alerta temprana validados en cada país. Se evaluó la eficacia de control mediante la determinación del daño en el follaje y el rendimiento. Los resultados mostraron una reducción en más de un 45% en la cantidad de aplicaciones, 53% en el impacto ambiental y 53% en la reducción de los costos para su control. Estos resultados muestran el alto impacto que tiene la implementación de estos sistemas de apoyo para una agricultura intensiva sostenible.

Financiamiento: Proyecto FONTAGRO ATN/RF 16678-RG.



### 33. Análisis basado en qPCR-HRM para detección de poblaciones de *Alternaria* resistentes a azoxystrobin en huertos de cerezo en Chile

qPCR-HRM analysis for detection of *Alternaria* resistant populations to azoxystrobin in cherry orchards in Chile

Farías, F.<sup>2</sup>; López, M.<sup>1</sup>; García, H.<sup>1</sup>; Miranda, E.<sup>1</sup>; Arenas, A.<sup>1</sup>; Toledo, M.<sup>1</sup>; Ramos, C.<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup>Universidad de Las Américas, Campus Providencia, Santiago, Chile.

**E-mail:** [cecibrb@gmail.com](mailto:cecibrb@gmail.com)

Al menos tres especies de *Alternaria* componen la población presente en frutos sintomáticos y son consideradas agentes causales de la pudrición negra de cerezas (*Prunus avium*), *A. arborescens*, *A. alternata*, y *A. tenuissima*. Las pérdidas en huerto por esta enfermedad varían entre un 5 a 40%, dependiendo de la variedad y clima. El control químico de este patógeno resulta en selección de individuos resistentes, complicando su manejo. Estudios en EE.UU. señalan que la mutación en el codón 143 del gen que codifica el citocromo B (cytb) mitocondrial, que resulta en el cambio de aminoácido Glicina (G) a Alanina (A), llamado G143A, se correlacionaría con la resistencia a azoxystrobin en *Alternaria* spp. Análisis de sensibilidad hacia azoxystrobin, crecimiento micelial y germinación conidial, fueron llevados a cabo sobre poblaciones de *Alternaria* rescatadas desde muestras de frutos sintomáticos de huertos localizados en las regiones de O'Higgins y Maule; pruebas que fueron acompañadas de secuenciación del gen cytb para cada individuo. De esta forma, sobre la base de dicha mutación puntual, el objetivo del presente estudio fue desarrollar un protocolo basado en PCR en tiempo real asociado a alta resolución de fusión (qPCR-HRM) para detección rápida de G143A, facilitando de esta forma la caracterización de poblaciones de *Alternaria* resistentes hacia azoxystrobin en muestras de frutos sintomáticos colectados desde huertos de cerezos de la zona central de Chile. Los resultados permitieron correlacionar la mutación con el fenotipo resistente en las poblaciones locales estudiadas, permitiendo validar la técnica qPCR-HRM para detección rápida de aislados de *Alternaria* spp resistentes a azoxystrobin.



## **MESA 12**



### 34. Actividad antifúngica de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) de *Pseudomonas* sp. de origen antártico sobre *Botrytis* spp. en arándanos

Antifungal activity of Volatile Organic Compounds (VOCs) from *Pseudomonas* sp. of Antarctic origin on *Botrytis* spp. in blueberries

Valencia, A.L.<sup>1</sup>; Ulloa, P.<sup>1</sup>; Olivares, D.<sup>1</sup>; Silva-Moreno, E.<sup>1</sup>; Poblete-Morales, M.<sup>2</sup>; Defilippi, B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA, La Platina), Unidad de Postcosecha, Av. Santa Rosa 11.610, La Pintana, Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Salud, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Chile, Santiago, Chile.

**E-mail:** [bdefilippi@inia.cl](mailto:bdefilippi@inia.cl)

La incorporación de microorganismos antagonistas para controlar patógenos, en ambientes de almacenamiento y transporte de frutos a destinos lejanos, surge como una alternativa sustentable para prevenir y controlar las pudriciones de postcosecha. En este sentido, se han reportado varios mecanismos que operan en el biocontrol de postcosecha, incluida la antibiosis, ya sea por contacto o producción de compuestos orgánicos volátiles (COVs). En bacterias, se han descrito diversos COVs que afectan la germinación, crecimiento micelial, y también causan cambios morfológicos y enzimáticos en hongos patógenos afectando su desarrollo. *Pseudomonas* AN3A02 es una bacteria aislada de la rizósfera antártica, capaz de crecer en ambientes muy fríos, con baja disponibilidad de nutrientes, y además, producto de su metabolismo, tiene la capacidad de liberar COVs que han demostrado un efecto fungistático para *Botrytis* sp. en ensayos *in vitro*. Con el objetivo de evaluar la actividad antifúngica de los COVs liberados por la bacteria sobre cepas nativas virulentas de *Botrytis* en arándanos, se realizaron ensayos *in vivo* a 0 y 20°C. Los ensayos *in vivo* han demostrado que los COVs son efectivos para reducir el crecimiento micelial de los aislados de *Botrytis* inoculados en arándanos. Asimismo, al observar mediante microscopía el micelio de *Botrytis* expuesto a los COVs, se observan diferencias morfológicas y estructurales en el micelio, lo que explicaría el efecto sobre el crecimiento del patógeno. Estos resultados demuestran que los COVs generados por la cepa AN3A02, tendrían un efecto fungistático sobre aislados nativos virulentos de *Botrytis* en arándanos.

Financiamiento: CONICYT+FONDEF/CONCURSO IDeA I+D, FONDEF/CONICYT 2020 + FOLIO ID20I10197.



### 35. Efecto de tres biofungicidas sobre aspectos reproductivos del agente de control biológico *Chrysoperla defreitasi* (Brooks) para la optimización del manejo integrado de plagas

Evaluation of three biofungicides on reproductive aspects of *Chrysoperla defreitasi* (Brooks) for pest integrated management optimization

Moreno, M.T.<sup>1</sup>; Navarrete, H.S.<sup>2</sup>; Farias, O.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Bioensayos de Xilema SpA.

<sup>2</sup>Departamento Técnico de Anasac Chile S.A.

<sup>3</sup>Xilema SpA y Anasac S.A.

**E-mail:** [mmoreno@xilema.cl](mailto:mmoreno@xilema.cl)

El manejo integrado de plagas es fundamental para poder cumplir con las exigencias de mercados y consumidores respecto a la reducción de residuos de fitosanitarios en los alimentos hortofrutícolas. En este sentido, es fundamental coordinar los esfuerzos de control de plagas y enfermedades combinando estrategias biológicas y momentos de aplicación. Para poder determinar el posible efecto negativo de la combinación de estas estrategias de biocontrol, se evaluó la compatibilidad del agente de control biológico (ACB) *Chrysoperla defreitasi*, organismo depredador de plagas, con diferentes biocontroladores microbianos comerciales destinados al control de enfermedades. Los aspectos reproductivos estudiados fueron fecundidad y fertilidad, así como el efecto tóxico de contacto de los productos bajo condiciones controladas (25°C ± 2, 60% HR ± 5 y 16:8 horas luz-oscuridad). Se evaluaron tres tratamientos (T1: *Aureobasidium pullulans* cepas DSM14941 y DSM14940, T2: *Bacillus subtilis* cepa QST713 y T3: *Trichoderma harzianum* + *T. virens* + *T. parceramosum*) y cuatro concentraciones: cero (control) y las dosis mínima, media y máxima de etiqueta de los productos. Los tratamientos fueron aplicados mediante el uso de la Torre de Potter. Para evaluar la toxicidad de contacto, se emplearon cinco repeticiones con 20 individuos adultos (machos y hembras seleccionados al azar) del ACB por cada concentración. En la fecundidad, cada concentración constó de tres repeticiones con una hembra y se registró el número de huevos puesto por día. Finalmente, en la fertilidad se evaluó el total de huevos eclosionados por concentración de una cohorte. Los resultados obtenidos mediante GLMM y comparados a través LSD Fisher ( $p < 0,05$ ), mostraron diferencias significativas entre tratamientos y concentraciones en la fecundidad y en la fertilidad solo para el T3 en dosis media y máxima de etiqueta. Con los resultados obtenidos se pueden optimizar las recomendaciones técnicas permitiendo aumentar la eficacia MIP a nivel de campo.



### 36. Eliminación de virus a través de termoterapia y cultivo *in vitro* de ápices meristemáticos en tres variedades y seis portainjertos de cerezo

Elimination of virus through in vitro thermotherapy and meristem-tip culture in three variety and six cherry rootstocks

González, C.; Abarca, C.; Gamboa, C.; Zamorano, A.; Fiore, N.

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

**E-mail:** [nfiore@uchile.cl](mailto:nfiore@uchile.cl)

La producción de plantas libres de patógenos es el primer paso para combatir las enfermedades diseminadas por material de propagación. Entre ellas, los agentes virales son de alta importancia debido a la ausencia de métodos de control eficientes en campo. Entre ellos, *Prunus necrotic ringspot virus* (PNRSV), *Cherry virus A* (CVA) y *Little cherry virus 1* (LChV-1) se encuentran ampliamente distribuidos en Chile. Por esto, se estudió la posibilidad de obtener material de propagación libre de estos virus, a través de termoterapia, cultivo de ápices meristemáticos, y la combinación de ambas técnicas en los portainjertos de cerezo Colt, Maxma 14, Maxma 60, Gisela 5, Gisela 6, Gisela 12 y en las variedades Lapins, Regina y Santina. Se evaluó la tasa de supervivencia de los explantes y la eficiencia en la erradicación de los virus mediante RT-PCR. La combinación de termoterapia (4 semanas a una temperatura máxima de 36°C) y la escisión de ápices meristemáticos (1 - 2 mm) tuvo como consecuencia una baja tasa de sobrevivencia de los explantes. A pesar de esto, permitió obtener más del 60% de plantas libres de virus, en comparación con los otros dos tratamientos estudiados donde la eficiencia de eliminación fue mucho menor, alcanzando los valores en promedios del 13,33% y 41,25%, respectivamente. En este trabajo se concluyó que la termoterapia asociada a cultivo de explantes de ápices meristemáticos es un método eficaz y eficiente para la eliminación de virus que infectan a cerezos.

Financiamiento: Proyecto Fondef Idea ID15I20087.



## **MESA 13**



### **37. El insecto *Cixiosoma* sp. (Hemiptera: Cixiidae) transmite el fitoplasma '*Fragaria × ananassa*' phyllody (16SrXIII) a vinca (*Catharanthus roseus*)**

Planthopper *Cixiosoma* sp. (Hemiptera: Cixiidae) transmits '*Fragaria × ananassa*' phyllody phytoplasma (16SrXIII) to periwinkle (*Catharanthus roseus*)

Cui, W.; Navarrete, M.; Muñoz, V.; Zamorano, A.; Fiore, N.

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

**E-mail:** [Cuiweierpku@gmail.com](mailto:Cuiweierpku@gmail.com)

Desde el año 2015 se han reportado síntomas de filodia e hipertrofia de aquenios en numerosos huertos de frutilla en varias regiones de Chile. El patógeno asociado a esta enfermedad es un fitoplasma perteneciente al grupo ribosomal 16SrXIII, denominado fitoplasma de la filodia de frutilla o '*Fragaria × ananassa*' phyllody phytoplasma (StrPh). Los fitoplasmas son transmitidos por insectos vectores en campo de manera persistente propagativa, siendo este su mecanismo más eficiente de transmisión horizontal. Por esto, para identificar insectos que fueran potenciales vectores, se realizaron muestreos en huertos de frutillas en Litueche, Región de O'Higgins, durante los años 2019-2021. Entre los hemípteros recolectados, se detectó el fitoplasma StrPh a partir del extracto de ADN de un grupo de cixídeos, que fueron identificados como pertenecientes al género *Cixiosoma*, mediante la amplificación y secuenciación del gen mitocondrial COI. Para determinar la capacidad de transmitir StrPh, se realizaron ensayos poniendo en contacto los insectos vivos recogidos en el campo con plantas sanas de vinca (*Catharanthus roseus*) durante 9-17 días. Transcurridos dos meses desde el inicio del ensayo, las plantas de vinca puestas en contacto con insectos infectados desarrollaron síntomas de virescencia y filodia. La amplificación y secuenciación del gen 16SrRNA confirmaron que todas las plantas sintomáticas estaban infectadas por StrPh. Estos resultados confirmaron que este *Cixiosoma* sp. es vector del fitoplasma de la filodia de '*Fragaria × ananassa*' y puede transmitir este patógeno a las vincas. Actualmente se encuentra en evaluación la capacidad de este cixídeo de transmitir el StrPh a frutilla.

Financiamiento: Proyecto Fondecyt de Iniciación 11200576.



### 38. Caracterización de bacterias patógenas de tomate basado en análisis genéticos y genómicos

Characterization of tomato pathogenic bacteria based on genetic and genomic análisis

Valenzuela, M.<sup>1</sup>; Fuentes, B.<sup>1</sup>; Vásconez, I.N.<sup>1</sup>; Méndez, V.<sup>1</sup>; Montenegro, I.<sup>2</sup>; Besoain, X.<sup>3</sup>; Salvà-Serra, F.<sup>4,5,6</sup>; Jaén-Luchoro, D.<sup>4,5</sup>; Moore, E.<sup>4,5</sup>; Seeger, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología Ambiental, Departamento de Química, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile y Centro de Biotecnología “Dr. Daniel Alkalay Lowitt”, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile.

<sup>2</sup>Escuela de Obstetricia y Puericultura, Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile.

<sup>3</sup>Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

<sup>4</sup>Department of Infectious Diseases, Institute for Biomedicine, Sahlgrenska Academy, University of Gothenburg, Gothenburg, Suecia.

<sup>5</sup>Culture Collection University of Gothenburg (CCUG), Sahlgrenska Academy, University of Gothenburg, Gothenburg, Suecia.

<sup>6</sup>Microbiology, Departamento de Biología, Universidad de las Islas Baleares, Palma de Mallorca, España.

**E-mail:** [mvalenzuelao@yahoo.com](mailto:mvalenzuelao@yahoo.com)

El cultivo del tomate es afectado por diversas bacterias patógenas que pueden causar pérdidas económicas importantes en plantineras y a nivel de campo. La más compleja, debido a su difícil control y rápida diseminación es *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, causante del cancro bacteriano del tomate. En los últimos años, enfermedades bacterianas del tomate, que se consideraban secundarias, han emergido provocando graves síntomas y pérdida de plantas. Es el caso de *Ralstonia solanacearum*, causante de la marchitez bacteriana y *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, agente causal de la peca bacteriana. Con el objetivo de caracterizar estos patógenos, nuestro laboratorio ha implementado técnicas moleculares, microbiológicas, bioquímicas y pruebas de patogenicidad. A través de muestreos y al aporte del Laboratorio de Fitopatología de la PUCV se formó una importante colección de cepas. Se ha secuenciado el genoma de cepas de *C. michiganensis* subsp. *michiganensis*, *R. solanacearum* y *P. syringae* pv. *tomato*, aisladas en diferentes regiones de Chile, realizándose análisis Multilocus (MLSA, MLST y MLVA), de filogenia, pangenoma y otras herramientas bioinformáticas. Los resultados han mostrado una baja diversidad genética y genómica de las cepas chilenas, observándose algunas relaciones con cepas de otros países. Los repertorios y ubicación de genes de patogenicidad presentan algunas variaciones que pueden correlacionarse con la severidad observada en las plantas hospederas. Estos estudios genómicos permitirán determinar el origen de los brotes y las vías de diseminación, identificar las bases genéticas de la especificidad del hospedero y la virulencia y cómo evolucionan los patógenos en respuesta a las diferentes condiciones ambientales.

Agradecimientos: Fondecyt de Iniciación 11200593 (MV) y Programa de Investigación Asociativa (PIA) Anillo GAMBIO ACT172128 (MS, MV), Beca de Doctorado Universidad Técnica Federico Santa María (INV).



### 39. Secuenciación masiva (NGS) como herramienta de estudio de la epidemiología de enfermedades virales en hortalizas

Next generation sequencing (NGS) as a tool for epidemiological studies of viral diseases in agricultural crops

Zamorano, A.; Carevic, P.; Gamboa, C.; Cui, W.; Fiore, N.

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

**E-mail:** [agezac@uchile.cl](mailto:agezac@uchile.cl)

En Chile, los cultivos hortícolas son principalmente comercializados por pequeños agricultores, quienes producen especies como el cilantro, la lechuga y la acelga durante todo el año. A inicios del 2019, recibimos en nuestro laboratorio, cinco plantas de cilantro (*Coriandrum sativum* L.). Las muestras fueron recolectadas en Rinconada de Maipú, RM, presentando síntomas como rosetas, enrojecimiento, amarilleces y mosaicos. Se extrajo el ARN total y se realizó un análisis NGS. Tras el análisis bioinformático, los contigs obtenidos permitieron identificar el genoma completo de un virus previamente asociado al cilantro: Cellery mosaic virus, pero también los genomas de otros cuatro virus nunca asociados al cilantro: Beet Mosaic virus, Turnip yellows virus, Potato leafroll virus y Artichoke latent virus. Adicionalmente, dos contigs, presentaron niveles medios de identidad nucleotídica y aminoacídica con virus pertenecientes a la familia Rhabdoviridae: un Cytorhabdovirus putativo de 14183 nt de longitud y un Nucleorhabdovirus putativo de 11705 nt de longitud. Tanto los tamaños como la estructura genómica coinciden con lo observado en otras especies de la familia *Rhabdoviridae*. A partir de las secuencias genómicas, se diseñaron parejas de partidores para la detección por RT-PCR de todos los virus, incluidos los nuevos rhabdovirus, para determinar la presencia en potenciales insectos vectores y plantas reservorio que contribuyan a conocer la epidemiología de estos virus. Se logró detectar de manera exitosa todos los virus en diferentes especies de áfidos y de malezas asociadas a cultivos, lo que demuestra el riesgo latente de enfermedades virales que permanece al acecho en los sistemas agronómicos.



## **MESA 14**



#### **40. Plataforma web de modelación de dinámica invernal de poblaciones de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* en yemas de cerezo**

Web plataform of modeling, of winter population dynamics, of de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* on cherry buds

Donoso, E.<sup>1</sup>; Romero, L.<sup>1</sup>; Caballero, J.<sup>2</sup>; Bugeiro, M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bio Insumos Nativa, Maule, Parcela Antilhue, lote 4 B2, Chile.

<sup>2</sup>Fitonova Spa, Maule, Chile.

<sup>3</sup>Effitrade, Talca, Chile.

