



Hotel Santa Cruz Plaza
13 al 15 de diciembre, 2023.
Santa Cruz, Chile

Organizan

UOH
Universidad
de O'Higgins



Edición y Diseño:

Cristóbal Merchan Farfán

Juan Vásquez Lara

Nicolas Quiroga Barrera

Set Pérez Fuentealba



Auspician



COMITÉ ORGANIZADOR



- Set Pérez Fuentealba – Ingeniero Agrónomo, Fitopatólogo. Académico.
- Nicolás Quiroga Barrera – Ingeniero Agrónomo, Fitopatólogo. Investigador Postdoctoral.
- Nicole Cortez Jorquera – Ingeniera Biotecnóloga. Asistente de Investigación ICA3.
- Karen Salinas Ocares – Ingeniera en Administración de Empresas. Asistente de carreras ECA3.
- Cristóbal Merchan Farfán – Bibliotecólogo de servicios y apoyo a la investigación.
- Andrea Sepúlveda Salinas – Secretaria Ejecutiva. Asistente de Dirección ECA3.
- Valeria Alarcón Ramos – Relacionadora Pública. Asistente de gestión ICA3.
- Juan Vásquez Lara – Licenciado en Ciencias Agropecuarias.

COMITÉ CIENTÍFICO

- Mauricio Lolas Caneo. Universidad de Talca.
- Jaime Guerrero Contreras. Universidad de la Frontera.
- Inés M. Rosales Villavicencio. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Rodrigo Morales Ramirez. Universidad Austral de Chile.
- Alan Zamorano Carrasco. Universidad de Chile.
- Mariola Tobar Urzúa. Universidad Andrés Bello.
- Ana L. Valencia Díaz. Aroma SpA.
- Gastón Higuera Guajardo. INTA, Universidad de Chile.
- Paula Irlles Ivanac. Universidad de O'Higgins.
- Ernesto San Blas. Universidad de O'Higgins.
- Lorena Pizarro Arcos. Universidad de O'Higgins.

PROGRAMA

30° Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología

Hora	Miércoles 13 de diciembre	Página
08:00 - 09:30	<i>Registro de participantes e inscripción de asistentes</i>	
09:30 - 10:00	<i>Ceremonia de bienvenida</i>	
10:00 - 10:45	Conferencia I Judith Monis: La Complejidad del Diagnóstico de los Virus de la Vid: Aplicaciones Desde el Viñedo al Laboratorio.	
10:45 - 11:15	<i>Coffe Break</i>	
11:15 - 13:00	SO1: Epidemiología y etiología de enfermedades	19
11:15 - 11:30	Caracterización de <i>Botrytis</i> spp. asociadas a la pudrición calicinal en peras durante postcosecha. Galdós, L.; González, B; González, P.; Ruiz, Y.; Hernández, Y.; González, P; Muñoz, C; Gutierrez, M.; Díaz, G.	20
11:30 - 11:45	Caracterización de <i>Alternaria alternata</i> y <i>Alternaria tenuissima</i> causando pudrición negra en cerezas de exportación de la zona central, Chile. Cancino, S.; Galdós, L.; Hernandez, Y.; Lolas, M.; Diaz, G.	21
11:45 - 12:00	Influencia de la edad del tejido de vid cv. <i>cabernet sauvignon</i> sobre el microbioma bacteriano endófito. Larach, A.; Cisterna, M.; Vega, G.; Orellana, R.; Seeger, M.; Besoain X.	22
12:00 - 12:15	Efecto de la textura del suelo en la incidencia y severidad de <i>Spongopora subterranea</i> en el cultivo de la papa. Martínez, I.; Acuña, I.; Barria, H.; Bermúdez, A.; Mancilla, S.	23
12:15 - 12:30	Identificación de agentes causales asociados a síntomas de sarna en tubérculo semilla de papa. Sandoval, C.; Acuña, I.; Mancilla S.; Bermúdez, A.	24
12:30 - 12:45	Identificación de hongos asociado a lesiones necróticas en conos de lúpulo en la Región de Los Ríos. Briceño, E.; Aránguiz, S.; Montenegro, O.	25

PROGRAMA

30° Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología

Hora	Miércoles 13 de diciembre	Página
12:45 - 13:00	Evaluación de la susceptibilidad de genotipos de papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.) a <i>Phytophthora infestans</i> mediante el método de hoja desprendida. Cid, M.; Behn, A.; Briceño, E.	26
13:00 - 14:30	<i>Almuerzo</i>	
14:30 - 15:15	Conferencia II Davide Giovanardi: Mejorar la salud y la producción de los cultivos hortícolas: un reto fitosanitario para una gestión sostenible de la calidad de las semillas.	
15:15 - 16:15	S02: Hongos de la madera	27
15:15 - 15:30	Impacto de infecciones latentes causadas por <i>Botryosphaeriaceae</i> en palto a nivel de vivero, huertos y exportadoras. Valencia, A.	28
15:30 - 15:45	Estudio de virulencia de <i>Botryosphaeriaceae</i> spp. de diferentes plantas frutales hospederas en sarmientos y brotes de diferentes cultivares de vid en la región del maule. Hernández Y.; Lukoviek, T.; Sanfuentes, E.; Gundel, P.; Lolas, M.; Díaz, G.	29
15:45 - 16:00	Situación actual de los problemas fitopatológicos de madera en los huertos de cerezo de la Región de O'Higgins. Otárola, J.; Osorio, V.; Millas, P.; Correa, F.; Muñoz-Quiroz, V.; Moreno, J.; Grinberg, D., Chilian J.; Sagredo B.	30
16:00 - 16:15	Etiología del pie negro del nogal. Salinas, C.; Fernández, Y.; Zamorano, A.; Zapata, S.; Henríquez, J.	31
16:15 - 17:00	<i>Coffe break / Sesión de posters I</i>	
17:00 - 18:00	S03: Genómica y Aplicaciones de la inmunidad vegetal	32
17:00 - 17:15	Genómica comparativa de cepas de <i>Ralstonia solanacearum</i> aisladas en Chile. Vásquez, I; Briand, M.; Ayala, V.; Aravena, R.; Besoain, X.; Seeger, M.; Genin, S.; Valenzuela, M.	33

PROGRAMA

30° Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología

Hora	Miércoles 13 de diciembre	Página
17:15 - 17:30	Variación de la respuesta inmune en variedades de cerezo frente a <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> . Carreras, C.; Pimentel, P.; Fiore, N.	34
17:30 - 17:45	Caracterización de la respuesta a elicitores microbianos en cerezo: bases moleculares para la activación de la inmunidad vegetal. Álvarez, A.; Rubilar, C.; Figueroa, F.; Muñoz, D.; Aceituno, U.; Cui, W.; Zamorano, A.; Correa, F.; Beltrán, F.; Sagredo, B.; Fiore, N.; Leibman, M.; Bar, M.; Avni, A.; Pinto, M.; Stange, C.; Pizarro, L.	35-36
17:45 - 18:00	Identificación de <i>Pseudomonas</i> spp. aisladas de rizosfera de plantas de tomate inductoras de inmunidad que reduzcan la susceptibilidad frente al hongo <i>Botrytis cinerea</i> . Aceituno, U.; Guiñez, D.; Gálvez, G.; Ortega, J.; Latorre, M.; Pizarro, L.	37
15:30 - 15:45	<i>Coctel de Bienvenida</i>	