**E-mail:** [edonoso@bionativa.cl](mailto:edonoso@bionativa.cl)

La principal enfermedad en Cerezo, es el Cáncer Bacterial, causado por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss). Siendo aún no definido el criterio de aplicaciones invernales, por lo que se planteó establecer un modelo de la dinámica poblacional de Pss, estableciendo una plataforma web. Para esto se instalaron estaciones de monitoreo climático y de muestreo de yemas de cerezos periódicamente, ubicadas desde Talca hasta Osorno, desde fin de caída de hojas hasta inicio de floración, los datos generados por la plataforma web, en cuanto a poblaciones presentes, fueron contrastadas con los datos de mediciones reales. ¶ Los resultados, indican una alta correlación de las poblaciones con el modelo multivariante, donde los parámetros de temperatura, humedad, horas de heladas y lluvias presentaron valores propios mayores a 1, es decir significativos, y una correlación del modelo, con las poblaciones reales ( $R = 0.85$ ;  $P < 0.001$ ). Los datos indican, que no se necesitarían más de una o dos aplicaciones entre caída de hojas y yema hinchada para el control de poblaciones de Pss en invierno.



#### 41. Predicción de efectores del sistema de secreción tipo III basado en análisis genómico de cepas chilenas de *Pseudomonas syringae* pv. Tomato

Prediction of effectors of the type III secretion system based on genomic analysis of Chilean strains of *Pseudomonas syringae* pv. Tomato

Fuentes, B.<sup>1,2</sup>; Durán, R.<sup>1</sup>; Dorta, F.<sup>2</sup>; Salvà-Serra, F.<sup>3,4,5</sup>; Jaén-Luchoro, D.<sup>3,4</sup>; Moore, E.<sup>3,4</sup>; Seeger, M.<sup>1,2</sup>; Valenzuela, M.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología Ambiental, Departamento de Química, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile.

<sup>2</sup>Centro de Biotecnología “Dr. Daniel Alcalay Lowitt”, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile.

<sup>3</sup>Department of Infectious Diseases, Institute for Biomedicine, Sahlgrenska Academy, University of Gothenburg, Gothenburg, Suecia.

<sup>4</sup>Culture Collection University of Gothenburg (CCUG), Sahlgrenska Academy, University of Gothenburg, Gothenburg, Suecia.

<sup>5</sup>Microbiology, Department of Biology, University of the Balearic Islands, Palma de Mallorca, España.

**E-mail:** [mvalenzuelao@yahoo.com](mailto:mvalenzuelao@yahoo.com)

En los últimos años, se han observado en forma creciente en campos de tomate, síntomas severos de la enfermedad conocida como peca bacteriana causada por *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Pst). Dentro de los determinantes en la virulencia de esta bacteria, se encuentran las proteínas efectoras (T3Es) secretadas mediante el sistema de secreción tipo III (T3Ss). Se han reportado diferencias en los repertorios de efectores en las cepas de referencia DC3000 y T1, siendo que ambas causan la peca bacteriana del tomate, pero difieren en el rango de hospederos. El objetivo de este trabajo fue identificar los efectores tipo III presentes en cepas de Pst chilenas y compararlo con las cepas DC3000, T1 y B13-200, que es una cepa filogenéticamente cercana a las cepas chilenas. Para ello, se secuenció el genoma de tres cepas chilenas de Pst y se llevó a cabo una predicción T3Es, revelando que las tres cepas tienen el mismo repertorio, que consistió en 35 T3Es. Este repertorio presentó pequeñas diferencias con las cepas T1 y B13-200, en cambio mayores diferencias fueron encontradas con la cepa DC3000. Además, se determinó la localización de los genes en los genomas, la presencia de agrupamientos y de islas genómicas. Los resultados de este estudio indican que las cepas chilenas de Pst analizadas corresponden a cepas del tipo T1. Los efectores adicionales observados en las cepas chilenas y la cepa B13-200 con respecto a la cepa T1 deben ser estudiados para verificar su efecto sobre la virulencia en diferentes plantas hospederas.

Financiamiento: Fondecyt de iniciación N°11200593 (BF, MV), ANID PIA Anillo GAMBIO ACT 172128 (MS, MV).



## 42. Genoma completo, diagnóstico y detección de resistencia a plátanos híbridos *Ralstonia solanacearum*

Complete genome, diagnostics, and screening for resistance to *Ralstonia solanacearum* hybrid plantains

Pardo, J.M.<sup>1</sup>; López-Álvarez, D.<sup>1,2</sup>; Leiva, A.M.<sup>1</sup>; Ceballos, G.<sup>3</sup>; Álvarez, E.<sup>1</sup>;  
Domínguez, V.<sup>1</sup>; Barrantes, I.<sup>3</sup>; Cuellar, W.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Crop Protection team, Crops for Nutrition and Health, International Center for Tropical Agriculture, Colombia.

<sup>2</sup>Faculty of Agricultural Sciences, National University of Colombia, Palmira, Colombia.

<sup>3</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA.

<sup>4</sup>Institute for Biostatistics and Informatics in Medicine and Ageing Research, Rostock, Germany.

**E-mail:** [j.m.pardo@cgiar.org](mailto:j.m.pardo@cgiar.org)

La marchitez vascular del banano y el plátano, también conocida como enfermedad de Moko, es causada por *Ralstonia solanacearum* (Rs) filotipo II y es la principal enfermedad bacteriana que afecta a estos cultivos en Colombia. Tras obtener el genoma completo de un aislado colombiano (CIAT-078) y el análisis de secuencia comparativo con otros 44 genomas de Rs, desarrollamos un protocolo de PCR mejorado. Esto se basa en la secuencia de nucleótidos de un gen que codifica una proteína hipotética del dominio DUF3313, que se encontró que estaba presente solo en el filotipo II de Rs y además es conservada y polimórfica. El protocolo se probó con dos métodos de inoculación de Rs (con herida y sin herida), para validar la resistencia de campo reportado en el genotipo híbrido de plátano FHIA-21, previamente reportado como susceptible a la enfermedad de Moko en condiciones de invernadero. Mediante el uso de un método de inoculación sin herida en las raíces, confirmamos la resistencia en FHIA-21 a la enfermedad de Moko (no se detectó Rs por PCR en plantas inoculadas). En contraste, el genotipo Dominico Hartón susceptible al campo desarrolló síntomas severos independientemente de que las raíces tuvieran heridas o no. El genotipo FHIA-21 mostró un área bajo la curva de progresión de la enfermedad (AUDPC) cercana a cero, mientras que las plantas de Dominico Hartón mostraron valores de AUDPC que variaron de 65,8 a 88,4.



## **MESA 15**



### 43. Efecto de aplicaciones de Calcio sobre la susceptibilidad a pudriciones blandas, *Pectobacterium carotovorum* y *Pectobacterium atrosepticum* en tubérculos de papa, *Solanum tuberosum*

Effect of calcium application on potato tuber susceptibility to soft rot, *Pectobacterium carotovorum* and *Pectobacterium atrosepticum*

Acuña, I.; Martínez, I.; Bermúdez, A.; Sandoval, C.; Mancilla, S.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA.

**E-mail:** [iacuna@inia.cl](mailto:iacuna@inia.cl)

El pie negro y las pudriciones, causados por *Pectobacterium* son enfermedades de gran relevancia en el cultivo de papa, produciendo pérdidas de hasta un 24% en producción de tubérculos semilla. Se describen varios factores de importancia que favorecen la expresión de estas enfermedades entre los que se destacan la calidad de semilla, susceptibilidad varietal, exceso de humedad en el suelo y la fertilización, especialmente el contenido de Calcio en el tubérculo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el incremento del contenido de calcio en los tubérculos y su efecto sobre la susceptibilidad a pudriciones blandas. En la temporada 2020-21, se estableció un experimento con los tratamientos de aplicaciones de calcio como carbonato de Ca a la plantación y como nitrato de calcio ( $\text{CaNO}_3$ ) en el suelo durante el periodo de tuberización, fertilización de solo NPK y sin fertilización. Se evaluó desarrollo de plantas, rendimiento, contenido de calcio en tubérculos y resistencia a pudriciones blandas. La fertilización con NPK + Ca en tuberización aumento el rendimiento en 20 t/ha en relación al testigo, logrando más de 250 mg/kg de Ca en tubérculos y además se logró determinar una correlación positiva entre el contenido de Ca en tubérculos y la resistencia a pudriciones. Se puede concluir que al combinar la fertilización NPK en la siembra con la aplicación de calcio durante el periodo de tuberización, es posible incrementar el rendimiento del cultivo y la concentración de calcio en los tubérculos cosechados, lo que le confiere menor susceptibilidad al ataque de *Pectobacterium*.

Financiamiento: Proyecto FIA PYT 2017-0204.



#### 44. Efecto del sombreado sobre la infección por *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* en hojas de kiwi (*Actinidia deliciosa*)

Effect of shading on the infection by *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* on kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) leaves

Moya-Elizondo, E.; Sepúlveda, C.; Ruiz, B.; Bastías, R.; Gerding, M.

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

**E-mail:** [emoya@udec.cl](mailto:emoya@udec.cl)

*Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (Psa) es el agente causal del cancro bacteriano o bacteriosis del kiwi, enfermedad que causa severos daños en huertos de este frutal alrededor del mundo. La luminosidad juega un papel importante en el proceso de infección de bacterias del género *Pseudomonas*, pero esto no ha sido descrito para Psa. Se determinaron los efectos de distintos niveles de sombra sobre la colonización y severidad de Psa a dos concentraciones ( $10^8 \cdot \text{mL}^{-1}$  y  $10^5 \cdot \text{mL}^{-1}$ ) en hojas de kiwi 'Hayward' utilizando mallas negras tipo raschel de diferentes densidades (35%; 50%; 65% y 80%) en una cámara de sombreado. Se estimaron las poblaciones epifitas y endófitas presentes y se determinó el número de manchas necróticas en las hojas inoculadas de kiwi. En todos los niveles de sombra evaluados se desarrollaron poblaciones de Psa y se presentaron síntomas de la enfermedad. Al reducir en un 35% la disponibilidad de radiación fotosintéticamente activa (PAR) se produjo la mayor proliferación de esta bacteria ( $\text{ufc} \cdot \text{mL}^{-1}$ ), además de presentar mayor número de manchas foliares. Al disminuir la disponibilidad de PAR en el ambiente, las poblaciones de Psa y el número de manchas necróticas se redujo. El inóculo menor ( $10^5 \cdot \text{mL}^{-1}$ ) no presentó desarrollo endófito a los siete días post inoculación a diferencia de un inóculo de  $10^8 \cdot \text{mL}^{-1}$ . Los resultados indican que el sombreado y por lo tanto la disponibilidad de PAR juegan un rol en la infección de Psa sobre plantas de kiwi 'Hayward'.



#### 45. REVYSOL<sup>®</sup>, un nuevo fungicida de BASF para el control de septoriosis del trigo en Chile

REVYSOL<sup>™</sup>, a new BASF fungicide for the control of septoria leaf blotch of wheat in Chile

Madariaga, R.<sup>1</sup>; Palma, J.C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Crop Protection.

<sup>2</sup> Ing. AGNI SCS.

E-mail: [rmadaria.inia@gmail.com](mailto:rmadaria.inia@gmail.com)

La enfermedad septoriosis de la hoja causada por el ascomicete *Zymoseptoria tritici* (*Septoria tritici*) (teleomorfo *Mycosphaerella graminicola*) en el cultivo de trigo hexaploide *Triticum aestivum*, continúa causando pérdidas considerables. El desarrollo de nuevas moléculas fungicidas se ha dirigido a considerar la combinación de activos de diferentes modos de acción que complementen y/o reemplacen los ya demostrados como efectivos. De ahí que la empresa AGNI SCS en su campo experimental Traipo General López Región de la Araucanía, fue considerada para participar en el desarrollo de Revysol<sup>®</sup>, un nuevo fungicida similar a triazoles de BASF, con resultados muy promisorios en todo su desarrollo experimental. Para ello se establecieron, en el ciclo agrícola 2020-21, dos ensayos de diez tratamientos cada uno ordenados en un diseño de parcelas de 10m<sup>2</sup>, ordenadas en bloques al azar con cuatro repeticiones sembradas el 20 de mayo. En el primer ensayo, la evaluación de septoriosis del 28 de diciembre 2020, indicó que todos los tratamientos redujeron la severidad de septoriosis pero solo el tratamiento de Revysol<sup>®</sup>, en dosis de 0,4 L/ha en dos aplicaciones, redujo estadísticamente la enfermedad. El rendimiento de grano más alto ocurrió en el segundo ensayo y lo entregó el tratamiento de Revysol<sup>®</sup> [136,6 qqm/ha] en dos aplicaciones de 0,9 L/ha + 0,5 L/ha de Dash<sup>®</sup> el cual resultó 17,5 qqm/ha o bien 14,6 % más elevado que el testigo que rindió 119,1 qqm/ha, diferencia que resulta estadísticamente significativa de acuerdo al test DMS con P≤0,05. Este resultado es coherente con la reducción de Septoriosis de la hoja de 36 % en severidad ponderada y nos muestra que Revysol<sup>®</sup> sería un excelente aporte en diferentes combinaciones de fungicidas para el control de enfermedades de los cereales.

Financiamiento: AGNI SCS y BASF.



# POSTERS



## **Sesión 1**

**Martes 18 de enero 2022**



## 01. Caracterización morfológica, morfométrica y molecular de *Pratylenchus* y *Radopholus* en *Musa* spp., en el eje cafetero y el Valle del Cauca, Colombia

Morphological, morphometric and molecular characterization of *Pratylenchus* and *Radopholus* in *Musa* spp., in the coffee region and Valle del Cauca, Colombia

Arboleda-Riascos, C.; Riascos-Ortiz, D.; Varón de Agudelo, F.; Mosquera-Espinosa, A.T.; Muñoz-Flórez, J.

Universidad Nacional de Colombia, Palmira-Colombia, Universidad del Pacífico, Buenaventura-Colombia, Pontificia Universidad Javeriana, Cali-Colombia.

**E-mail:** [carboledar@unal.edu.co](mailto:carboledar@unal.edu.co)

Los nematodos fitoparásitos causan pérdidas entre 30 y 80% de la producción de plátano (*Musa AAB* Simmonds-Dominico Hartón) y banano (*Musa acuminata*) en campos altamente infestados. En las zonas de mayor producción de Colombia, su manejo fitosanitario ha sido limitado por el amplio desconocimiento de las especies de nematodos presentes. Con el propósito de conocer las especies de *Pratylenchus* y *Radopholus* asociadas a cultivos de plátano y banano en los departamentos del Valle del Cauca, Caldas y Quindío, se colectaron muestras compuestas de raíces y suelo rizosférico de diferentes sistemas de producción. En laboratorio, los nematodos fueron extraídos por el método de Cobb modificado e identificados mediante análisis morfológico, morfométrico (mediciones de caracteres diagnósticos) y molecular (amplificación por PCR y secuenciación del segmento D2-D3 del ARN ribosomal y Citocromo oxidasa subunidad I [COI] del ADN mitocondrial para *Pratylenchus* e Internal Transcribed Spacer-ITS del ARN ribosomal para *Radopholus*). De acuerdo con los resultados, cinco poblaciones fueron identificadas como *P. araucensis*, dos del Valle del Cauca, dos de Quindío y una de Caldas, lo cual indica que esta especie de nematodo, previamente reportada en Arauca (Colombia), se encuentra ampliamente distribuida en el país. Mediante datos moleculares, pero especialmente COI, las poblaciones se separaron por origen geográfico sugiriendo una amplia variabilidad intraespecífica. Este estudio reporta las primeras secuencias de COI para *P. araucensis* en el mundo. Por otro lado, tres poblaciones (dos de Caldas y una de Quindío) fueron identificadas como *R. similis*, confirmándose la presencia de esta especie de nematodo en las zonas estudiadas. A partir de esta información, a futuro podrán plantearse eficientes programas de manejo integrado para las especies identificadas.



## **02. Efectividad de una formulación en base a cobre, zinc y manganeso en el control de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* en plantas de cerezo en maceta bajo condiciones de vivero en la Región del Maule, temporada 2019/2020 y 2020/2021**

Bacterial canker (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*) control in cherry trees under nursery condition, using a product containing copper, zinc and manganese, during two growing seasons

Núñez, F.<sup>1</sup>; Maldonado, F.<sup>2</sup>; González, B.<sup>1</sup>; Sandoval, C.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Stoller Chile S.A.

**E-mail:** [fnunez@utalca.cl](mailto:fnunez@utalca.cl)

El objetivo del trabajo fue determinar la efectividad de un formulado en base a Cu +Zn + Mg en la reducción de la incidencia y grado de severidad del patógeno *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* causante de la enfermedad cáncer bacterial. De esta manera se evaluaron diferentes concentraciones del producto en cerezos Lapins, sobre patrón Mercier. Además, se cuantificó un posible efecto de la formulación sobre el crecimiento de la planta en las temporadas 19/20 y 20/21. Los cuatro tratamientos evaluados se distribuyeron en un diseño DCA, correspondiendo a aplicación del formulado Cu + Zn + Mg en dosis de 150 cc/hl y 1,5 L/hl, un producto estándar, Acibenzolar-S-metilo, ambos aplicados en tres oportunidades y un tratamiento testigo. Se realizaron mediciones de incidencia, grado de severidad, exudación de goma y largo de ramilla (cm). Con el fin de asegurar la presencia del patógeno, ocho yemas fueron inoculadas en dos oportunidades (7 DDA y se repitió a los siete días) con un aislado de Pss. La incidencia y avance de necrosis, se midió a los 120 días después de la aplicación. Los resultados mostraron que la aplicación de Cu + Zn + Mg en ambas dosis (150 cc/hl y 1,5 L/hl), mostro un control en cuanto a incidencia (34,4 y 37,5%) y severidad (Grado Severidad 2,3) de Cáncer bacterial, largo de brote (1 y 1,08 cm) y exudación de goma, al igual que la formulación de Acibenzolar-S-metilo, diferenciándose ambos del tratamiento testigo y mostrando una tendencia similar en ambas temporadas evaluadas.



### **03. Evaluación de actividad antifúngica de formulaciones de aceites esenciales obtenidas mediante secado por aspersión sobre *Botrytis* sp.**

Evaluation of antifungal activity of essential oil formulations obtained by spray drying on the *Botrytis* sp.

Valencia, A.L.; Vergara, C.; Defilippi, B.; Olivares, D.; Ulloa, P.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA, La Platina), Unidad de Postcosecha, Av. Santa Rosa 11.610, La Pintana, Santiago, Chile.

**E-mail:** [pablo.ulloa@inia.cl](mailto:pablo.ulloa@inia.cl)

En la industria alimentaria se utilizan procesos de encapsulación destinados a preservar compuestos lábiles o altamente volátiles, como son los aceites esenciales (Aes) disminuyendo los procesos degradativos y conservando su funcionalidad (ej. antioxidantes, antimicrobianos, etc.). Normalmente los agentes activos utilizados por la industria son compuestos sintéticos o químicos. Sin embargo, actualmente es cada vez más recurrente la utilización de compuestos naturales como los Aes, pues son compuestos de amplia aplicación. El objetivo de esta investigación fue evaluar la actividad antifúngica de dos aceites esenciales (trans-anetol,TA) y alil-isotiocianato, AI), al ser sometidos a un proceso de secado por aspersión. Se determinó la concentración mínima inhibitoria (MIC) de cada uno de Aes (TA=50 y AI=10 ppm) y con estas concentraciones se preparó una mezcla de ambos Aes (TA/AI=25/5 y 50/10 ppm) potencialmente efectiva contra *Botrytis*. Posteriormente, las formulaciones de los Aes, fueron secadas por aspersión, incorporando maltodextrina como matriz encapsulante de protección (50% p/p). Se realizaron ensayos in-vitro utilizando dosis de 0,25 g y 0,75 g de la mezcla de ambos Aes encapsulados, con el fin de determinar si los Aes continuaban ejerciendo su acción inhibitoria sobre el crecimiento micelial de *Botrytis*. Los resultados demostraron 85% de inhibición para 0,25g y 100% de inhibición para 0,75g. Se puede concluir, que las formulaciones de Aes mantienen su actividad fungistática y fungicida post proceso de secado por aspersión. Además, se concluye que la mezcla de ambos Aes, fue altamente efectiva, logrando un efecto sinérgico y con ello un mayor efecto antifúngico sobre *Botrytis*.

Financiamiento: Proyecto Núcleo Subsecretaría N° 502958-70.



#### 04. Disminución de la liberación de ascosporas de *Mycosphaerella populorum* causante de canchros y lesiones foliares en híbridos de álamo (*Populus* spp.) en Chile

Decreased release of ascospores of *Mycosphaerella populorum* causing wood cankers and foliar lesions in poplar hybrids (*Populus* spp.) in Chile

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

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

<sup>2</sup>Escuela de Ingeniería Forestal, Universidad de Talca, Chile.

**E-mail:** [mlolas@utalca.cl](mailto:mlolas@utalca.cl)

¶ Los países productores (Canadá, E.E.U.U y Argentina) de álamos (*Populus* spp.) reportan una alta frecuencia de manchas necróticas en hojas y canchros asociados a *Sphaerulina musiva* (Peck) Verkeley (= *Septoria musiva* Peck.; teleomorfo *Mycosphaerella populorum* Thompson). En Chile el patógeno fue detectado en 2015, en San Carlos, Región de Ñuble, generando en la actualidad importantes pérdidas económicas. El objetivo del estudio fue evaluar estrategias de control sobre la fuente de inóculo de *S. musiva* para disminuir la liberación del inóculo primario, ascosporas. Se colectaron hojas con síntomas en la localidad de Retiro; se incubaron en cámara húmeda; se colectaron cirrus desde los picnidios; se realizaron cultivos en APD (2%) e incubaron por 10 días a 20°C. Una vez obtenidas colonias puras, estas se identificaron a nivel de especie mediante la morfología de la conidia y por filogenia utilizando los productos de amplificación (PCR) de ITS,  $\beta$ tubulina y FE1 $\alpha$ . Parcelas de 100 x 24 m, con 4 hileras de álamos I-488, fueron establecidas. Sobre la hojarasca, en la entrehilera, fueron aplicados: T1 agua (control); T2 urea (10%); T3 Mamull® (10%); T4 urea (10%) + Mamull® (10%), y T5 rastraje e incorporación al suelo. La cantidad de ascosporas liberadas desde cada tratamiento se midió a los 45 días. Se identificaron 25 aislados de *S. musiva*. Los tratamientos T4 y T5 redujeron el número de ascosporas liberadas en un 74%. Este estudio confirma la presencia del teleomorfo *Mycosphaerella populorum*, y propone una alternativa para disminuir desde las hojarascas, el inóculo primario de esta importante enfermedad de los álamos en Chile.

Agradecimientos: Empresa CAF El Álamo y al Proyecto FIA PYT-2018-0045.



## 05. Evaluación de fungicidas y productos biológicos para el control de hongos causando necrosis en madera de avellano europeo

Assessment of fungicides and biological products for the control of fungi causing necrosis in hazelnut Wood

Retamal, V.<sup>1</sup>; San Martín, J.<sup>1</sup>; Ruiz, B.<sup>1</sup>; Lisperguer, M.J.<sup>2</sup>; De Gregorio, T.<sup>3</sup>; Moya-Elizondo, E.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Departamento Técnico, Frutícola Agrichile S.A., Lote A, Hijueta 1, La Florida del Alto, Curicó, Chile.

<sup>3</sup>Agri Competence Centre, Ferrero Hazelnut Company, Route de Trèves L-2633, Senningerberg, Luxemburgo.

**E-mail:** [veronicaretamal@udec.cl](mailto:veronicaretamal@udec.cl)

El avellano europeo (*Corylus avellana* L.) en Chile y otros países productores de esta nuez son afectados por hongos que causan necrosis en ramas de este frutal. Sin embargo, no existe mayor información sobre alternativas de manejo en avellano europeo. Esta investigación evaluó la efectividad de productos biológicos y convencionales sobre *Diplodia mutila* (Dm) y *Fusarium culmorum* (Fc) bajo condiciones *in vitro* e *in vivo*. Entre 31 productos fungicidas, cinco fungicidas químicos y tres biológicos que inhibieron con sus respectivas dosis comerciales a Dm y Fc en condiciones *in vitro*, fueron seleccionados para los posteriores ensayos de este estudio. Se determinó la CL50 bajo condiciones *in vitro* de los fungicidas químicos seleccionados. En terreno, se determinó la efectividad de dosis comerciales de los productos seleccionados en la reducción de lesiones necróticas en ramas de avellano europeo inoculadas con ambos hongos mediante discos de micelio, en un experimento realizado en Ñiquén, Región de Ñuble, durante la temporada 2019-20. En condiciones *in vitro*, los fungicidas no presentaron diferencias significativas en el crecimiento micelial de Dm, mientras que tebuconazol, procloraz y la combinación de fluopiram/tebuconazol fueron más efectivos sobre Fc. CL50 de los fungicidas estuvo entre 0,18 a 3,0 ppm. En terreno, dos aplicaciones previo inoculación de procloraz, fluazinam, tebuconazol, fluxaproxad/piraclostrobina y los tres productos biológicos redujeron de forma significativa las lesiones necróticas en las ramas inoculadas con Fc, mientras que Dm no presentó diferencias entre el testigo y las tratadas con estos fungicidas. Estos resultados sugieren la necesidad de buscar alternativas para el control de Dm y una mayor eficacia en el control de Fc.

Financiamiento: Programa de Manejo Integrado de Enfermedades, Laboratorio de Fitopatología de la Universidad de Concepción; Proyecto: "Wood decay pathogens affecting hazelnut in Chile (Project I)" Convenio de Investigación Ferrero Trade Lux S.A., y Universidad de Concepción.



## 06. Activación de la inmunidad en plantas de manzano para hacer frente al Plateado

Activation of apple plant immunity to face Silverleaf disease

Romero-Román, E.; Chilian, J.; Grinbergs, D.; France, A.

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

**E-mail:** [mariaeugeromero@udec.cl](mailto:mariaeugeromero@udec.cl)

El Plateado, causado por *Chondrostereum purpureum*, es una de las principales enfermedades de madera que afecta a varios cultivos frutales de importancia económica en Chile. En manzano, esta enfermedad se presenta en todas las zonas de producción, en viveros y huertos, afectando el rendimiento, calidad de la fruta, y la longevidad de los árboles. Se ha determinado que los microorganismos endófitos pueden desencadenar respuestas naturales de defensa de la planta. Así, el objetivo de este trabajo es reconocer mediante un perfil de expresión, las diversas vías de activación de defensa en plantas de manzano cv. Brookfield inoculadas con bacterias endófitas y co-inoculadas posteriormente con *C. purpureum*. Se aisló el ARN a partir de aserrín extraído de ramillas inoculadas con el patógeno, con las bacterias y finalmente co-inoculadas con los dos microorganismos. Se analizaron los genes candidatos, que participan en diferentes mecanismos de defensa, mediante RT-PCR cuantitativa (qPCR). Los resultados mostraron que la expresión de los genes incrementó 4x en las plantas de manzano en presencia de las bacterias y del hongo *C. purpureum* y cuando se confrontaron ambos microorganismos la expresión de genes relacionados con la defensa como PAL (de la vía de síntesis del jasmonato) y APX (que codifican para la protección celular frente al estrés oxidativo) fueron altamente regulados hasta 25 y 40x, respectivamente.

Financiamiento: Fondef ID19I10315.



## 07. Incidencia de necrosis apical de la avellana europea causada por *Diaporthe foeniculina* en Chile

Incidence of apical necrosis on hazelnut kernel by *Diaporthe foenicula* in Chile

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

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

<sup>2</sup>Frutícola AgriChile S.A., Curicó, Chile.

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

**E-mail:** [jaime.guerrero@ufrontera.cl](mailto:jaime.guerrero@ufrontera.cl)

El defecto por necrosis apical y manchas necróticas en semilla de avellano europeo puede superar la tolerancia establecida por la industria. El objetivo fue identificar el agente causal y cuantificar la incidencia de estos defectos. Las semillas fueron categorizadas a simple vista y bajo lupa estereoscópica. Se realizaron aislamientos desde las lesiones y repiques de colonias de hongos en medio APD, las placas fueron incubadas en estufa de cultivo por 5 días (24°C). Mediante morfometría y secuenciación de la región ITS del ADNr, se identificó a *Diaporthe foeniculina* asociado con la necrosis apical y mancha necrótica de la semilla. La incidencia promedio de semilla con los síntomas indicados ha sido la siguiente: para el cv Barcelona, temporadas 2017 (N=77.269 semillas) y 2018 (N=42.160 semillas), fue 8,0 y 7,8% respectivamente, y los promedios por macrozonas (Maule (6,0 y 7,3%), Biobío (5,9 y 5,9%), La Araucanía (8,2 y 5,5%), Los Ríos (10,8 y 9,2%) y Los Lagos (9,1 y 11,3%)). Para el cv Tonda di Giffoni, temporadas 2017 (N=94.749 semillas) y 2018 (N=30.142 semillas), la incidencia promedio fue respectivamente 18,7 y 24,6%, en tanto que, el promedio por macrozona fue: Maule (17,1 y 13,2%), Biobío (14,0 y 18,1%), La Araucanía (20,7 y 27,3%), Los Ríos (20,7 y 27,1%), y Los Lagos (21,2 y 26,4%). Se advierte una incidencia alta de este defecto en la semilla, especialmente en el cv Tonda di Giffoni, con variaciones entre plantaciones en las macrozonas de cultivo y temporadas.

Agradecimientos: Proyecto FIA PYT-2017-0875.



## 08. Propiedad antifúngica de los aceites esenciales de *Aloysia citrodora* Paláu, *Aloysia polystachya* y otros compuestos contra *Monilinia fructicola*

Antifungal property of essential oils of *Aloysia citrodora* Paláu, *Aloysia polystachya* and other compounds against *Monilinia fructicola*

Reyes, C.<sup>1</sup>; Diaz, K.<sup>2</sup>; Madrid, A.<sup>1</sup>; Flores, S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Productos Naturales y Síntesis Orgánica (LPNSO), Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, CP 2340000, Chile.

<sup>2</sup>Departamento de Química, Universidad Técnica Federico Santa María, Avenida España 1680, Valparaíso, 2390123, Chile.

E-mail: [Constanza.reyesv@alumnos.uv.cl](mailto:Constanza.reyesv@alumnos.uv.cl)

*Monilinia fructicola*, es un hongo causante de moniliasis, una grave enfermedad presente en la mayoría de los continentes y que afecta a los carozos. Se han reportado casos de resistencia por parte de *M. fructicola* a antifúngicos como los benzimidazoles. Por ello, surge la necesidad de encontrar nuevas estrategias que permitan controlar esta enfermedad, por lo cual se plantea el uso de aceites esenciales y biomoléculas presentes en las plantas medicinales. *Aloysia citrodora* Paláu y *Aloysia polystachya*, llamados cedrón y burra respectivamente, son arbustos originarios de Sudamérica pertenecientes al género *Aloysia*, usados tradicionalmente para el tratamiento de diferentes alteraciones por sus diversas propiedades medicinales. Estudios realizados sobre extractos vegetales y aceites esenciales (AE) de *A. citrodora* han demostrado efectos antibacterianos y antifúngicos. Basándose en esta última propiedad descrita, los AE de *A. citrodora* y *A. polystachya* se obtuvieron por hidrodestilación empleando un equipo Clevenger. La actividad antifúngica de cada AE se evaluó *in vitro* y se determinó la inhibición del crecimiento micelial de *M. fructicola*, como control se utilizó Mystic<sup>®</sup> 520 SC. Además, se evaluaron bajo la misma metodología los compuestos mayoritarios de ambos AE como limoneno, carvona, dihidrocarvona, fenchona, farnesol y nerodiol. De ambos AE sólo el de *A. citrodora* presentó una concentración efectiva (EC<sub>50</sub>) de inhibición de 61.89 µg/mL contra el patógeno. Igualmente, de las moléculas analizadas solo el farnesol presentó una EC<sub>50</sub> de 72.18 µg/mL. Los datos recolectados entregan información importante para la aplicación de AE de *A. citrodora*, *A. polystachya* y moléculas como el farnesol contra *M. fructicola* y poseen potencial para el desarrollo de nuevos antifungicos destinados al control de hongos postcosecha.

Financiamiento: Proyecto FONDECYT Regular 1190424.



## **09. Aislamiento e identificación de agentes bacterianos como biocontroladores de *Allorhizobium vitis***

Isolation and identification of bacterial agents as biocontrollers of *Allorhizobium vitis*

Canio, Y.; Zamorano, A.; [Montealegre, J.](#)

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

**E-mail:** [jmonteal@uchile.cl](mailto:jmonteal@uchile.cl)

*Allorhizobium vitis* es el agente causal de la "agalla de la corona", que afecta a *Vitis vinifera*, produciendo tumores que obstruyen el sistema vascular de la planta. Se han realizado muchas investigaciones para encontrar una forma de controlar *A. vitis*, sin embargo, a la fecha no existen tratamientos químicos curativos o basados en biocontroladores para el manejo de este patógeno. Dentro de las alternativas de control que se están estudiando, se evalúan microorganismos bacterianos como agentes de biocontrol. El objetivo de este trabajo fue aislar cepas bacterianas antagonistas de cepas patógenas de *A. vitis*; para ello, se recolectaron muestras de suelo y plantas de las Regiones de Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins y Los Lagos, de las cuales se utilizaron cincuenta y cuatro cepas en ensayos de antagonismo, contra una cepa patogénica de *A. vitis*. La evaluación *in vitro* de la actividad antimicrobiana de las cepas antagonistas contra *A. vitis* se realizó midiendo *in vitro*, el diámetro del halo de inhibición. Los aislados "B8", "B14", "B3", "B15" y "T27" presentaron un diámetro del halo de inhibición que se consideró como un control eficaz de *A. vitis in vitro*. Estas cepas con mejor resultado antagónico fueron caracterizadas molecularmente a través de la amplificación y secuenciación del gen 16SrRNA. El análisis filogenético permitió asociarlas a los géneros *Bacillus* y *Pantoea*. Actualmente la identificación de la especie se encuentra en desarrollo a través de un análisis genético multilocus, lo que permitirá definir si corresponden a especies conocidas o a nuevas especies bacterianas



## 10. Actividad antifúngica del aceite esencial de *Salvia rosmarinus*, *Baccharis linearis* y *Fabiana imbricata* contra *Monilinia fructicola*

Antifungal activity of the essential oil of *Salvia rosmarinus*, *Baccharis linearis* and *Fabiana imbricata* against *Monilinia fructicola*

Melo, M.<sup>1</sup>; Madrid, A.<sup>1</sup>; Venegas, C.<sup>1</sup>; Olave, V.<sup>1</sup>; Díaz, K.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Productos Naturales y Síntesis Orgánica (LPNSO), Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, CP 2340000, Chile.

<sup>2</sup>Departamento de Química, Universidad Técnico Federico Santa María, Valparaíso, CP 2340000, Chile.

E-mail: [alejandro.madrid@upla.cl](mailto:alejandro.madrid@upla.cl)

La pudrición parda es una enfermedad producida por *Monilinia fructicola* que afecta a los frutos de carozos provocando importantes pérdidas durante el periodo de pre y postcosecha. La enfermedad está distribuida mundialmente; y en Chile desde noviembre del año 2014 se encuentra bajo control oficial. A nivel mundial, el control de la enfermedad en los cultivos depende en gran medida de fungicidas sintéticos. Sin embargo, estos presentan problemas de fitotoxicidad, resistencia del hongo, residuos en la fruta y el medio ambiente. Por ello, surge el interés por investigar productos naturales como los aceites esenciales (AE) para el control de esta enfermedad, así generar una agricultura sostenible y rentable. El estudio tuvo como objetivo evaluar la actividad antifúngica de tres AE contra el fitopatógeno *M. frutícola*. Los AE utilizados fueron obtenidos mediante hidrodestilación desde tres especies de plantas: romero, romerillo y Pichi. La inhibición del crecimiento micelial se calculó a partir del crecimiento diametral de la colonia cultivada en medio de cultivo potato dextroza agar (PDA) a 23°C, Ph 5.6, el cual se midió a las 120 h de incubación. La concentración efectiva media (CE<sub>50</sub>) se calculó empleando los porcentajes de inhibición en cada concentración de cada aceite. Resultando el AE de Pichi con una CE<sub>50</sub> de inhibición del crecimiento micelial de *M. frutícola* de 15,86 µg/mL cercano al efecto producido del control positivo BC-1000 (fungicida comercial en base a aceite de toronja), a diferencia del aceite de Romero que no presentó inhibición del crecimiento micelial del patógeno (CE<sub>50</sub> > 250 µg/mL), lo cual podría atribuirse a la composición fitoquímica de los aceites.

Agradecimientos: FONDECYT regular 1190424.



## 11. Co-cultivo microbiano para la obtención de moléculas que inhiben a *Penicillium digitatum* productor de pudrición verde de los cítricos

Microbial co-culture for obtaining molecules that inhibit *Penicillium digitatum* producer of green mold in citric fruit

Valencia, M.<sup>1,2</sup>; Páez, K.<sup>1</sup>; [Retamales, J.](mailto:jretamales@udla.cl)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Naturales, Universidad de las Américas, Viña del Mar-Chile.

<sup>2</sup>Ingeniería en Biotecnología, Universidad Andrés Bello, Viña del Mar-Chile.