PROGRAMA

30° Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología

Hora	Jueves 14 de diciembre	Página
9:00 - 10:30	SO4: Manejo integrado de enfermedades I	38
9:00 - 9:45	Conferencia III, Enrico Biondi: Agentes biológicos como herramientas para la gestión del control integrado de enfermedades bacterianas.	
9:45 - 10:00	Efecto de las nanoemulsiones N80 y N90 sobre <i>Clavibacter michiganensis</i> en el cultivo de tomate en condición de invernadero. Cádiz, F.; Salinas, A.; Bravo, G.; Besonain, X.; Montenegro, I.	39
10:00 - 10:15	Portainjerto incrementa la defensa fisiológica en plantas de tomate frente a la infección de <i>Pseudomonas syringae pv. tomato</i> . Alfaro, J.; Martínez, J.; Molinett, S.; Valenzuela, M.; Montenegro, I.; Ramirez, I.; Dorta, F.; Ávila, A.; Gharbi, E.; Zhou, M.; Dailly, H.; Quinet, M.; Lutts, S.; Seeger, M.	40-41
10:15 - 10:30	CRISPRals: una base de datos web para averiguar la presencia de sistemas de defensa CRISPR en el complejo de especies <i>Ralstonia solanacearum</i> . Motoche, C.; Pijal, W.; Andrade, D.; Armas, R.; Hidrobo, F.; Castillo.	42
10:30 - 12:00	Coffe Break/Sesión de posters II	
12:00 - 13:00	SO5: Manejo integrado de enfermedades II	43
12:00 - 12:15	Validación del uso de un sistema de alerta temprana para el manejo de tizón tardío de la papa bajo condiciones de la Isla de Chiloé, Chile. Acuña, I.; Bermúdez, A.; Mancilla, S.	44
12:15 - 12:30	Plataforma de evaluación de riesgo para enfermedades de la papa: una herramienta de apoyo para mejorar la calidad fitosanitaria del cultivo. Acuña, I.; Sandoval, C.; Sepúlveda, C.	45

PROGRAMA

30° Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología

Hora	Jueves 14 de diciembre	Página
12:30 - 12:45	Evaluación de poblaciones de <i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>juglandis</i> presentes en yemas de nogal a distintas alturas del árbol en invierno. Moya Elizondo, E.; Rojas, K.; Cerda, S.	46
12:45 - 13:00	Estudio de las bacterias cultivables de la filósfera de <i>Brassica oleraceae</i> y su influencia sobre <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i> . Eyssautier, L.; Vásconez, N.; Yañez, C.; Valenzuela, M.	47
13:00 - 13:15	<i>Foto Oficial del evento</i>	
13:15 - 14:30	<i>Almuerzo</i>	
14:30 - 16:00	S06: Nematología	48
14:30 - 15:00	Conferencia IV, Lucia Rivera: Actualización de la Presencia de Especies de <i>Meloidogyne</i> y su Impacto en la Producción de Papa en Chile	
15:00 - 15:15	Control de nemátodo dorado de la papa <i>Globodera rostochiensis</i> W. con extracto de semilla de papaya (<i>Carica papaya</i> L.) en cultivo de papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.). Aquea, A.; Krausz, C.	49
15:15 - 15:45	Conferencia V, Ernesto San Blas: Situación actual de <i>Aphelenchoides fragariae</i> en Chile: Lecciones aprendidas y por aprender.	
15:45 - 16:00	Acciones del sag ante la detección del nemátodo de la frutilla <i>Aphelenchoides fragariae</i> . Torres, F.; Acevedo, O.; Pacheco, H.	50
16:00 - 16:45	<i>Coffe Break / Sesión de posters III</i>	

PROGRAMA

30° Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología

Hora	Jueves 14 de diciembre	Página
12:30 - 12:45	SO7: Virología & Fitoplasmología	51
16:45 - 17:00	Eficiencia diagnóstica de bioamplificación en cidro arizona 861-s1 y rt-pcr para la detección de CTV y HSVD en infecciones tempranas y mixtas en comparación con RT-PCR directa. Henríquez, C.; Riquelme, N.; Larach, A.; Besoain, X.	52
17:00 - 17:15	Caracterización molecular mediante análisis multilocus-RFLP y MLSA de cepas chilenas e italianas de ' <i>Candidatus Phytoplasma pyri</i> ' desde perales. Fiore, N.; Gamboa, C.; Fuentes, J.; Cabrera, S.; Bertaccini, A.; Zamorano, A.	53
17:15 - 17:30	Aspectos epidemiológicos del decaimiento del peral en Chile. Fuentes, J.; Cabrera, S.; Gamboa, C.; González, C.; Zamorano, A.; Cui, W.; Fiore, N.	54
17:30 - 17:45	El nuevo efector patogénico sap42 codificado en el genoma del fitoplasma del grupo XIII-F " <i>Strawberry Phyllody Chile</i> " (strph-cl) causa enanismo y alteraciones florales en plantas. Jaras, D.; Zamorano, A.; Fiore, N.; Cui, W.	55
17:45 - 19:00	<i>Reunión SOCHIFIT</i>	
20:00 - 22:30	<i>Cena de camaradería</i>	