E-mail: [jretamales@udla.cl](mailto:jretamales@udla.cl)

El hongo *Penicillium digitatum* es el agente causal de la pudrición verde y responsable de las principales pérdidas de la producción en poscosecha de cítricos. Es frecuente la aplicación de antifúngicos sintéticos para combatir estas pudriciones, no obstante, aislados nacionales de este fitopatógeno han mostrado niveles de resistencia a estos compuestos, pudiendo disminuir considerablemente su eficiencia a largo plazo. Bajo este contexto, se ha realizado la búsqueda de moléculas con actividad antifúngica desde un enfoque “OSMAC”, empleando los principios de co-cultivo microbiano como punto de partida, debido a su capacidad de inducir la expresión de genes crípticos. Luego del aislamiento y selección de bacterias secretoras de compuestos antimicrobianos sobre aislados de *P. digitatum* en cultivos duales *in vitro*, se determinó la inducción contacto-dependiente de estos compuestos a partir de co-cultivos líquidos. Un aislado bacteriano denominado UDLA501, fue sometido a una caracterización microbiológica y bioquímica, así como a la determinación de su identidad mediante la secuenciación del gen 16SrRNA. Filtrados libres de células (FLC) a partir de co-cultivos líquidos UDLA501-*P. digitatum* son capaces de inhibir el crecimiento de *P. digitatum in vitro*, fenómeno no observado en FLC a partir de los respectivos mono-cultivos. Actualmente, se están desarrollando ensayos sobre frutos cítricos (límones y mandarinas) para determinar la capacidad de estos FLC obtenidos desde co-cultivos para reducir la sintomatología de la pudrición verde. Estos resultados proponen un nuevo modelo de interacción bacteria-hongo no descrita a la fecha y con robusto potencial biotecnológico en el combate de la pudrición verde los cítricos.



## 12. Evaluación de la efectividad de la urea y el polisulfuro de calcio sobre la liberación de ascosporas de *Venturia inaequalis* desde hojarasca de manzano

Evaluation of the effectiveness of the urea and lime sulfur on the ascospores release of *Venturia inaequalis* from apple leaf litter

Lolas, M.; Muñoz, C.; González, P.; Rojas, V.; Díaz, G.

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

E-mail: [mlolas@utalca.cl](mailto:mlolas@utalca.cl)

La 'sarna del manzano' (*Venturia inaequalis* (Cke.) Winter.) sigue siendo la principal enfermedad fungosa que afecta a este frutal en Chile y el mundo. Su fuente de inóculo es la hojarasca infectada ubicada sobre el piso del huerto, en donde se comporta saprofiticamente y se reproduce sexualmente dando origen a pseudotecios. Estos contienen las ascosporas, inóculo primario, que una vez descargadas y diseminadas, dan origen a las infecciones primarias. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la urea (10%) y el polisulfuro de calcio (1 L i.a. hL<sup>-1</sup>), aplicados sobre la hojarasca cv. Royal Gala en la primera quincena de agosto, sobre la liberación de ascosporas, bajo condiciones climáticas de la Estación Experimental Panguilemo. Se establecieron parcelas de 10 m lineales y los tratamientos fueron aplicados sobre las hojarasca con una barra pulverizadora. Una parcela similar fue utilizada como control, utilizándose agua sobre las hojarasca. El recuento de ascosporas descargadas se realizó en microscopio invertido 10X a partir de 50 hojarasca recolectadas cada semana, utilizando tres círculos de hojas de 113 mm<sup>2</sup> incubadas en placas Petri con agar agua por 24 horas a 20°C. El máximo de descarga de ascosporas coincidió con caída de pétalos a mediados de octubre con una estimación de 757 ascosporas en el tratamiento control, número significativamente superior a las 388 y 489 ascosporas capturadas con el tratamiento con urea y polisulfuro de calcio, respectivamente. Bajar la presión de ascosporas es una importante herramienta suplementaria a los programas de control de la sarna del manzano.



### 13. Nuevos híbridos de pulegona tipo chalcona para el control de la pudrición parda en carozos

New chalcone-type pulegone hybrids for the control of brown rot in stone fruit

Madrid, A.<sup>1</sup>; Montenegro, I.<sup>2</sup>; Toledo, N.<sup>1</sup>; Reyes, C.<sup>1</sup>; Silva, V.<sup>1</sup>; Urriola, B.<sup>3</sup>; Díaz, K.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Productos Naturales y Síntesis Orgánica (LPNSO), Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, CP 2340000, Chile.

<sup>2</sup>Escuela de Obstetricia y Puericultura, Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso, Angamos 655, Reñaca 2520000, Chile.

<sup>3</sup>Departamento de Química, Universidad Técnico Federico Santa María, Valparaíso, CP 2340000, Chile.

**E-mail:** [Alejandro.madrid@upla.cl](mailto:Alejandro.madrid@upla.cl)

Las moléculas híbridas construidas mediante la conjugación de dos o más moléculas naturales están siendo probadas experimentalmente, en la actualidad, como nuevos agentes potenciales contra fitopatógenos de importancia agrícola, entre ellos, *Monilinia fructicola*. Este patógeno causa la pudrición parda que afecta tanto a especies frutícolas del género *Prunus* como a las variedades de Pomáceas, sin embargo, se asocia principalmente a la industria de los carozos por los efectos negativos que produce en los cultivos locales como mundiales, produciendo importantes pérdidas económicas en el sector. En base a estos antecedentes se planteó una solución innovadora para enfrentar esta problemática a través de moléculas híbridas del tipo chalcona. Estos compuestos se obtuvieron a partir de la monoterpenetona natural pulegona, y una serie de aldehídos de origen vegetal mediante una síntesis asistida por ultrasonido. Una batería de 8 nuevos compuestos híbridos fue evaluada *in vitro* frente a *Monilinia*. Entre los compuestos sintetizados 6 de ellos presentaron una actividad antifúngica estadísticamente significativa frente a los controles positivos (Mystic®520 SC y BC-1000), obteniendo una concentración efectiva (EC<sub>50</sub>) desde 2,5–40 µg/mL, incluso dos de ellos presentaron un efecto mayor de inhibición del crecimiento micelial y germinación conidial de *M. fructicola*, comparados con los controles positivos. Tres de ellos demostraron su efecto sobre el control de la enfermedad *in vivo* sobre frutos de durazno.

Financiamiento: Proyecto FONDECYT Regular 1190424. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo de Chile.



#### 14. Adhesión de conidias de *Colletotrichum* spp. causantes de la antracnosis de la palta en Chile a una superficie hidrofóbica en el tiempo

Adhesion of conidia of *Colletotrichum* spp. causing anthracnose of avocados in Chile to a hydrophobic surface in time

Fernández, Y.; Henríquez, J.L.

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

**E-mail:** [jhenriqu@uchile.cl](mailto:jhenriqu@uchile.cl)

La antracnosis de la palta, causada por *Colletotrichum* spp., es una importante enfermedad en postcosecha que genera pérdidas importantes a productores y exportadores. En Chile, se encuentran presente 10 especies asociadas a la enfermedad, sin embargo, el escaso conocimiento epidemiológico, dificulta las medidas de control. El objetivo del estudio fue determinar el tiempo de agua libre necesario para la adhesión de conidias de seis especies de *Colletotrichum*. Entre las que se seleccionaron especies de mayor (*C. cigarro*, *C. pyricola*, *C. gloeosporioides*) y menor (*C. sp.*, *C. fructicola* y *C. beeveri*) prevalencia en el campo. Se prepararon suspensiones de  $10^4$  conidias/mL y se contabilizó el número de conidias en una alícuota de 10  $\mu$ L. Esta, se estableció en el centro de placas de poliestireno, las cuales fueron inundadas con 20 mL de agua estéril, para posteriormente ser incubadas por los tiempos de 1, 5, 10 y 15 minutos a 20°C. Transcurrido el tiempo, las placas fueron lavadas y se contabilizó el número de conidias adheridas a la superficie. Los resultados mostraron que desde el primer minuto los porcentajes de adherencia variaron de 0,2 a 19,1%, los cuales aumentaron en el tiempo, alcanzando los valores más altos a los 30 minutos, de 73,3 a 94,1%. Especies de menor prevalencia como *C. fructicola* y *C. beeveri* presentaron valores más bajos de adhesión. Se concluyó que las especies estudiadas presentan diferencias en la adhesión lo que podría estar relacionado con la prevalencia de ellas en los huertos.



## 15. Caracterización de Basidiomicetes (*Arambarria cognata* y *Schizophyllum commune*) asociados a enfermedades de la madera de vid en la Región del Maule, Chile

Characterization of Basidiomycetes (*Arambarria cognata* y *Schizophyllum commune*) associated with grapevine trunk disease in Maule Region, Chile

Díaz, G.<sup>1</sup>; Illanes, L.<sup>1</sup>; Gainza, F.<sup>2</sup>; Gutiérrez, M.<sup>1</sup>; Lolas, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Patología Frutal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Casilla 747-721, Talca, Chile.

<sup>2</sup>Viña Concha y Toro S.A, Centro de Investigación e Innovación, Fundo Pocoa s/n, Km10 Ruta K-650, Penciahue, Chile.

**E-mail:** [g.diaz@utalca.cl](mailto:g.diaz@utalca.cl)

Chile posee una superficie de 145.461 ha de vides destinadas a vinificación, y producción de pisco, donde la Región del Maule presenta la mayor superficie de este cultivo, con un total de 53.818 ha (39,5%). Dentro de las enfermedades que afectan a la vid, las de madera son de alta incidencia, siendo patologías causadas por un complejo fungoso. Entre los agentes causales, se destacan los basidiomicetes asociados a los síntomas de pudrición blanda de la madera. En la actualidad, no se ha realizado una caracterización de la patogenicidad de estas especies utilizando varios aislados a nivel nacional. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue realizar la identificación molecular, patogenicidad en pitones y brotes, y comportamiento a temperaturas de 10 aislados de basidiomicetes obtenidos desde diferentes viñedos ubicados en la Región del Maule. En base a los resultados obtenidos, los análisis filogenéticos identificaron a las especies *Arambarria cognata* y *Schizophyllum commune*. Estos aislados de *A. cognata* y *S. commune* crecieron entre los 5 y 35°C, teniendo como temperatura óptima los 30°C. En relación al estudio de patogenicidad, se logró observar lesiones en brotes de vid cvs. Syrah y Sauvignon Blanc después de 4 meses en el campo. Para el caso de los pitones inoculados, todos los aislados causaron lesiones necróticas entre 61,5 a 83,9 mm y 72,5 y 97,6 mm para cvs. Syrah y Sauvignon blanc, respectivamente. Este trabajo constituye el primer estudio que caracteriza a especies de *A. cognata* y *S. commune* en Chile.



## 16. Síntesis de chalconas por ultrasonido para inhibición in vitro de *Monilinia fructicola*

Ultrasound synthesis of chalcones for the control of *Monilinia fructicola*

Valdés, F.<sup>1</sup>; Valle, G.<sup>1</sup>; Brito, C.<sup>2</sup>; Díaz, K.<sup>2</sup>; Madrid, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Productos Naturales y Síntesis Orgánica (LPNSO), Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, CP 2340000, Chile.

<sup>2</sup>Departamento de Química, Universidad Técnico Federico Santa María, Valparaíso, CP 2340000, Chile.

**E-mail:** [francisca.valdes@alumnos.upla.cl](mailto:francisca.valdes@alumnos.upla.cl)

Las chalconas son cetonas aromáticas  $\alpha$ ,  $\beta$ -insaturadas (con estructura C6-C3-C6), las cuales se caracterizan dependiendo de la sustitución en los anillos aromáticos en su estructura y mediante su isomerización pueden dar lugar a los flavonoides. En los últimos años, estas moléculas han destacado debido a su amplia gama de propiedades biológicas entre las cuales se encuentran su actividad antimalárica, antituberculosa, antifúngica, antibacteriana y antitumoral. En la actualidad, obtener productos sintetizados a partir de materias primas naturales que presentan actividades biológicas específicas es de gran relevancia para el desarrollo de nuevos biopesticidas utilizados en la industria agrícola. Es por ello, que el objetivo de este estudio fue sintetizar una serie de derivados híbridos, a partir de la 3',4'-(dioximetil)acetofenona, más una serie de benzaldehídos, se logró sintetizar por medio de una condensación Claisen-Schmidt, asistida por ultrasonido un total de siete moléculas con una fórmula molecular general de base C<sub>16</sub>H<sub>12</sub>O<sub>3</sub>. Por otra parte, se evaluó la actividad antifúngica mediante inhibición de crecimiento micelial, así como su toxicidad frente al hongo *Monilinia fructicola*. Los derivados híbridos se han sintetizado en condiciones Siendo las chalconas más activas el compuesto un derivado de benzaldehído y seis derivadas 3',4'-dimetoxibenzaldehido, las cuales fueron eficaces con valores CE<sub>50</sub> de 72,09  $\mu\text{g}/\text{mL}$  y 20,61  $\mu\text{g}/\text{mL}$  respectivamente, resultando estadísticamente significativas, comparadas con el compuesto comercial Mystic® 520 SC. Los resultados generales proporcionan información importante para la posible aplicación de chalconas como agentes antifúngicos en la industria agrícola, menos tóxicos y respetuosos con el medio ambiente contra los hongos fitopatógenos.

Financiamiento: Proyecto FONDECYT Regular 1190424. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo de Chile.



## 17. Prospección y detección de fitoplasmas en la vegetación arvense presente en viñedos y huertos de cerezo de la zona centro y centro sur de Chile

Survey and phytoplasmas detection in weed vegetation present in vineyards and cherry orchards in central and south central regions of Chile

Quiroga, N.<sup>1,2</sup>; Arenas, N.<sup>3</sup>; Bustos, B.<sup>3</sup>; Acuña, P.<sup>3</sup>; Mussre, F.<sup>3</sup>; Zamorano, A.<sup>1</sup>; Fiore, N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, La Pintana, 8820808 Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Programa de Doctorado en Ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias, Campus Sur Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, 8820808 Santiago, Chile.

<sup>3</sup>Escuela de pregrado, Ingeniería Agronómica, Campus Colchagua, Universidad de O'Higgins, Ruta I-50 S/N, San Fernando, O'Higgins, Chile.

**E-mail:** [nquiroga@uchile.cl](mailto:nquiroga@uchile.cl)

En Chile se han detectado fitoplasmas en un gran número de especies vegetales cultivadas, espontáneas y de la flora nativa. Prevenir patologías asociadas a los fitoplasmas depende del conocimiento de los aspectos epidemiológicos que los involucra. Entre ellos, la determinación de especies de la vegetación arvense que participan como reservorio de los fitoplasmas. Fuentes de inóculo para especies de cicadélidos vectores de fitoplasmas. Durante los años 2017 y 2021 se colectaron 143 muestras con síntomas de fitoplasmas de la vegetación arvense (malezas, ruderales y espontáneas herbáceas y leñosas), presentes en viñedos y huertos de cerezo de la Región de Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins, Maule y Ñuble. Las muestras se extrajeron mediante el protocolo de sílica y analizadas por nested-PCR para el gen 16S rRNA y para el gen tuff. Se detectó el fitoplasma 16SrIII-J en 44 muestras provenientes de todas las regiones prospectadas. Las especies positivas fueron *Erodium* spp., *Malva* spp., *Rosa* spp., *Rubus ulmifolius*, *Convolvulus arvensis*, *Polygonium aviculare*, *Galega officinalis*, *Brassica campestris*, *Vicia sativa*, y *Ballica* spp. Estas especies presentaron enanismo, escoba de brujas, anormalidades en las flores y amarillez generalizadas. Se detectó el fitoplasma 16SrXI en 13 muestras de la familia *Poaceae*, entre ellas, *Cynodon dactylon*, *Medicago polymorpha*, *Dactylis glomerata* y *Ballica* spp. El fitoplasma 16SrXI se detectó sólo en viñedos de Marchigüe (Región de O'Higgins). Las especies positivas a 16SrXI presentaron enanismo. El fitoplasma 16SrIII-J se encuentra distribuido en muchas zonas agrícolas de Chile. Se han descrito vectores de este fitoplasma por lo que existe un riesgo potencial de infección. La presente información permitirá discutir y generar planes de prevención de fitoplasmas.

Financiamiento: Programa de Investigación e Innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención número 727459.



## 18. Sensibilidad *in vitro* de hongos de madera del cerezo a fungicidas

*In vitro* sensibility of sweet cherry fungal trunk pathogens to fungicides

Isla, M.; Grinbergs, D.; Chilian, J.; Fernández, C.; France, A.

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

**E-mail:** [misla@udec.cl](mailto:misla@udec.cl)

El cultivo del cerezo es afectado por distintos patógenos fungosos de madera, los que causan canchales, necrosis y disminuyen el rendimiento y longevidad de los huertos. Algunas de las especies de mayor relevancia son *Calosphaeria pulchella*, *Chondrostereum purpureum*, *Cytospora leucostoma* y *Eutypa lata*. Con el objetivo de evaluar la respuesta de aislamientos virulentos de estas especies fungosas a fungicidas, se estableció un ensayo de inhibición *in vitro*. Se suplementó medio de cultivo agar papa dextrosa (APD) con 10; 1; 0,1; 0,01 y 0,001  $\mu\text{g mL}^{-1}$  de los ingredientes activos clorotalonil, metil-tiofanato, penthiopyrad, pyraclostrobin y tebuconazole, y las mezclas boscalid/pyraclostrobin, cyprodinil/fludioxonil, fluopyram/tebuconazole y fluxapiroxad/ pyraclostrobin, con dos repeticiones. Al centro de cada placa Petri se sembró un disco micelial (0,5 cm diámetro), colectado desde colonias en crecimiento activo de dos aislamientos de *C. purpureum*, *C. pulchella*, *C. leucostoma* y *E. lata*. Los cultivos fueron incubados a 25°C y el crecimiento radial (mm) fue registrado cada 24 h. El crecimiento de los hongos en las distintas concentraciones de fungicidas fue comparado con testigos en APD, a través de ANOVA y Test de Tukey ( $P < 0,005$ ). Además, se estableció el EC50 mediante regresión lineal entre la concentración del fungicida y la inhibición. Se estableció que tebuconazole, pyraclostrobin y fluopyram/tebuconazole fueron los más eficaces en inhibir el crecimiento de *E. lata* y *C. purpureum*. Tebuconazole, clorotalonil y penthiopyrad inhibieron en mayor medida a *C. leucostoma*. Por otra parte, cyprodinil/fludioxonil, fluopyram/tebuconazole, pyraclostrobin y tebuconazole. fueron más eficientes en inhibir a *C. pulchella*. Para todos los aislamientos, el ingrediente activo con menor actividad inhibitoria fue metil-tiofanato.

Financiamiento: FIA-EST-2019-0739.



## 19. Caracterización fitoquímica del exudado resinoso de *Fabiana imbricata* y su actividad contra *Phytophthora cinnamomi*

Phytochemical characterization of resinous exudate of *Fabiana imbricata* and its activity against *Phytophthora cinnamomi*

Toledo, N.; Madrid, A.

¶ Laboratorio de Productos Naturales y Síntesis Orgánica (LPNSO), Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, CP 2340000, Chile.

**E-mail:** [nicolas.toledog@alumnos.uv.cl](mailto:nicolas.toledog@alumnos.uv.cl)

*Fabiana imbricata* es un arbusto siempreverde de hasta 3 m de altura, presente desde la región de Coquimbo hasta Magallanes en Chile. En la medicina popular es usado para tratar afecciones hepáticas, urinarias y por sus propiedades antisépticas contra microorganismos patógenos. En base a esta última propiedad descrita en la literatura, se estudió sus propiedades frente a *Phytophthora cinnamomi*, Oomicete (Pythiaceae), patógeno altamente destructivo que afecta a varios ecosistemas agrícolas y forestales a nivel mundial. *Fabiana imbricata* fue colectada en el verano del 2020 en la localidad de Olmué, se obtuvo su resina por inmersión y luego fue fraccionada por cromatografía en columnas e identificada por Resonancia Magnética Nuclear y cromatografía de gases acoplado a masas. Se obtuvieron dos compuestos puros del tipo terpénico. Posteriormente, se evaluó el exudado resinoso, los compuestos aislados frente a dos cepas de *P. cinnamomi*, para este ensayo se utilizó como control Metalaxil y se realizaron pruebas *in vitro* en medio agar dextrosa de papa (PDA) con concentraciones de 25, a 250 ppm de concentración del compuesto. Con los resultados obtenidos de las diferentes fracciones, se obtuvieron resultados favorables con el exudado resinoso de *F. imbricata* (FAB) con un 99.0% de porcentaje de inhibición micelial y con extracto de *F. imbricata* al gradiente 30° (EXF30) con un 66.4%, todas estas a una concentración de 250 ppm, por lo tanto, se determinó mediante la comparación del porcentaje de inhibición micelial de los grupos controles que el exudado de *F. imbricata* posee actividad contra *P. cinnamomi* similar al control positivo de metalaxil, por lo cual puede ser una alternativa para el control de *Phytophthora cinnamomi*.

Agradecimientos: Fondecyt Regular 1190424.



## 20. Evaluación de protectores de poda en la colonización de hongos de madera en cerezo

Assessment of pruning wound protectants on sweet cherry fungal pathogens colonization

Fernández, C.; Grinbergs, D.; Chilian, J.; Isla, M.; France, A.

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

E-mail: [cldfernandez426@gmail.com](mailto:cldfernandez426@gmail.com)

El manejo del cerezo incluye prácticas como las podas, las que constituyen vías de entrada para hongos de madera. Una de las medidas para prevenir el ingreso de estos patógenos, es la protección de las heridas y el objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de protectores de poda en la prevención de colonización y necrosis causada por *Chondrostereum purpureum*, *Calosphaeria* sp., *Cytospora* sp. y *Eutypa* sp. Se seleccionaron tres huertos de cerezo de la Región de Ñuble, ubicados en Bulnes (var. Regina), San Carlos y Coihueco (var. Sweet Heart). La presencia de los patógenos fue confirmada a través de aislamiento desde madera afectada, identificación morfológica y molecular. En cada huerto, dentro de tres hileras, se seleccionaron plantas (n=10) sin canchales ni necrosis de madera. En cada planta se realizaron cortes de poda a siete ramillas. A cada rama se le aplicó un protector de poda comercial; tebuconazole, pyraclostrobin, biológico, clorotalonil, bioestimulante, resina, y control (agua). Después de nueve meses, las ramas fueron cortadas a 30 cm y llevadas al laboratorio para su análisis. Estas fueron cortadas longitudinalmente y la necrosis interna fue medida (cm) y comparada con ANOVA, LSD ( $P < 0,005$ ). Además, se aislaron los hongos en medio de cultivo desde la zona de avance de la necrosis. Ninguno de los productos fue capaz de inhibir totalmente la colonización y necrosis, sin embargo, algunos permitieron disminuir el avance de la necrosis hasta en 80%. Los productos en base a tebuconazole, pyraclostrobin, bioestimulante y resina fueron los que mostraron mayor actividad protectora.

Financiamiento: FIA-EST-2019-0739.



## 21. Evaluación de la inducción de resistencia en plantas de nogal (*Juglans regia*) por *Pseudomonas protegens* mediante qPCR

Assessment of induction of resistance in walnut (*Juglans regia*) plants by *Pseudomonas protegens* determined by qPCR

Ruiz, B.<sup>1</sup>; Donoso, E.<sup>2</sup>; Hettich, W.<sup>2</sup>; Moya-Elizondo, E.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Departamento de Investigación y Desarrollo, Bioinsumos Nativa SpA., Maule, Chile.

**E-mail:** [braruiz@udec.cl](mailto:braruiz@udec.cl)

El nogal ocupa una superficie de 40.800 has y es el segundo frutal en superficie cultivada en Chile, sin embargo, diversos problemas fitosanitarios causan severas pérdidas económicas en este frutal. El control de estas enfermedades se sustenta en el uso de plaguicidas, que están siendo reducidos en los mercados de destino. En este sentido la inducción de resistencia en plantas es una alternativa para complementar programas de manejo integrado de enfermedades y reducir el uso de plaguicidas. Se evaluó la inducción de genes de resistencia en plantas de nogal cv. Chandler mediante la aplicación de un inductor químico y dos formulados en base a *Pseudomonas protegens* cepas Ca2 y ChC7 (Taniri® WP), con respecto a un control sólo tratado con agua, a través de qPCR, mediante el método de análisis de expresión relativa  $\Delta\Delta Ct$ . Los cuatro tratamientos fueron ordenados en un diseño completamente al azar considerando una planta de dos años como la unidad experimental y seis repeticiones por tratamiento. Se logró monitorizar la expresión de los genes que codifican para las proteínas PAL (fenilalanina amonio sintasa), CHS (Chalcona sintasa) y PPO (Polifenol oxidasa) al día, a los 7 días y a los 14 días post aplicación del bioinductor. Formulados a base de cepas de *P. protegens* tienden a inducir la expresión de estos genes hasta siete veces más que el control. Además, esta expresión es igual o superior a un inductor químico de resistencia, evidenciando su efectividad en la inducción de la resistencia en plantas de nogal.



## 22. Métodos moleculares en la detección y cuantificación de *Diplodia seriata* y *Phaeomoniella chlamydospora* en plantas de vid

Molecular methods in detection and quantification of *Diplodia seriata* and *Phaeomoniella chlamydospora* in vine plants

Acuña, M.<sup>1,2</sup>; Roa, R.<sup>2</sup>; Rodríguez, P.<sup>2</sup>; Arraño, P.<sup>2</sup>; Vargas, S.<sup>2</sup>; Gaínza, F.<sup>2</sup>; Díaz, G.<sup>1</sup>; Lolas, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias, Laboratorio de Patología Frutal, Casilla 747, Talca, Chile.

<sup>2</sup>Viña Concha y Toro S.A, Centro de Investigación e Innovación, Fundo Pocoa s/n, Km10 Ruta K-650, Región del Maule, Pencahue, Chile.

**E-mail:** [manuel.acuna@utalca.cl](mailto:manuel.acuna@utalca.cl)

Las enfermedades de madera de la vid (EMV) son uno de los problemas fitosanitarios más relevantes que afectan al viñedo, reportándose en la actualidad 133 especies de hongos, repartidos en nueve familias, asociadas a ellas. En Chile, las especies *Phaeomoniella chlamydospora*, *Diplodia seriata* e *Inocutis* sp. son los hongos fitopatógenos obtenidos con mayor frecuencia desde plantas adultas con EMV. El diagnóstico de estos hongos por métodos clásicos es un proceso laborioso y que demanda mucho tiempo en ser desarrollado. Además, la baja tasa de crecimiento en medios semi-selectivos con relación a otros microorganismos puede generar falsos negativos por sobrecrecimiento de estos, subestimando los niveles de incidencia. Consecuentemente, los métodos basados en detección molecular puede ser una herramienta complementaria y eficaz para estos hongos de madera, debido a que presentan mayor rapidez y precisión en sus resultados. En el presente trabajo, 54 plantas de vid cv. Cabernet Sauvignon clon #337 sobre portainjerto 101-14 (*Vitis riparia* x *Vitis rupestris*) fueron inoculadas con los hongos *Phaeomoniella chlamydospora* y *Diplodia seriata*. Posterior a 10 meses, se detectó y cuantificó ambos hongos fitopatógenos mediante qPCR en cuatro zonas distales al punto de inoculación 5 y 15 cm sobre y bajo el punto de inoculación. Como resultado, se detectó el movimiento de ambos hongos en esas zonas distales al punto de inoculación en las 27 plantas infectadas por *P. chlamydospora* y en 24 de 27 plantas infectadas por *D. seriata*. Lo anterior valida el uso complementario de esta herramienta a los métodos clásicos en la detección y diagnóstico de *Phaeomoniella chlamydospora* y *Diplodia seriata* y posibilita su detección en madera asintomática como lo es el material de propagación.



## 23. Caracterización de cepas chilenas de *Xanthomonas arboricola* aisladas desde plantas sintomáticas de avellano europeo

Characterization of *Xanthomonas arboricola* strains isolated in Chile from *Corylus avellana* symptomatic plants

Pérez, S.<sup>1</sup>; Biondi, E.<sup>2</sup>; Giuliani, J.<sup>2</sup>; Quaiotto, F.<sup>2</sup>; Guerrero, J.<sup>3</sup>; Minardi, P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ICA3), San Fernando, Chile.

<sup>2</sup>Department of Agricultural and Food Sciences (DISTAL), Alma Mater Studiorum – Universidad de Bologna, Viale G. Fanin 42, 40127 Bologna, Italia.

<sup>3</sup>Universidad de La Frontera, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Temuco, Chile.

**E-mail:** [set.perez@uoh.cl](mailto:set.perez@uoh.cl)

*Xanthomonas arboricola* (Xa) tiene una alta variabilidad genética y, entre los nueve patovares actuales, el patovar *corylina* –que provoca el tizón bacteriano del avellano europeo– es importante en todas las zonas de cultivo de esta especie frutal. Para el análisis diagnóstico de esta especie fitopatógena, los ensayos biológicos y de patogenicidad, junto con los ensayos fenotípicos y moleculares son de gran relevancia. En este estudio, cepas de Xa (N=19) y *X. arboricola* pv. *corylina* (Xac; N=21) aisladas en Chile durante 2016-2018, se caracterizaron por análisis rep-PCR (ERIC, BOX, REP) y por su respuesta de hipersensibilidad (HR) infiltrando hojas de tabaco y vainas de poroto. Los perfiles genéticos de todas las cepas se transformaron en matrices binarias y fueron procesadas (singularmente o concatenadas) por método UPGMA y coeficiente de similitud de Jaccard; se utilizaron cepas de referencia de Xa patovar *celebensis*, *pruni*, *juglandis* y *populi*, y *X. axonopodis* pv. *vitians* (DISTAL 9081) como outgroup. El análisis UPGMA dividió 51 cepas de Xa en 5 grupos significativos correspondientes a los patovares: *pruni*, *corylina*, *juglandis*, *celebensis* y *populi*. Las cepas de Xac mostraron alta variabilidad genética (aprox. 45%), mientras que para las cepas de Xa los resultados de similitud fueron aprox. 50%. Para HR en plantas de tabaco se observó un alto porcentaje de reacciones negativas (63% en Xa y 80% en Xac), por el contrario, las vainas de porotos resultaron adecuadas para este bioensayo con reacciones positivas en el 79% de las cepas Xa y 95% de las cepas Xac.

¶Agradecimientos: Proyecto FONDECYT Posdoctorado 3180629



## 24. Caracterización de los agentes asociados a la enfermedad del tizón de la flor del kiwi (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward) en la zona central de Chile

Characterization of associated agents to kiwi blossom blight (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward) in Central Chile

Rubilar-Hernández, C.<sup>1</sup>; Miranda, E.<sup>1</sup>; López, M.<sup>1</sup>; Arenas, A.<sup>1</sup>; Rojas, V.<sup>1</sup>; Parra, S.<sup>1</sup>; Ramos, C.<sup>1,2</sup>; García, H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorios Diagnofruit Ltda.

<sup>2</sup>Universidad de Las Américas, Campus Providencia, Santiago, Chile.

**E-mail:** [hgarcia@diagnofruit.cl](mailto:hgarcia@diagnofruit.cl)

Una de las enfermedades de mayor impacto sobre el rendimiento de kiwis es el tizón de la flor. Se caracteriza por un pardeamiento progresivo que afecta desde estadios tempranos de botón, provocando su caída o termina deformando el fruto futuro. Diversas especies de *Pseudomonas* han sido reportadas como causantes de tizón, sin embargo, la interacción con otras bacterias y hongos no ha sido determinada. El objetivo del estudio fue detectar y caracterizar las diversas poblaciones de hongos y bacterias presentes en tejidos sintomáticos y asintomáticos. Muestras de botones y flores sintomáticas fueron tomadas en primavera 2019 desde huertos de kiwis de O'Higgins y Del Maule. 206 cepas bacterianas fitopatogénicas fueron identificadas a través de secuenciación 16S. Las especies dominantes en tejido sintomático fueron: *Stenotrophomonas rhizophila*, *Erwinia rhapontici*, *E. persicina*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *P. rhodesiae* y *P. lurida*. Los análisis sobre poblaciones fúngicas permitieron determinar a los géneros *Epicoccum*, *Alternaria* y *Botrytis* como los predominantes en tejidos sintomáticos. En virtud de lo observado, en la temporada 2020-21, se estudió la correlación entre la cuantificación molecular de poblaciones epífitas de *Alternaria*, *Botrytis* y *Pseudomonas* monitoreadas en yema hinchada y las frecuencias de distintos parámetros asociados a tizón, como botones, flores atizonadas y frutos deformes. Seis de estos parámetros presentaron correlación positiva significativa. Estos resultados podrían indicar interacción entre distintas especies fúngicas y bacterianas para la generación de la enfermedad y sienta las bases para la predicción temprana de tizón de la flor del kiwi dentro de la temporada.

¶Financiamiento: PAI ANID I7818010003.



## 25. Incidencia de hongos asociados a necrosis en cladodios de Tuna (*Opuntia ficus-indica* (L) Mill, Región Metropolitana Chile

Incidence of necrosis-associated fungi in cladodes of Tuna (*Opuntia ficus-indica* (L) Mill, Metropolitan Region, Chile

Arancibia, R.<sup>1</sup>; Aguilera, M.<sup>1</sup>; Palma, A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Consultora Iris Aguilera.

<sup>2</sup>Laboratorio Servicio Agrícola y Ganadero, Valparaíso, V región, Chile.

**E-mail:** [arancibia.carvajal.rosa@gmail.com](mailto:arancibia.carvajal.rosa@gmail.com)

La tuna, *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill es cultivada por pequeños y medianos agricultores de Prodesal e Indap. Los frutos se consumen en fresco y procesados siendo fuente de alimento y humedad para animales durante períodos de sequía, constituyendo un cultivo importante, en la agricultura familiar. Entre julio y septiembre, 2021, se observaron síntomas de pudrición en cladodios de tuna con diferente severidad (5 al 30% de cada cladodio), en predios (de 0,5 y 10 ha), localidad de San Pedro de Melipilla, Región Metropolitana. Con el propósito de identificar el o los agentes causales asociados se realizó una prospección a siete predios en producción. Las muestras de cladodios o “paletas”, se seccionaron y desinfectaron con hipoclorito de sodio al 3% y alcohol al 1%, lavados con agua destilada estéril. Se dispusieron cinco segmentos de tejido por placa de Petri/PDA acidificado, con cinco repeticiones/paleta o cladodio, de un total de 35 cladodios con síntomas (cinco/predio), luego se incubaron 10 días a 20 °C +/- 2°C. Las colonias con micelio gris, café oscuro, oliváceo en cultivo, se realizaron en promedio (30 mediciones/conidióforos y conidias/agente fungoso). En el 92 % de las muestras analizadas con síntomas se confirmó mediante clave taxonómica, correlación con el cultivo en PDA y cámara húmeda, que de acuerdo a la morfología, tamaño de conidióforos y conidias correspondieron a los agentes fúngicos; *Alternaria alternata* (25%), *Cladosporium herbarum* (32%), *Aspergillus* sp. (15%), *Penicillium* sp. (12%) asociados a las necrosis de cladiolos de Tuna. Este conocimiento permitirá analizar los manejos agronómicos al cultivo y aplicar medidas apropiadas para reducir las mermas de producción.



## **Sesión 2**

**Miércoles 19 de enero 2022**



## 26. Caracterización morfo-molecular de *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn) Filipjev en cultivos de cebolla junca *Allium fistulosum* del Valle del Cauca, Colombia

Characterization Morpho-molecular of *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn) Filipjev in onion *Allium fistulosum* crops from Valle del Cauca, Colombia

Riascos-Ortiz, D.; Arboleda-Riascos, C.; Varón de Agudelo, F.

Universidad del Pacífico, Buenaventura-Colombia, Universidad Nacional de Colombia, Palmira-Colombia.

**E-mail:** [dhriascoso@unal.edu.co](mailto:dhriascoso@unal.edu.co)

El problema fitosanitario más limitante del cultivo de la cebolla junca (*Allium fistulosum* L.) en la localidad de Tenerife, principal zona de producción del departamento del Valle del Cauca, es la enfermedad denominada por los agricultores como pudrición de la cebolla. Esta patología se reportó en la zona desde 1986 y fue asociada al nemátodo aéreo *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn) Filipjev, mediante extracción e identificación morfológica de especímenes. Aunque el fitoparásito continúa reduciendo significativamente los rendimientos en los cultivos de la región, se carece de una identificación del nemátodo con soporte morfométrico y molecular. Con el propósito de conocer la identidad taxonómica del nemátodo fitoparásito mediante taxonomía integrativa, se tomaron muestras de material vegetal de cebolla con síntomas de la enfermedad en diferentes sistemas de producción de Tenerife. En laboratorio, mediante el método de oxigenación los nemátodos fueron extraídos. Posteriormente, se realizaron preparaciones en láminas portaobjetos y en un microscopio compuesto se registraron diferentes caracteres morfométricos para varios especímenes. Para la identificación molecular del nemátodo, se realizó la extracción de ADN, amplificación por PCR y secuenciación de las regiones parciales del segmento D2-D3 y Espaciadores Transcritos Internos (ITS) del ARN ribosomal. De acuerdo con los resultados, los datos morfológicos y morfométricos fueron similares a los registrados para la especie tipo y otras poblaciones de referencia del nemátodo *D. dipsaci*. Las secuencias obtenidas en este estudio, tanto para D2-D3 e ITS, presentaron una similitud de 99-100% con secuencias de referencia de *D. dipsaci* previamente depositadas en el Centro Nacional para la Información Biotecnológica-NCBI, confirmándose así la presencia de este nemátodo en la zona de estudio.



## 28. Laboratorio de Diagnostico Vegetal: Colección de microorganismos de interés agrícola

Plant Diagnostic Laboratory: Collection of agriculture interest microorganism

Galíndez-Parra, V.; Rivera-Calderón, A.; Velásquez-Ortiz, D.; Huertas-Davey, C.;  
Gómez-López, E.

Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira-Colombia.