PROGRAMA

30° Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología

Hora	Viernes 15 de diciembre	Página
17:15 - 17:30	SO8: Control Biológico	56
09:00 - 09:15	Biocontrol de <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> a través de bacteriófagos: dónde estamos y desafíos a futuro. Higuera, G.; Díaz, B.; Córdoba, P.; Ilabaca, C.; Vera, F.; Fiore, N.; Zamorano, A.; Morales, J.	57
09:15 - 09:30	Evaluación de bacteriófagos en el biocontrol de <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> durante floración de cerezos en producción. Retamales, J.; Bustamante, K.; Muñoz, J.; De la Maza, T.; Bustos, J.	58
09:30 - 09:45	Evaluación de biofungicida MAMULL® sobre la expresión e incidencia de <i>Phoma</i> spp. en raps (<i>Brassica napus</i>) previo a la aplicación de programas de control. Donoso, E.; Romero, L.; Hettich, W.; Michellod, R.	59
09:45 - 10:00	Evaluación de programas convencionales versus programa con incorporación de microorganismos sobre el control de tizón temprano (<i>Alternaria solani</i>) en el cultivo de papas. Donoso, E.; Romero, L.; Hettich, W.; Sepulveda, R.; Andrade, V.	60
10:00 - 10:30	SO9: Detección, monitoreo y nuevos reportes (Parte I)	61
10:00 - 10:15	Primera detección de <i>Colletotrichum karsti</i> y <i>C. truncatum</i> causando antracnosis en melón (<i>Cucumis melo</i>) en Honduras. Fernández, Y.; Méndez, F.; Henríquez, J.	62
10:15 - 10:30	Especies de <i>Phytophthora</i> asociadas a hábitats mediterráneos de California del sur, EE.UU. Fajardo, S.; Frankel, S.; Rizzo, D.	63
10:30 - 11:15	Coffe Break / Sesión de Poster IV	

PROGRAMA

30° Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología

Hora	Viernes 15 de diciembre	Página
11:15 - 12:00	Conferencia VI, Claudio Moore: Hitos fitosanitarios de la Región de O'Higgins y principales desafíos	
12:00 - 12:45	SO9: Detección, monitoreo y nuevos reportes (Parte II)	
12:00 - 12:15	Detección y modificación de estatus fitosanitario de <i>High Plains Wheat Mosaic Virus</i> (HPWMov) en Chile. Vergara, C.; Baldera, M.; Camps, R.; Vergara, E.; Peralta, L.	64
12:15 - 12:30	Detecciones de <i>Rhodococcus fascians</i> en Chile. Vega, E.; Ureta, C.; Vergara, C.; Aguayo, C.; Ávila, C.	65
12:30 - 12:45	Implementación y resultados del primer proceso de muestreo y diagnóstico de plagas no cuarentenarias (PNCR) en cítricos, primavera 2022. Quintana, J.; Bustos, S.; Dagarch, M.; Arias, B.; Iturriaga, P.	66
12:45 - 13:00	Identificación de agentes bacterianos No-Agrobacterium causantes de falsos positivos en tumores de frutales. Riquelme, D.; Díaz, D.; Zamorano, A.; Fiore, N.; Soto, D.	67
13:00 - 13:15	Ceremonia de cierre.	