**E-mail:** [vgalindezp@unal.edu.co](mailto:vgalindezp@unal.edu.co)

El grupo de investigación de Protección Vegetal para el mejoramiento de la productividad que desarrolla sus actividades de investigación en el Laboratorio de Diagnostico Vegetal de la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, cuenta con doce años de experiencia en la formación de estudiantes de pregrado y posgrado. Además, desarrolla proyectos de investigación con diferentes instituciones a nivel nacional e internacional, logrando establecer una colección de microorganismos fitopatógenos y con potencial biocontrolador entre hongos (322 aislamientos), oomycetos (10 aislamientos), bacterias (785 aislamientos) y nematodos (13 géneros). Los hongos, oomycetos y bacterias se encuentran conservados a 4°C y -20°C en Agua Destilada Estéril y en glicerol. Los nematodos se encuentran en placas preparadas con solución AFA. Los principales géneros que se han identificado son *Aspergillus sp*, *Alternaria sp*, *Penicillium sp*, *Colletotrichum sp*, *Phytophthora sp*, *Alicagenes sp*, *Bacillus sp*, *Microbacterium sp*, *Enterobacter sp*, *Pseudomonas sp*, *Stenotrophomonas sp*. Entre los nematodos se cuenta con especímenes de los géneros *Helycothilenchus sp*, *Meloidogyne sp*, *Rotylenchus sp*, *Pratylenchus sp*, *Radopholus sp*, *Aphelechoides sp*, *Dytilenchus sp*, *Globodera sp*, *Tylenchulus sp*, *Xiphinema sp*, *Hemycicliophora sp*, *Criconemella sp* y *Hoplolaimus sp*. Todos estos microorganismos han sido identificados mediante morfología y caracterización molecular por diferentes genes (ITS,  $\beta$ -tubulina, Calmodulina, TEF-1 $\alpha$ , 16s e Histona). Estos microorganismos han sido aislados de cultivos como: Aguacate, Bananito, Cítricos, Chontaduro, Fresa, Mango, Maracuyá, Lulo, Tomate, Mora, Melón, Papaya, Piña, Uva, Maíz, Ají, Pimentón y Piñuela. Esta colección además de conservar estos microorganismos permite servir como fuente de referencia para el diagnóstico de enfermedades en campo.

Financiamiento: Sistema Hermes – Universidad Nacional de Colombia.



## 29. Determinación de Melón necrotic spot virus, MNSV desde suelo mediante método molecular

Determination of Melon necrotic spot virus, MNSV from soil by molecular methods

Herrera, A.; Pichuante, M.J.; Abarca, B.; Sandoval, C.

Laboratorio de Patología Vegetal, Antufen Seeds Limitada. Chile.

**E-mail:** [aherrera@antufen.com](mailto:aherrera@antufen.com)

MNSV es una enfermedad que afecta a especies de la familia cucurbitáceas, especialmente melón. Se manifiesta con necrosis en hipocotilo y marchitamiento de las plantas adultas. El virus se transmite por semilla, limitando a empresas productoras de estas. Como medida de prevención se realizan análisis de suelo antes de establecer el cultivo en campo, para determinar la presencia del vector (*Olpidium bornovarus*, syn *O. radicale*), pero los métodos convencionales (cultivo trampa) son de gran duración, pudiendo tener resultados hasta en 60 días. Para reducir este tiempo, en la temporada 2020-2021 se realizaron ensayos de análisis mediante qPCR, directamente a suelos sospechosos. Las muestras fueron tomadas desde los primeros 15cm de suelo y trasladadas hasta el laboratorio, donde se agitaron por 4 horas con tampón de extracción. Desde el sobrenadante se tomaron las alícuotas que se procesaron de acuerdo con el protocolo de Extracción de RNA Promega y posteriormente con protocolo de la Initiative for Seed Health vegetables de la International Seed Federation (ISF), mediante técnica de qPCR. Los resultados obtenidos fueron comparados con resultados de método convencional. Del total de los suelos que presentaron plantas infectadas, de acuerdo con análisis ELISA de raíz cultivo trampa, entre un 80 y un 100% resultaron positivos en qPCR. Se concluye que es posible detectar la presencia de MNSV directamente desde suelo a través de método molecular acortando los tiempos de obtención de resultados desde 60 a 4 días.



### 30. Búsqueda de receptores PRR para el reconocimiento del elicitor fúngico EIX en Cerezo

Search for PRR receptors for the recognition of the fungal elicitor EIX in Cherry

Álvarez, A.<sup>1,4</sup>; Leibman-Markus, M.<sup>3</sup>; Rubilar, C.<sup>1</sup>; Muñoz, D.<sup>1</sup>; Correa, F.<sup>5</sup>; Beltrán, F.<sup>5</sup>; Sagredo, B.<sup>5</sup>; Pinto, M.<sup>2</sup>; Stange, C.<sup>5</sup>; Bar, M.<sup>3</sup>; Pizarro L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Inmunidad Vegetal. Instituto de Ciencias Agroalimentarias. Universidad de O'Higgins. San Fernando, Chile.

<sup>2</sup>Campus Colchagua, Universidad de O'Higgins. San Fernando, Chile.

<sup>3</sup>Department of Plant Pathology and Weed Research. ARO, The Volcani Center. Rishon LeZion, Israel.

<sup>4</sup>Centro de Biología Molecular Vegetal. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad de Chile. Santiago, Chile.

<sup>5</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Rayentué, Rengo, Chile.

**E-mail:** [lorena.pizarro@uoh.cl](mailto:lorena.pizarro@uoh.cl)

El cerezo (*Prunus avium*) es uno de los principales frutales cultivados en Chile, sin embargo, es poco lo que se conoce sobre sus mecanismos de defensa ante fitopatógenos. Los receptores de reconocimiento de patrones o PRRs (pattern recognition receptors) emergen como la primera línea de defensa en diferentes modelos vegetales. Estos PRRs tienen la función de reconocer los elicitores llamados patrones moleculares asociados a microorganismos/patógenos o MAMPs/PAMPs (microorganism/pathogen-associated molecular patterns), desencadenando la respuesta de defensa PTI (Pattern Triggered Immunity) en la planta. La presente investigación explora los mecanismos de reconocimiento e inducción de la respuesta de defensa en el cerezo, de un MAMP proveniente de *Trichoderma viride*, que corresponde a la xilanasa inductora de etileno, EIX (ethylene-inducing xylanase). Se expusieron discos de hoja de cerezo a EIX, los cuales manifestaron una mayor activación de la muerte celular (fuga de electrolitos >200 $\mu$ S) e inducción de la producción de etileno con respecto al control. Mediante un análisis filogenético fueron identificados dos PaPRRs (PaEIX2-L1 y PaEIX2-L2) ortólogos al receptor de EIX descrito en tomate, SIEIX2.-Generando proteínas de fusión con GFP, se estudió su localización subcelular mediante live-cell imaging en hojas de *Nicotiana benthamiana*; PaEIX2-L1-GFP presentó mayor colocalización junto al marcador de membrana plasmática FLOT1-RFP, con una distribución subcelular similar a la de SIEIX2-GFP. Los resultados destacan a PaEIX2-L1 como un fuerte candidato a PRR, siendo capaz de desatar una respuesta de defensa tipo PTI en el cerezo. No obstante, aún se requieren análisis más robustos para comprobar la función de esta proteína.

Financiación: ANILLO Región de O'Higgins (ACTO190001). "Deep insight into cherry plant defense responses to bacterial canker disease in a scenario of water restriction"-PAI CONICYT (PAI7190027). "Activación de la inmunidad en frutales del género *Prunus* para el potenciamiento de su tolerancia a enfermedades fungosas y bacterianas".



### 31. Una prueba rápida y simple de identificación de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* basados en curvas de fusión de alta resolución (HRM)

Fast and simple assay of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* identification by mean of high resolution melting (HRM)

Beltrán, M.F.<sup>1</sup>; Correa, F.<sup>1</sup>; Millas, P.<sup>2</sup>; Hinrichsen, P.<sup>3</sup>; Soto, S.<sup>3</sup>; Meza, P.<sup>3</sup>; Donoso, J.M.<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.

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA- La Platina, Santiago, Chile.

**E-mail:** [bsagredo@inia.cl](mailto:bsagredo@inia.cl)

El cáncer bacterial es un problema anual en la industria frutícola del cerezo que puede ocasionar pérdidas económicas del 75% en los primeros años de plantación y entre 10-20% en plantas adultas. Como agente causal de la enfermedad se han identificado tres patovares de la bacteria *Pseudomonas syringae*; *P. syringae* pv. *syringae* (Pss), *P. syringae* pv. *morsprunorum* raza 1 (Psm R1) y *P. syringae* pv. *morsprunorum* raza 2 (Psm R2). En Chile la más común es Pss, y solo existe un reporte para Psm R1. Con el objetivo de desarrollar un método simple y sencillo, basado en HRM, para diferenciar estos patovares e identificar Pss se generaron amplicones que contienen polimorfismos de ADN de los genes de referencia acnB (aconitate hydratase B), gltA (citrate synthase), gyrB (gyrase), pgi (phosphoglucoisomerase), rpoD (encoding sigma factor 70) y gapA (glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase). Las secuencias de ADN de estos genes para Pss, Psm1 y Psm2 se obtuvieron de bases de datos públicas (NCBI) y por secuenciación del genoma de la cepa A1M3 aislada en nuestro laboratorio. Finalmente, se seleccionaron 8 amplicones que generan perfiles de curvas de HRM que diferencian Pss de Psm y de otras *Pseudomonas spp.* asociados a la comunidad bacteriana presentes en el cáncer bacterial de cerezos. Pruebas LOPAT y análisis MLST fueron usados para confirmar la identidad de los aislados bacterianos.

Financiamiento: Proyecto Núcleo PAT 502778-70, Subsecretaría de Agricultura.



## 32. La respuesta inmune mediada por los MAMPs flg22 y EIX inducen resistencia a fitopatógenos en especies vegetales de importancia comercial

Immune response mediated by flg22 and EIX MAMPs induce resistance to phytopathogens in commercially important plant species

Rubilar-Hernández, C.<sup>1</sup>; Muñoz, D.<sup>1</sup>; Pinto, M.<sup>2</sup>; Pizarro, L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Inmunidad Vegetal. Instituto de Ciencias Agroalimentarias. Universidad de O'Higgins. San Fernando, Chile.

<sup>2</sup>Campus Colchagua, Universidad de O'Higgins. San Fernando, Chile.

E-mail: [carlos.rubilar@uoh.cl](mailto:carlos.rubilar@uoh.cl)

La respuesta de defensa PTI (Pattern Triggered Immunity) en plantas es inducida por diferentes patrones moleculares derivados de microorganismos denominados MAMPs (microorganism-associated molecular patterns). Estos MAMPs son reconocidos por receptores de membrana plasmática conocidos como PRRs (pattern recognition receptors) generando una cascada de señales que incluye eventos tempranos como la producción de especies reactivas de oxígeno y eventos posteriores como la regulación transcripcional de genes de defensa e incluso muerte celular programada. Se evaluó la respuesta inmune en las especies de importancia comercial tomate (*Solanum lycopersicum* cv. Moneymaker) y cerezo (*Prunus avium* cv. Lapins) exponiendo las hojas al MAMP de origen fúngico EIX (ethylene-inducing xylanase) proveniente de *Trichoderma viridae* y a los MAMPs de origen bacteriano flg22, péptido derivado de flagelina de *Pseudomonas aeruginosa*, y el lipopolisacárido (LPS) proveniente de *Escherichia coli*. Como se ha descrito anteriormente, EIX y flg22 lograron inducir respuesta inmune en hojas de tomate, no así el LPS. En cerezo observamos que EIX es capaz de inducir respuesta de defensa, particularmente muerte celular en hojas, mientras que LPS tampoco logró inducir una respuesta apreciable. Para evaluar la capacidad de EIX de inducir resistencia, se inocularon discos de hoja previamente tratados con EIX y LPS con *P.s. pv. syringae* cuantificándose colonias viables 2 días después. El tratamiento con EIX provocó una disminución de la carga bacteriana, en contraste con el tejido tratado con LPS. Esto sugiere que el reconocimiento de EIX induce la activación de su respuesta inmune protegiéndolo de un posterior evento de infección del fitopatógeno.

Financiamiento: ANILLO Región de O'Higgins (ACTO190001) "Deep insight into cherry plant defense responses to bacterial canker disease in a scenario of water restriction". PAI CONICYT (PAI7190027) "Activación de la inmunidad en frutales del género *Prunus* para el potenciamiento de su tolerancia a enfermedades fungosas y bacterianas".



### 33. Evaluación del efecto de la hormona citoquinina en el crecimiento y agresividad de *Botrytis cinerea* de origen endémico aisladas de *Vitis vinifera* proveniente de la región de O'Higgins

Evaluation of the effect of the hormone cytokinin on the growth and aggressiveness of *Botrytis cinerea* of endemic origin isolated from *Vitis vinifera* from the O'Higgins region

Concha, D.<sup>1</sup>; Muñoz, D.<sup>1</sup>; Auger, J.<sup>1</sup>; Esterio, M.<sup>1</sup>; Bar, M.<sup>3</sup>; Pizarro, L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Inmunidad Vegetal. Instituto de Ciencias Agroalimentarias. Universidad de O'Higgins. San Fernando, Chile.

<sup>2</sup>Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

<sup>3</sup>Department of Plant Pathology and Weed Research. ARO, The Volcani Center. Rishon LeZion, Israel.

**E-mail:** [daniel.concha@pregrado.uoh.cl](mailto:daniel.concha@pregrado.uoh.cl)

*Botrytis cinerea* es el agente causal de la pudrición gris, una enfermedad con importancia en el sector agrícola y vitivinícola, siendo una gran limitante en la producción del cultivo de la vid (*Vitis vinifera* L.) y en un amplio espectro de especies cultivables. Estudios anteriores ya han descrito que las citoquininas tienen un efecto inhibitorio sobre el crecimiento de *B. cinerea* y que es capaz de activar la respuesta inmune en tomates. El presente estudio tuvo por objetivo principal comprobar experimentalmente el efecto inhibitorio de la citoquinina sobre aislados de *B. cinerea* endémicos procedentes de *V. vinifera* de diversas partes de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins. El crecimiento de los aislados fue analizado en condiciones de laboratorio utilizando cuatro concentraciones (0–10–100–400  $\mu\text{M}$ ) de la citoquinina comercial/sintética 6-bencilaminopurina (BAP). Con estos datos se realizó un análisis comparativo del efecto de la hormona sobre el crecimiento micelar de 11 aislados. Posteriormente, se llevaron a cabo ensayos de agresividad en hojas de *S. lycopersicum* var. MoneyMaker y *V. vinifera* var. Torontel & cv. Carménère de cuatro aislados. Los resultados obtenidos sugieren que la citoquinina presenta un efecto inhibitorio directo sobre los aislados y denotando respuestas distintas como resistencia (Cepa Bc07). Añadiendo a esto los ensayos de agresividad en *S. lycopersicum* demostraron que la aplicación de citoquininas inhibe la agresividad de los aislados. De misma manera los ensayos llevados a cabo en *V. vinifera* cv. Carménère y var. Torontel, demostraron los mismos resultados añadiendo una mayor resistencia en el cv. Carménère siendo la variedad blanca mucho más susceptible al ataque de *B. cinerea*.

Financiamiento: PAI CONICYT (PAI7190027) "Activación de la inmunidad en frutales del género *Prunus* para el potenciamiento de su tolerancia a enfermedades fungosas y bacterianas".



### 34. La relación entre la incidencia de la marchitez por fusarium en banano, las comunidades microbianas y las propiedades físico - químicas del suelo con un enfoque de machine learning ¿Buscando una aguja en un pajar?

The relationship of intensity of Fusarium wilt of banana, soil microbial community and soil physico-chemical properties using a machine-learning approach. Searching for a needle in the haystack?

González, M.; Heck, D.; Alvarez, P.; Mizubuti, E.

Laboratório de Biologia de Populações, Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. 36570-900.

**E-mail:** [mizubuti@ufv.br](mailto:mizubuti@ufv.br)

La marchitez por fusarium (MF) (Mal de Panamá), causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, es una severa enfermedad vascular que afecta al banano. El objetivo del trabajo fue explorar la relación del estado fitosanitario y la composición microbiana y nutricional del suelo de dos bananales en Santa Catarina, Brasil, contrastantes en cuanto a la incidencia de MF: 0.48% y 33.9% de plantas enfermas en las áreas 1 (5.5 ha) y 2 (2.6 ha), respectivamente. Muestras de suelo de bananos sanos y enfermos fueron colectadas. Se realizó análisis de metabarcoding con el DNA ambiental, amplicones de secuencia variable (ASVs) fueron asignados a taxones y las relaciones entre las áreas y la condición fitosanitaria fueron establecidas. Variables químicas del suelo fueron evaluadas a través del análisis de componentes principales (ACP). Más de 200 ASVs componen las comunidades microbianas de suelos con bananos. Los suelos infestados presentan menor riqueza que los sanos. El área 1 es heterogénea mientras que el área 2 es más uniforme. Las comunidades microbianas poseen escasas asociaciones entre las áreas y los estados fitosanitarios. El ACP basado en la composición del suelo presenta la misma distribución observada en el NMDS de la comunidad microbiana. La saturación de bases, la capacidad de intercambio catiónico y el potasio parecen estar asociadas a una buena sanidad del banano, mientras que las concentraciones de boro, fierro y manganeso se asocian a la incidencia de MF. Existe una relación entre el estado fitosanitario y la condición nutricional y los componentes microbianos del suelo.



### 35. Descripción de hongos y pseudohongos patógenos emergentes en zonas semiáridas del bosque nativo de la región de Valparaíso

Description of emerging pathogenic fungi and pseudofungi in semiarid zones of the native forest of the Valparaiso region

Palma, M.A.<sup>1</sup>; Aninat, M.J.<sup>1</sup>; Piontelli, E.<sup>2</sup>; Gálvez, E.<sup>3</sup>; Riveros, G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Servicio Agrícola y Ganadero, Laboratorio Regional SAG Región de Valparaíso, Varas 120 Valparaíso.

<sup>2</sup>Universidad de Valparaíso, Facultad de Medicina, Profesor Emérito Cátedra de Micología, Hontaneda 2653, Código Postal 2341369, Valparaíso Chile.

<sup>3</sup>Vitalab, parcela San Eduardo s/n, Santa Cecilia, El Monte, Región Metropolitana Chile.

**E-mail:** [antonieta.palma@sag.gob.cl](mailto:antonieta.palma@sag.gob.cl)

Las proyecciones de los efectos negativos del Cambio Climático en Chile basadas en antecedentes nacionales e internacionales, están influenciando el comportamiento actual de las enfermedades fúngicas en los ecosistemas de los bosques nativos, situación de sumo interés para la conservación y mantención de su sanidad y sus consecuencias en el tiempo. El SAG de Valparaíso, en el marco de vigilancia forestal, envía anualmente al laboratorio regional un número importante de muestras vegetales con lesiones para su diagnóstico primario, basado en la detección de morfo especies causantes de lesiones foliares y radiculares, desde árboles nativos de la región, en este caso: Palma chilena, Belloto del norte, Araucaria y Boldo. En Palma chilena y Belloto del norte, se aisló en ambas una especie del pseudohongo (Oomycete) *Phytophthora* sp., incluidas en el supergrupo eucariótico Straminipila-Alveolata-Rhizaria (SAR) para su posterior estudio molecular. En Araucaria araucana se aisló otra *Botryosphaeriaceae* del complejo *Neofusicoccum parvum/ribis*, siendo el segundo integrante observado en el país, causante de muerte regresiva de ramas y disminución de estos árboles. Esto confirma la falta de especificidad de hospederos de esta familia en todos los continentes. En Boldo, llamaron la atención las lesiones escleróticas observadas en sus hojas producidas por un hongo acuático *Amniculicula longissima* (=Anguillospora longissima), así como su expresión de crecimiento mediante scolecoconidios. La dificultad de mantener la cepa no permitió su estudio molecular. Su presencia en hábitat foliar, puede asociarse a gotas de agua aportadas por insectos o el viento, sin desconocer las bajas defensas de esta Monimiaceae por el estrés climático que están sufriendo.



### 36. Detección de *Phytophthora cinnamomi* en *Nothofagus dombeyi* con muerte regresiva de copa en la región de Los Ríos, Chile

Detection of *Phytophthora cinnamomi* on *Nothofagus dombeyi* with crown die-back in Los Ríos region, Chile

Sanfuentes, E.<sup>1</sup>; Hasbun, R.<sup>2</sup>; Montalva, C.<sup>3</sup>; Smith, M.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Laboratorio Epigenética Vegetal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción. Concepción. Chile.

<sup>3</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.

**E-mail:** [esanfuen@udec.cl](mailto:esanfuen@udec.cl)

*Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst (coigue), se extiende por la Cordillera Andina desde la región de O'Higgins hasta la región de Aysén. En los últimos años se ha observado muerte regresiva de copas y mortalidad en *Nothofagus* spp. de etiología aún desconocida, especialmente en la zona centro sur del país. En estudios previos se han detectado especies de *Phytophthora* en bosque nativo; *P. pseudosyringae* en renovales de *N. obliqua* (roble) y *N. alpina* (raulí), y *P. cinnamomi* en *Araucaria araucana*. El objetivo del estudio fue determinar la presencia *Phytophthora cinnamomi* en formaciones de *N. dombeyi* en la región de Los Ríos. Fueron muestreados cuatro sectores que presentaban antecedentes de mortalidad en coigue informado por personal de CONAF. Desde árboles con muerte regresiva de copa se colectaron muestras de rizósfera, hasta 30 cm de profundidad. El aislamiento de *Phytophthora* desde la rizosfera fue realizado mediante la técnica de cebos y desde raíces en medio selectivo CMA-PARPNH. Las cepas aisladas fueron identificadas mediante características morfológicas y PCR, empleando partidores genéricos (Yph) y específicos (Ycin), y determinándose el grupo de compatibilidad sexual de los aislados. De acuerdo con las características morfológicas y los productos esperados de PCR, fue confirmada la presencia de *P. cinnamomi* en la rizosfera y raíces de *N. dombeyi* en dos sectores, con una incidencia de 25,0% y 66,6% de los árboles muestreados, siendo todas las cepas aisladas pertenecientes al grupo A2. Estos resultados preliminares indican una posible asociación de *P. cinnamomi* con la muerte regresiva de copa y mortalidad de individuos de *N. dombeyi* en predios de la Región de Los Ríos.

Financiamiento: Fondo Investigación Bosque Nativo CONAF. Proyecto 022/2019.



### 37. Actividad antibacteriana del exudado resinoso de *Adesmia resinosa*

Antibacterial activity of the resinous exudate of *Adesmia resinosa*

Saffirio, M.V.<sup>1</sup>; Rojo, S.<sup>2</sup>; González, C.<sup>2</sup>; Espinoza, L.<sup>2</sup>; Giménez, D.<sup>3</sup>; Chamy, R.<sup>3</sup>; Díaz, K.<sup>2</sup>; Madrid, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Química, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, Chile.

<sup>2</sup>Departamento de Química; Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile.

<sup>3</sup>Escuela de Ingeniería Bioquímica, Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

**E-mail:** [valentina.saffirio@gmail.com](mailto:valentina.saffirio@gmail.com)

Las bacterias patógenas tienen un importante impacto en la producción y desarrollo de los cultivos agrícolas, siendo los antibióticos los principales agentes utilizados para el control de estas. Sin embargo, se ha observado una disminución en la eficacia de control frente a estos patógenos, causando grandes impactos económicos. El objetivo de este estudio fue identificar nuevos metabolitos bioactivos de origen natural desde el exudado resinoso de *Adesmia resinosa* contra *Erwinia carotovora*, *Pseudomonas syringae* y *Bacillus subtilis*. Se analizaron las características químicas del exudado resinoso mediante técnicas cromatográficas y espectroscópicas (FT-IR, RMN, EM). Tanto los exudados como los compuestos mayoritarios denominados A, B y C fueron sometidos a evaluación *in vitro* de actividad antibacteriana por técnicas de microdilución seriada. El compuesto A, mostró un 100% de actividad inhibitoria *in vitro* a *E. carotovora*, con una concentración mínima inhibitoria (CMI) de 10 µg/mL. El compuesto B, inhibió en un 100 % el crecimiento bacteriano de *B. subtilis* y *E. carotovora* con una CMI de 10 µg/mL junto con un 70% de inhibición frente *P. syringae* a una CMI de 400 µg/mL. El compuesto C también mostró una actividad inhibitoria *in vitro* del 100% frente a *B. subtilis* y *E. carotovora*, mientras que solo mostró un 84 % de inhibición bacteriana frente a *P. syringae* con una CMI de 50 µg/mL. A partir de los datos obtenidos se podría concluir que algunas de estas moléculas presentan potencial como producto biopesticida.

Financiamiento: Proyecto Innova Chile CORFO Código 14IDL229844 y Proyecto Fondecyt 1190424.



### 38. Caracterización y patogenicidad de aislados de *Pseudomonas syringae* asociados con canchros y yemas necróticas provenientes de cerezo en la zona centro-sur de Chile

Characterization and pathogenicity of *Pseudomonas syringae* isolates associated with canker and necrotic buds from sweet cherries in the central-southern of Chile

Pérez, S.<sup>1</sup>; Guerrero, J.<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 La Frontera, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Temuco, Chile.

**E-mail:** [set.perez@uoh.cl](mailto:set.perez@uoh.cl)

El cáncer bacteriano del cerezo es una enfermedad severa de distribución mundial; en Chile, se asocia con *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss), denotar que el 2019 se reportó oficialmente *P. syringae* pv *morsprunorum* raza 1 (Psm1), categorizada como cuarentenaria para nuestro país. El objetivo de esta investigación fue caracterizar aislados virulentos de *Pseudomonas syringae* asociados con canchros y yemas necróticas provenientes de cerezo en la zona centro-sur de Chile. Los aislados (N=25) se colectaron entre 2018 y 2021, desde plantaciones comerciales y del jardín varietal (Campo Experimental Maquehue) de cerezo, establecidas en 15 localidades, entre la región de O'Higgins y Los Lagos. Se realizaron pruebas bioquímicas (LOPAT) y moleculares (syrB), se determinó la patogenicidad de 25 aislados en cereza inmadura en los cvs. Lapins, Regina y Kordia infiltrando mediante jeringa hipodérmica una suspensión acuosa ( $10^7$  UFC/mL) en tres cerezas (replicas biológicas) con dos replicas técnicas. Como control positivo se utilizó la cepa IAF-UFRO.8 y como control negativo se usó agua destilada estéril. El 48% de los aislados (LOPAT típica del grupo IA (+---+) y fluorescentes en medio KB) presentó reacción de patogenicidad positiva en los tres cultivares de cereza evaluados. En 4 de estas la reacción fue hipovirulenta, variando para un mismo aislado el tiempo de expresión de síntomas entre los cultivares. Desde las 24 horas post-inoculación se evidenciaron lesiones necróticas circulares, hendidas con halo higroscópico en algunos casos. La caracterización molecular de las poblaciones (rep-PCR) se encuentra en proceso de ejecución.

Agradecimientos: Investigación e Innovación en Fruticultura para la zona sur. Proyecto CORFO 16 PTECFs-66647.



### 39. *Mucor inaequisporus* agente causal de pudrición blanda en post-cosecha de guayaba (*Psidium guajava* L.)

*Mucor inaequisporus* causal agent of soft rot in post-harvest guava (*Psidium guajava* L.)

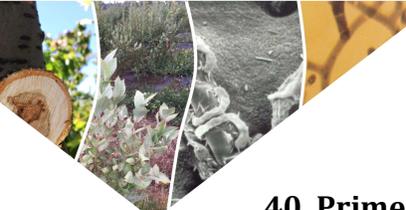
Sepúlveda, G.; Ponce, M.; Arismendi, M.; Cárdenas, S.; Huanca-Mamani, W.; Muñoz, P.

Laboratorio de Patología Vegetal, Universidad de Tarapacá. Avda. General Velazquez 1775, Arica-Chile.

**E-mail:** [gsepulve@uta.cl](mailto:gsepulve@uta.cl)

En Chile el cultivo de guayaba (*Psidium guajava*) está restringido a la zona norte, Arica e Iquique. Sin embargo, tiene excelentes proyecciones comerciales. Los problemas fitosanitarios son menores y las plagas entomológicas son las más importante en los huertos. Debido a sus características fisiológicas, la fruta es altamente perecedera y es atacada por enfermedades fúngicas principalmente en postcosecha. En este trabajo se describe la pudrición blanda en postcosecha, y se determina a *Mucor inaequisporus* como agente causal. A partir de frutos con síntomas se aisló un Mucoral, se llevó a cultivo puro y se caracterizó morfométricamente. Inicialmente se identificó como *Mucor* sp., siendo necesario confirmar su identidad con estudios moleculares. Para ello, se extrajo ADN y se amplificó con PCR los genes Nucleares ITS y 28S. El análisis de los genes nucleares ITS y 28S, mostraron un 100% de identidad para secuencias de *Mucor inaequisporum* en NCBI (GenBank Accession Nos. MZ376656-MZ376657 y MZ376654-MZ376655, respectivamente). Este es el primer reporte en Chile de pudrición blanda en Guayaba producida por *M. inaequisporus*.

Financiamiento: FIC-CORFO Proyecto 13CEI2-21852 y Project Co-ejecución Universidad de Tarapacá y University of California Davis Chile.



#### **40. Primer reporte de *Pseudomonas cichorii* causando mancha bacteriana y atizamiento del cuello en lechuga hidropónica en Chile**

First report of *Pseudomonas cichorii* causing bacterial spot and neck blight in hydroponic lettuce in Chile

Gálvez, E.<sup>1</sup>; Besoain, X.<sup>2</sup>; Salinas, A.<sup>2</sup>; Fuentes, B.<sup>3</sup>; Vásquez, I.N.<sup>3</sup>; Valenzuela, M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Vitalab Chile. Parcela San Eduardo s/n, Camino Santa Cecilia, El Monte, Región Metropolitana, Chile.

<sup>2</sup>Laboratorio Fitopatología, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. San Francisco s/n, La Palma, Quillota, Región de Valparaíso, Chile.

<sup>3</sup>Centro de Biotecnología "Dr. Daniel Alkalay Lowitt", Valparaíso, Región de Valparaíso, Chile.

**E-mail:** [egalvez@vitalab.cl](mailto:egalvez@vitalab.cl)

Durante abril de 2021 comuna La Serena, Región de Coquimbo, se observaron plántulas de lechuga (*Lactuca sativa*) desarrolladas bajo producción hidropónica, con lesiones café oscuro en zona del parénquima de hojas y pudrición blanda marrón en zona del cuello. Con el propósito de determinar la etiología de este problema, se realizaron aislamientos desde donde se presentó esta sintomatología en medios Agar nutritivo (AN) y B de King (KB) e incubados a 23°C por 48 horas. Las colonias bacterianas observadas fueron predominantemente circulares blanco-crema con márgenes poco regulares y fluorescentes en medio KB. Los aislados fueron caracterizados por LOPAT (-, +, -, -, +) que concuerdan con las descripciones para *Pseudomonas cichorii*. Se realizó una identificación molecular mediante la amplificación y secuenciación de los genes 16S rRNA, gyrB y rpoD. Los resultados revelaron que las cepas seleccionadas corresponden a *P. cichorii*. Se inocularon plántulas de lechuga cultivadas en macetas, haciendo pequeñas heridas con un mondadientes untado con una colonia fresca crecida en medio KB. Luego de una semana, las plantas mostraban lesiones café oscuras acuosas, características del daño provocado por *P. cichorii*. De las plantas inoculadas se aisló nuevamente bacterias, las cuales fueron identificadas como *P. cichorii* mediante las técnicas LOPAT e identificación molecular. Este el primer reporte de *P. cichorii* afectando a plantas de lechuga hidropónica en Chile. Estos resultados serán la base de futuros estudios para evaluar el origen de la infección y la implementación de manejos para evitar el daño provocado por esta bacteria en cultivos hidropónicos.



#### **41. Determinación del tiempo de agua libre necesario para el desarrollo de estructuras de infección en *Colletotrichum* spp. causantes de la antracnosis de la palta en Chile**

Determination of free water required for development of infection structures in *Colletotrichum* spp. causing anthracnose of avocados in Chile

Fernández, Y.; Henríquez, J.L.

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

**E-mail:** [jhenriqu@uchile.cl](mailto:jhenriqu@uchile.cl)

La antracnosis de la palta, causada por hongos del género *Colletotrichum* es una de las principales enfermedades de postcosecha. En Chile, investigaciones recientes han asociado la enfermedad a 10 especies, sin embargo, su epidemiología no ha sido estudiada. El objetivo del estudio fue determinar el tiempo de agua libre necesario para el desarrollo de estructuras de infección, en donde se determinó el porcentaje de germinación y de formación de apresorios en conidias de seis especies de *Colletotrichum* (*C. cigarro*, *C. pyricola*, *C. gloeosporioides*, *C. sp.*, *C. fructicola* y *C. beeveri*). Para los análisis in vitro las conidias fueron establecidas sobre placas de poliestireno transparentes, que posteriormente fueron inundadas con 20 mL de agua destilada estéril. Mientras que para los ensayos in vivo, se utilizaron discos de hojas de 5 mm, que fueron inoculados y mantenidos en cámaras húmedas. Los tiempos de incubación correspondieron a 2, 4, 8, 16 y 24 horas a 20°C. Los menores porcentajes de germinación y formación de apresorios in vitro e in vivo fueron alcanzados a las 2 horas ( $\leq 1\%$ ). Los porcentajes más altos para todas las especies se obtuvieron a las 24 horas. Al tiempo final, las especies *C. fructicola* y *C. beeveri* presentaron los menores porcentajes de germinación y formación de apresorios. Se concluyó que la formación de estructuras de infección en las especies de *Colletotrichum* es diferencial y depende del tiempo de agua libre, siendo 4 horas el tiempo mínimo para la formación de estructuras de infección.



## 42. Etiología de la inusual pudrición estilar causada por *Alternaria* spp. en cultivares “dulces” de ciruela japonesa en huertos de la Región de O’Higgins

Etiology of the unusual stilar rot caused by *Alternaria* spp. in sweet Japanese Plum cultivars observed in orchards of the OHiggins Region

Riquelme, D.; Zúñiga, C.; Tapia, E.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional La Platina, Santa Rosa  
11610, Santiago, Chile.

**E-mail:** [danae.riquelme@inia.cl](mailto:danae.riquelme@inia.cl)

El aumento de las exigencias de los consumidores respecto al sabor y calidad de la ciruela japonesa es uno de los factores que ha provocado la renovación varietal, de cultivares de bajo contenido de sólidos solubles (13-14°Brix) por cultivares “dulces” (18°Brix). Durante las temporadas 2018-19 y 2019-20, en los huertos se observó una inusual pudrición seca en el extremo estilar de ciruelas dulces cercanas a cosecha, con una prevalencia de 4% en Red Lyon, 5% en Black Majesty y 6% en Sweet Mary, mientras que en ciruelas Angeleno, Larry Ann, Black Kat y Blue Gusto no se observaron síntomas. Los frutos enfermos mostraron una pudrición firme, de aspecto deshidratado en el extremo estilar y una epidermis rugosa e irregular junto con pardeamiento interno de la pulpa. Con el objetivo de determinar el agente causal de estos síntomas, trozos de tejido interno de 131 frutos sintomáticos fueron sembrados en agar papa dextrosa y cultivados a 20°C por siete días. Morfológicamente, los aislados correspondieron al género *Alternaria*. El análisis filogenético de las secuencias de los genes subunidad II RNA polimerasa, ATPasa de membrana plasmática y Calmodulina confirmó la presencia de *Alternaria alternata*, *A. arborescens*, *A. infectoria*, y *A. tenuissima*. La patogenicidad fue comprobada en frutos Red Lyon (n=5) inoculados con una suspensión conidial (106 conidia/ml) y luego reaislados, siendo *A. alternata* y *A. infectoria* las especies de mayor y menor agresividad, respectivamente. Estos resultados constituyen el primer reporte de especies de *Alternaria* causando pudrición de frutos en precosecha en cultivares dulces de ciruela japonesa en Chile.



**43. Brote severo de pudrición seca del corazón de manzanas cv. Fuji causado por *Kalmusia variispora* (= *Dendrothyrium variisporum*) durante pre-cosecha en la Región del Maule, Chile**

Severe outbreak of dry core rot in apple fruits cv. Fuji caused by *Kalmusia variispora* (= *Dendrothyrium variisporum*) during pre-harvest in Maule Region, Chile

Gutiérrez, M.<sup>1</sup>; Pinheiro, C.<sup>1</sup>; Duarte, J.<sup>1</sup>; Sumonte, C.<sup>1</sup>; Ferrada, E.<sup>2</sup>; Elfar, K.<sup>3</sup>; Eskalen, A.<sup>3</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, Casilla 747-721, Talca, 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>Department of Plant Pathology, University of California, Davis, CA 95616.