PRESENTACIONES DE POSTERS

30° Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología

	Página
1. Diseño de un grupo de partidores para la identificación de grupos filogenéticos en el complejo de especies de <i>Pseudomonas</i> presentes en cerezo. Correa, F.; Muñoz-Quiroz, V.; Millas, P.; Otarola, J.; Moreno, J; Sagredo, B.	69
2. Estudio polifásico de <i>botryosphaeriaceas</i> causantes de muerte regresiva (die back) en cultivos y bosque nativo de la región de valparaíso, chile. Aninat, M	70
3. Evaluación del efecto del óxido nítrico exógeno en el crecimiento de agentes fitopatogénicos y en el desarrollo vegetal. Carreño, R., Rebolledo, F., Rubilar-Hernández, C., Pizarro, L.	71
4. Enfermedades asociadas a pudriciones en uva de mesa en el Perú. Álvarez, L.; Torres, C.; Donoso, E.; Romero, L.; Hettich, W.	72
5. Evaluación de bacterias antagonistas en el control de <i>Verticillium nonalfalfae</i> MLST2, agente causal de la verticilosis del kiwi. Ardiles, D.; Ruiz, B.; Calderón, A.; Figueroa, I.; Moya, E.	73
6. Implementación de qPCR para el diagnóstico de enfermedades de la madera en viñas patrimoniales. Chilian, J.; Grinbergs, D.; Isla, M.; Alfaro, F.	74
7. Prospección de virus y viroides en huertos de cítricos en la Región de O'Higgins, Chile. Muga, A.; Jaras, D.; Díaz, D.; Zamorano, A.; Fiore, N.; Quiroga, N.	75
8. Nuevos reportes: diversidad genética de viroides en la industria citrícola chilena. Cantillana, F.; Diaz, D.; Zamorano, A.; Fiore.; Quiroga, N.	76
9. Caracterización molecular y morfológica de bacteriófagos para elección de endolisinas con potencial antimicrobiano contra <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> . Díaz, B.; Córdova, P.; Ilabaca, C.; Vera, F.; Herrera R.; Morales J.L; Fiore, N.; Zamorano, A.; Higuera, G.	77
10. Identificación y análisis molecular de formas especiales de <i>Fusarium oxysporum</i> aisladas de bulbos de liliun y tulipán en las regiones Biobío y Los Lagos, Chile. Díaz, D.; Espinosa, J.; Cortes, M. Vergara, C. Aguayo, C. Arancibia, M.	78

PRESENTACIONES DE POSTERS

30° Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología

	Página
11. Caracterización de compuestos con actividad antifúngica contra <i>Botrytis cinerea</i> obtenidos de hongo endófito del orden pleosporales. Divasto, J.; Curtze, T.; Navarro, F.; Castro, P.; Cotoras, M.; Mendoza, L.	79
12. Caracterización morfológica y molecular de aislados de <i>Cytospora</i> spp. afectando árboles frutales. Muñoz, C.; González, P.; Farías, T.; Díaz, G.; Lolas, M.	80
13. Susceptibilidad varietal y efecto de la fertilización nitrogenada sobre la incidencia de antracnosis en frutos de poscosecha de arándano causada por <i>Colletotrichum fioriniae</i> . Muñoz, V.; Hirzel, J.; Vargas, Marisol.; Moya, E.	81
14. Macroalgas marinas chilenas como alternativa biodesinfectante para reducir la pudrición de frutas causada por <i>Botrytis cinerea</i> . Obreque, M.; Hemmelmann, P.; Sossa, K.; Astuya, A.; Péndola, J.; Ruiz, N.	82
15. Incidencia de hongos patógenos en <i>Vasconcellea pubescens</i> cultivada en pequeños campos de la zona costera de la región del Maule. Parra, P.; González, G.; Verdugo, D.; Pino, H.; Espinoza, S.; Carrasco, B.; Quiroz, K.	83
16. Comparación de la efectividad de bioproductos en base a extractos vegetales con respecto a un fungicida de síntesis en el control in vitro de <i>Penicillium</i> spp. Ramos, S.; García, O.; Toledo, M.; López, M.; Ramos, C.	84
17. Detección temprana de <i>Phyllactinia guttata</i> , el agente causal del oidio, mediante el uso de caza esporas y pcr en huertos de avellano europeo (<i>Corylus avellana</i> L.). Rojas, K.; Ruiz, B.; San Martín, J.; Lisperguer, M.; De Gregorio, T.; Maspero, M.; Moya, E.	85
18. Evaluación uso de producto comercial NACILLUS Pro (<i>Bacillus</i> spp.) y su impacto en el desarrollo de oidio (<i>Erysiphe necator</i>) en uva vinífera var. carignan en Valle de Colchagua. Donoso, E.; Romero, L.; Hettich, W.	86

PRESENTACIONES DE POSTERS

30° Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología

	Página
19. Evaluación programa bajo en residuos sobre el control de oidio y <i>Botrytis</i> en uva de mesa var. Timco de zona norte. Donoso, E.; Romero, L.; Hettich, W.; Bonelli, F.	87
20. Eficacia de aplicaciones de fungicidas con naves no tripuladas (drone) en el control de <i>Botrytis cinerea</i> en cerezo. Fernández, C., Grinbergs, D., Chilian, J., Isla, M. y González, M., López. B. y Toro, A.	88
21. Detección de <i>Allorhizobium vitis</i> desde lloro primaveral y fluido xilemático en cultivares de <i>Vitis vinifera</i> en la región Del Libertador Bernardo O'Higgins. Flores, R.; Ortiz, A.; Cortez, N.; Quaiotto, F.; Pérez, S.	89
22. Hongos de madera en cerezo: la irrupción de <i>Nectria cinnabarina</i> en el centro-sur de Chile. Grinbergs, D.; Chilian, J.; Isla, M.; Fernández, C.; Alfaro, F.; France, A.; Pulgar, P.	90
23. Situación de prevalencia y control de oídio (<i>Phyllactinia guttata</i>) en avellano europeo (<i>Corylus avellana</i>) en la zona sur de Chile. Guerrero, J.; Silva, V.; Álvarez, P.; Ramírez, F.; Pérez, S.	91
24. Implementación de un sistema <i>in-vitro</i> para la identificación de bacterias inductoras de la inmunidad vegetal. Guiñez, D.; Moreno, A.; Aceituno, U.; Latorre, M.; Lorena, P.	92
25. Actividad <i>in vitro</i> de fungicidas sobre hongos de madera que afectan al avellano europeo. Isla, M.; Grinbergs, D.; Fernández, C.; Chilian, J.	93
26. Método qPCR para la detección y cuantificación de <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> en tejidos susceptibles de cerezo dulce. Lovera, Y.; Ruiz, B.; San Martín, J.; Gerding, M.; Bastías, R.; Hirzel, J.; Moya-Elizondo, E.	94
27. Análisis de riesgo de plagas para semillas de <i>Zea mays</i> L. procedentes de todo origen y actualización de la resolución que establece requisitos para semillas de cereales. Martínez, C.; Devia, J.	95
28. Efecto del calcio en la productividad y enfermedades de pudrición en tres variedades de papa. Martínez, I.; Acuña, I.; Mancilla, S.; Bermúdez, A.; Sandoval, C.	96

PRESENTACIONES DE POSTERS

30° Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología

	Página
29. Situación del virus Y de la papa (PVY) entre los años 2012 y 2023 en semilleros de papa bajo certificación de la región de Los Lagos, Chile. Montalva, C.; Gutiérrez, M.; Asenjo, C.; Duval, D.; Kido, A.	97
30. Metodología para identificar bacterias del relave minero cauquenes resistentes al estrés hídrico para el potencial desarrollo de bioestimulante en <i>Solanum lycopersicum</i> . Moreno, A.; Aceituno, U.; Ortega, J.; Latorre, M.; Pizarro, L.	98
31. Análisis y predicción de interacciones bacteria-bacteriófago mediante modelado de complejos proteicos y evaluación experimental de bacteriófagos en cepas de <i>Ralstonia solanacearum</i> . Motoche, C.; Guerrero, M.; Chilcañan, M.; Vásconez, I.; Valenzuela, M.; Camacho, F.; Castillo, J.	99
32. Evaluación de inducción de defensa en plantas de vid (<i>Vitis vinifera</i> L.) por <i>Pseudomonas protegens</i> , mediante qPCR. Ruiz, B.; San Martín, J.; Moya-Elizondo, E.	100
33. Análisis filogenético de aislados chilenos de <i>Eutypa lata</i> . Ruiz, Y.; González, P.; Muñoz, C.; Pacheco, C.; Díaz, G.; Lolas, M.	101
34. Evaluación de susceptibilidad de plantas de sandía (<i>Citrullus lanatus</i> var. <i>lanatus</i>), injertadas en diferentes portainjertos de <i>Lagenaria siceraria</i> al hongo <i>Fusarium</i> sp. bajo condiciones semi-controladas. Soto, J.; Cortez, N.; Pérez, S.; Contreras-Soto R.	102
35. Evaluación de distintos aislados bacterianos con potencial de biocontrol sobre los hongos fitopatógenos <i>Cytospora leucostoma</i> y <i>Calosphaeria pulchella</i> en cerezo. Tabilo, H.; Núñez, T.; Trujillo, D.; Camus, N.	103
36. Sistema de detección temprana de enfermedades fúngicas en fruta mediante inteligencia artificial y espectroscopía Vis NIR. Vargas, P., Alarcón, V. Best, S., Grinbergs, D., Chilian, J.	104
37. Actividad nucleadora de hielo y patogenicidad de cepas del complejo de <i>Pseudomonas syringae</i> aisladas desde cerezos de la región de Valparaíso. Vega-Celedón, P.; Bravo, G.; Castillo, D.; Valenzuela, M.; Salinas, A.; Durán, R.; Sagredo, B.; Seeger, M.; Besoain, X.	105