**E-mail:** [g.diaz@utalca.cl](mailto:g.diaz@utalca.cl)

La principal zona productora de manzanas en Chile es la Región del Maule, con un 63% de toda la superficie nacional. Durante las temporadas 2018 y 2019 se observó severa ocurrencia de una pudrición del corazón de frutos en un huerto comercial en Curicó (34 ° 59 'S; 71 ° 25' W), Región del Maule, Chile, determinándose una incidencia entre 22 a 35%. Con el objetivo de identificar al agente causal, se recolectaron frutos sintomáticos que externamente presentaban maduración anticipada en comparación con el resto. Internamente mostraban una pudrición de color marrón claro a oscuro de consistencia seca a corchosa desde el corazón de las manzanas. Durante el otoño (2018 y 2019), se analizaron 50 frutos desde donde se aislaron 41 agentes fungosos en APD + Igepal. Se identificaron morfológicamente por medio de conidias y molecularmente utilizando genes de la región internal transcribed spacer (ITS), y porción de la beta tubulina (BT) y subunidad mayor (LSU) como *Kalmusia variispora* (= *Dendrothyrium variisporum*). Las pruebas de patogenicidad se realizaron en manzanas Fuji y estacas enraizadas lignificadas utilizando cuatro aislamientos. Los frutos inoculados desarrollaron lesiones laterales y síntomas de pudrición seca del corazón de frutos idénticos a los descritos. Adicionalmente, en las estacas inoculadas produjeron canchales de 10 a 21 mm de longitud. Los postulados de Koch se cumplieron al re-aislar en un 100% a *K. variispora* desde manzanas y estacas inoculadas. El presente trabajo representa la primera descripción de *K. variispora* causando pudrición seca del corazón en manzanas cv. Fuji en Chile.



#### 44. Primer reporte de *Crustomyces subabruptus* como patógeno en *Araucaria araucana*

First report of *Crustomyces subabruptus* as pathogen in *Araucaria araucana*.

Guzmán, C.; Sanfuentes, E.; González, M.

Laboratorio de Patología Forestal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción. Victoria #500, Concepción, Chile.

**E-mail:** [esanfuen@udec.cl](mailto:esanfuen@udec.cl)

*Araucaria araucana* es una especie milenaria de gran importancia cultural y ecológica, exclusiva de Chile y Argentina. Desde 2016 en bosques de *A. araucana* se reporta mortalidad cuyo problema aún es de etiología desconocida. Para contribuir al conocimiento del problema, el objetivo del estudio fue determinar la patogenicidad de hongos asociados a follaje y ramas necrosadas de *A. araucana* de la Cordillera de Nahuelbuta. Fueron utilizados 50 cepas de hongos aislados desde acículas y ramas con necrosis. Los ensayos de patogenicidad consistieron en inocular discos de micelio de los hongos en tallos de plantas de *A. araucana* de 24 meses (vivero Angol), y segmentos de rama de 5 cm (colectadas desde árboles en Nahuelbuta). Los ensayos tuvieron una duración de siete y cuatro semanas, respectivamente, en condiciones de invernadero (28/15°C día/noche), y en la evaluación se midió la necrosis en tallo/ramas, para luego realizar re-aislamientos desde tejidos necrosados. Los ensayos fueron conducidos con un diseño completamente aleatorio con cinco y tres repeticiones, respectivamente. La identificación de los patógenos fue realizada a través de PCR con partidores ITS1-4, y el producto contrastado en base de datos NCBI. De acuerdo con los resultados de las inoculaciones, dos cepas causaron necrosis tanto en las plantas como en segmentos de ramas de *A. araucana*, siendo reaislados desde los tejidos necrosados. Los hongos patógenos fueron identificados preliminarmente como basidiomiceto *Crustomyces subabruptus* y *Diaporthe* sp. En el caso de *C. subabruptus* sería el primer reporte como patógeno en especies forestales.

Financiamiento: Fondecyt 1191382 y Forestal Mininco S.A.



**45. Identificación de *Microsphaeria alpithoides* fase teleomorfa de Oídio (fase anamorfa *Oidium* sp) en Encina (*Quercus alba*), Linares, VII región del Maule, Chile**

Identification of *Microsphaeria alpithoides* teleomorphic phase of powdery mildew (anamorphic phase *Oidium* sp) in Oak (*Quercus alba*), Linares, Maule of VII region, Chile

Arancibia, R.<sup>1</sup>; Espinoza, J.C.<sup>2</sup>; Cortés, M.<sup>2</sup>; Díaz, D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Consultoría independiente.

<sup>2</sup>Laboratorios Lo Aguirre, Servicio Agrícola y Ganadero. Región Metropolitana.

**E-mail:** [arancibia.carvajal.rosa@gmail.com](mailto:arancibia.carvajal.rosa@gmail.com)

La encina (*Quercus alba*) es un árbol caduco que se encuentran en plazas y en jardines antiguos y borde de caminos. Los frutos son fuente de alimento para animales, constituyendo una especie importante, en la agricultura familiar. En julio, 2020 en prospección forestal del Servicio Agrícola y Ganadero en Linares, Región del Maule se observaron síntomas de Oídio a nivel foliar en Encina con presencia de pequeñas puntuaciones de color café oscuro. Con el objetivo de identificar el o los agentes causales se analizaron 120 hojas de 12,5 a 18,5 cm de longitud con bordes ondulados. El 100% de las muestras de hojas presentaban diferentes niveles de envejecimiento, desecación y una severidad de 20 a 60% de micelio ceniciento blanquecino a levemente grisáceo a nivel foliar. Con aguja de disección se procedió a disponer tres cleistotecios en portaobjeto/cubreobjeto, con agua destilada estéril para su observación en microscopio (100 - 400 X). Se realizaron en promedio (60 mediciones de cleistotecios). Los cuerpos superficiales a nivel foliar, eran dispersos o gregarios de 84,5  $\mu\text{m}$  promedio (75 -110  $\mu\text{m}$ ) de diámetro con apéndices (10 -12) hialinos con ápices ramificados dicotómicamente uncinado a circinados. Con ascos 4 - 5, elipsoide-ovoide (subgloboso), subsésil de tallo corto, 40-63 (-76) 30-52  $\mu\text{m}$ , con (6 - 8) ascosporas. Ascosporas elipsoide-ovoide, incoloras, 15-25 x 7-12  $\mu\text{m}$ . La identificación de la fase teleomorfa permite completar el ciclo epidemiológico del agente causal perteneciente a los hongos Erysiphales, Ascomicota, en *Quercus alba* en Chile y permitirá que los viveristas mejoren el manejo fitosanitario.



#### **46. Severo brote de marchitez por *Fusarium* en plantaciones de poroto causado por *Fusarium oxysporum* en la Región del Maule, Chile**

Severe outbreak of Fusarium wilt on common bean caused by *Fusarium oxysporum* in Maule Región, Chile

Díaz, G.<sup>1</sup>; Cabeza, R.<sup>2</sup>; Amigo, R.<sup>2</sup>; Llancamil, E.<sup>3</sup>; Montenegro, O.<sup>3</sup>; González, P.<sup>1</sup>; Valdez, A.<sup>1</sup>; Lolas, M.<sup>1</sup>; Ferrada, E.<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Laboratorio de Nutrición Vegetal, Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Chile.

<sup>3</sup>Laboratorio de Fitopatología, Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

**E-mail:** [g.diaz@utalca.cl](mailto:g.diaz@utalca.cl)

En Chile, el cultivo del poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) se concentra en la zona centro del país, alcanzando hasta 3.893 ha de las cuales 1.069 ha se ubican en la región del Maule. Recientemente agricultores de la zona de Curepto, reportaron que sus cultivos de poroto presentaron inicialmente una amarillos y senescencia temprana después de 50 días de la siembra hasta presentar síntomas de marchitez y muerte de las plantas. El objetivo de este trabajo, fue realizar la identificación morfológica y molecular de aislados de *Fusarium* spp., y determinar el efecto de la temperatura en el crecimiento y la patogenicidad de los aislados. Para ello, se obtuvieron nueve aislados de *Fusarium* spp., representativos que fueron aislados desde plantas sintomáticas. Los resultados obtenidos, permitieron determinar una incidencia entre 15 y 45% en campos de Curepto. La identificación molecular de las secuencias de ADN con los genes beta tubulina y factor de elongación 1- $\alpha$ , junto con las características morfológicas, se identificó a *Fusarium oxysporum*. Los aislados presentaron un crecimiento micelial entre los 10 y 35°C, siendo la óptima los 30°C. Las pruebas de patogenicidad fueron realizadas en plantas de poroto de 30 días de edad en macetas, inoculadas con suspensión de conidias sobre el sistema radical dañado. Las plantas después de los 40 días de inoculadas con aislados de *F. oxysporum* reprodujeron los síntomas de clorosis y marchitamiento, junto con provocar lesiones necróticas en los tejidos vasculares.



#### 47. Desarrollo de un protocolo de PCR en tiempo real para detectar y cuantificar hongos de madera en huertos frutales

Development of qPCR systems to detect and quantify wood canker diseases in fruit orchards

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

Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Quilamapu, Chillán, Chile.

**E-mail:** [jchilian@inia.cl](mailto:jchilian@inia.cl)

Las enfermedades de madera se han transformado en una de las principales amenazas para los cultivos frutales en Chile. En general, estas enfermedades no son visibles en estados incipientes de infección, y muchas de ellas son detectables visualmente solo después de meses, e incluso años, cuando la estructura interna de la planta ya está comprometida. Algunas de estas enfermedades están causadas por los hongos de los géneros *Chondrostereum*, *Calosphaeria*, *Cytospora* y *Eutypa*, para los que aún no se disponen herramientas de control. El diagnóstico oportuno de estos patógenos es fundamental para establecer estrategias de manejo, y en tanto que los métodos tradicionales a veces son inexactos y lentos, la PCR cuantitativa en tiempo real (qPCR) ha demostrado ser una herramienta útil. El objetivo de este trabajo fue desarrollar ensayos de qPCR para identificar y cuantificar los principales patógenos fúngicos en manzanos, cerezos, ciruelos y arándanos. Se evaluaron 15 huertos comerciales de la principal zona productiva chilena. Se aisló ADN de ramas que mostraban canchros y síntomas de muerte regresiva. Se implementaron protocolos qPCR y se utilizaron primers específicos para *Calosphaeria* (Calr1 / Calr1), *Cytospora* (CtBTFF1 / CtBTFR1), *Eutypa* (ElQF / ElQR) y *Chondrostereum* (endoPGf/endoPGr) para identificar y cuantificar los niveles de infección de estos patógenos. A pesar del hecho de que diferentes microorganismos estaban presentes en las muestras, el método de qPCR fue lo suficientemente eficiente para identificar los patógenos de interés. También mostró una eficiencia de detección, con límites de hasta 350 y 250 fg de ADN, por lo que la metodología planteada se convierte en una alternativa eficiente para detectar y cuantificar patógenos fúngicos, superando la deficiencia de los métodos tradicionales.

Financiamiento: FIA-EST-2019-0739.



#### 48. Fitoplasma 16SrIII-J (relacionado con '*Candidatus Phytoplasma pruni*') en Chile: aumenta el número de especies de insectos vectores

Phytoplasma 16SrIII-J ('*Candidatus Phytoplasma pruni*'-related) in Chile: the number of insect vector species increases

Fiore, N.<sup>1</sup>; Quiroga, N.<sup>1</sup>; Gamboa, C.<sup>1</sup>; Pino, A.M.<sup>1</sup>; Zamorano, A.<sup>1</sup>; Campodonico, J.<sup>2</sup>; Bertaccini, A.<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias, Programa de Doctorado en Ciencias, Ecología y Evolución, Valdivia, Chile.

<sup>3</sup>Alma Mater Studiorum-Università di Bologna, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari, Bologna, Italia.

**E-mail:** [nfiore@uchile.cl](mailto:nfiore@uchile.cl)

Los fitoplasmas asociados a la vid en Chile pertenecen a los subgrupos ribosomales 16SrI-B y 16SrI-C (relacionados con '*Candidatus Phytoplasma asteris*'), 16SrIII-J (relacionado con 'Ca. P. pruni'), 16SrV-A ('Ca. P. ulmi'), 16SrVII-A ('Ca. P. fraxini') y 16SrXII-A ('Ca. P. solani'). El más prevalente es 16SrIII-J. Estudios epidemiológicos realizados en Chile indican que 16SrIII-J infecta también a otras especies vegetales y es transmitido por los cicadélidos *Paratanus exitiosus* y *Bergallia valdiviana*. Individuos de las especies de cicadélidos, *Bergallia* sp., *Amplicephalus ornatus*, *Amplicephalus curtulus*, *Amplicephalus pallidus* y *Exitianus obscurinervis*, también positivos al 16SrIII-J, se encontraron en un viñedo de Casablanca. Para las pruebas de transmisión (PT), se utilizaron plantas in vitro de vinca rosea y vid variedad Cabernet Sauvignon libres de fitoplasmas. Para que pudieran alimentarse, a contacto de cada planta se colocaron de 4 a 6 individuos adultos. Las capturas se realizaron mensualmente (octubre 2017 a junio 2021) con una red entomológica. Los insectos, después de un máximo de siete días alimentándose, se retiraron y conservaron en etanol al 70% y las plantas se transfirieron a una mezcla de turba y perlita (2/1) estéril y se mantuvieron a 25°C con fotoperiodo 16/8 horas día/noche. En ambos hospederos, las cinco especies de insectos transmitieron el 16SrIII-J. En la mayoría de las plantas ha sido posible detectar el fitoplasma a los tres meses desde el inicio de la PT. Con estos resultados suman a siete las especies de cicadélidos capaces de transmitir el 16SrIII-J, situación que explica la amplia difusión del fitoplasma en Chile.

Financiamiento: Proyecto EU H2020 R & I "Insect-borne prokaryote-associated diseases in tropical and subtropical perennial crops - TROPICSAFE", 727459



**49. Efecto de bioinoculantes formulados de *Bacillus halotolerans* en plantas de *Vigna unguiculata*, l, como promotor de crecimiento y biocontrol frente a *Rhizoctonia solani*, bajo condiciones controladas**

Effect of formulated bioinoculants from *Bacillus halotolerans* in plants of *Vigna unguiculata*, l, as growth promoting and biocontrol against *Rhizoctonia solani*, in greenhouse

González, M.; Verástegui, P.; Sánchez B.; Santos, R.; Memenza, M.; Ogata-Gutiérrez, K.; Zúñiga-Dávila, D.

Laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnología (LEMYB), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima-Perú.

**E-mail:** [dzuniga@lamolina.edu.pe](mailto:dzuniga@lamolina.edu.pe)

Los formulados biológicos tienen efectos positivos en el comportamiento agronómico de las plantas y constituyen una alternativa como promotores de crecimiento y biocontroladores. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de bioinoculantes formulados de *B. halotolerans* (BH) en la promoción de crecimiento vegetal (PGPR) y control de *Rhizoctonia solani*, en frijol Castilla (*V. unguiculata*, L.) en invernadero. Para la instalación del experimento, las semillas previamente desinfectadas fueron sembradas en macetas con sustrato estéril (dos semillas por maceta), en proporción 3:5 (arena y vermiculita). Las semillas fueron inoculadas con  $[1 \times 10^8 \text{ ufc}]$ /semilla de los diferentes formulados de BH a la siembra y Las plántulas fueron inoculadas a los 3, 25 y 40 días. A los 10 días después de la siembra se inoculó 1 g de trigo colonizado por hifas de *Rhizoctonia solani* por plántula, según tratamiento. Se consideró un diseño completo al azar (DCA), con cinco repeticiones y seis tratamientos con formulados alternativos de producción en matraz, dos productos comerciales (biológico y químico) y dos testigos sin formulados (T1=Sin patógeno y T2=Con patógeno). Los resultados mostraron que todos los tratamientos a los que se aplicaron los formulados presentaron diferencias significativas en altura de planta, longitud de raíz y peso seco total en comparación con los testigos que presentaron valores más bajos. Respecto al efecto biocontrolador de los formulados, estos disminuyeron de forma significativa la incidencia de la enfermedad mostrando valores menores a 37.5% en comparación al testigo T2 (100%). Por lo tanto, el uso de los formulados biológicos ha demostrado efectividad tanto en el control de la enfermedad, como PGPR en el cultivo de frijol Castilla.

Agradecimientos: Proyecto Integral 007-2020-FONDECYT-BM.



## 50. Síntesis de análogos derivados de dihidrocarvona para el control de *Monilinia laxa*

Synthesis of Dihidrocarvone derived analogues for *Monillinia laxa* control

Flores, S.<sup>1</sup>; Valdés, F.<sup>1</sup>; Díaz, K.<sup>2</sup>; Montenegro, I.<sup>3</sup>; Madrid, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Productos Naturales y Síntesis Orgánica (LPNSO), Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, CP 2340000, Chile.

<sup>2</sup>Departamento de Química, Universidad Técnico Federico Santa María, Valparaíso, CP 2340000, Chile.

<sup>3</sup>Centro de Investigación Biomédicas (CIB), Facultad de medicina, campus salud, Escuela de Obstetricia y Puericultura, Universidad de Valparaíso, Angamos 655, Viña del mar, Chile.

**E-mail:** [s.flores.gonzalez@gmail.com](mailto:s.flores.gonzalez@gmail.com)

La dihidrocarvona (1) (C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>O), es una monoterpenetona de origen natural, que se encuentra presente en diferentes aceites esenciales del género *Lippia* (Verbenaceae). Demostrando un amplio espectro de propiedades terapéuticas entre las que destacan su actividad antiinflamatoria, antipirético, antiespasmódica, anticancerígenas y antiséptica. Dada las propiedades biológicas que presenta esta monoterpenetona, el propósito principal de este estudio fue sintetizar y caracterizar una serie nueva de híbridos a partir de dihidrocarvona (1) con 8 diferentes aldehídos: benzaldehído (2), 3-hidroxibenzaldehído (3), 4- hidroxibenzaldehído (4), 3-metoxibenzaldehído (5), 4-metoxibenzaldehído (6), 2-metoxibenzaldehído (7), 3,4-dimetoxibenzaldehído (8) y Piperonal (9). Las ocho moléculas sintetizadas (10-17) fueron evaluadas *in vitro*, determinando así la inhibición del crecimiento micelial contra *Monilinia laxa* (Sclerotiniaceae) por los híbridos sintetizados. Siendo uno de los agentes causales de la enfermedad Moliniasis (podredumbre morena), que afecta a los árboles frutales de carozos, donde la eficacia de la actividad antifúngica se determinó a través de EC<sub>50</sub> de las moléculas contra esta cepa. Todas las moléculas fueron obtenidas con un alto porcentaje de rendimiento que fluctuaron entre (40% - 75%). Entre los compuestos sintetizados solo 10 y 17 (EC<sub>50</sub> 8,38 µg/ mL y 5,06 µg/ mL, respectivamente) presentaron una actividad *in vitro* contra *M. laxa* superior a la de los controles comerciales Mystic<sup>R</sup>520 SC (EC<sub>50</sub> 10,56 µg/ mL) y BC-1000 (EC<sub>50</sub> 13,64 µg/ mL). Con este estudio se puede concluir que estos nuevos híbridos de dihidrocarvona presentan una actividad antifúngica comparable a los productos comerciales utilizados, además se podrían desarrollar a gran escala como posibles biofungicidas, por lo que se espera realizar estudios adicionales *in vivo*, con el fin de validar dicha actividad.

Financiamiento: Proyecto FONDECYT Regular 1190424.