PRESENTACIONES DE POSTERS

30° Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología

	Página
38. Avances tecnológicos del programa de certificación de plantas frutales. Vergara, W.	106
39. Sensibilidad diferencial a patrones moleculares asociados a microorganismos en variedades de durazno-nectarina. Zurita, R.; Muñoz-, D.; Aceituno, Uri.; Rubilar, C; Álvarez, A. Pizarro, L.	107
40. Hongos endófitos de <i>Malesherbia auristipulata</i> en la precordillera de la región andina del desierto de Atacama, Chile. Belmonte E., Arismendi M., y Sepúlveda G.	108
41. Caracterización cultural y molecular de hongos asociados a canchros en manzanos en la región de Los Ríos. Briceño, E., Castro, M.	109
42. Evaluación de fungicidas y productos comerciales alternativos no residuales para el control de la pudrición gris en ajo provocada por <i>Botrytis cinerea</i> . Camus, N.; Arriagada, V.; Bahamondes, C.; Trujillo, D.; Tabilo, H.	110
43. Cambios en la región regulatoria de erg27 se asocian con sensibilidad diferencial a fenhexamid y fenpyrazamine en <i>Botrytis cinerea</i> . Carreño, M., Osorio, C., Durán, F., Azócar, M., Estrada, V., Auger, J., Esterio, M.	111
44. Detecciones relevantes de plagas fitopatológicas durante enero 2019 y octubre 2023. Programa Vigilancia Fitosanitaria Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero. Murillo, M.; Barrales, P.; Vergara, C.; Torres, F.	112
45. Vigilancia de patógenos en <i>Eucalyptus spp.</i> Opazo, A.	113
46. Evaluación de genes de respuesta defensiva en plantas de <i>Solanum lycopersicum</i> tratadas con formulados biológicos basados en microorganismos. Peñaloza, B.; Urrutia, S.; García, R.; Chong, B; Morán, R.	114
47. Mutaciones en SdhC y SdhD de <i>Botrytis cinerea</i> , reveladas mediante qPCR-HRM, se asocian con la sensibilidad diferencial a boscalid, fluopyram e isofetamida. Ponce, B., Osorio, C., Durán, F., Azócar, M., Auger, J., Esterio, M.	115

PRESENTACIONES DE POSTERS

30° Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología

	Página
48. Ácido β -aminobutírico reduce la susceptibilidad a fitopatógenos fúngicos y bacterianos en diferentes cultivares de cerezo. Rubilar, C.; Carreño, R.; Rebolledo, F.; Pizarro, L; Pinto, M.	116
49. Detección de <i>Bean Leaf Roll Virus</i> en muestras de alfalfa. Baldera, M.	117
50. Detección de nuevos virus de camelia en Chile. Urquia, T.	118
51. (Inglés) Innovador zeo-biopesticida: estrategias ecológicas y sostenibles de gestión de enfermedades en vid, olivo y tomate. Modica, F.	119
52. (Inglés) <i>Colletotrichum scovillei</i> : Un nuevo registro de antracnosis del pimiento en Europa y evaluación de Actinomycetes como potenciales microorganismos de biocontrol. Xhemali, B.	120
53. (Inglés) Una nueva herramienta biológica para el control de las enfermedades de las plantas causadas por los patógenos bacterianos <i>Xanthomonas vesicatoria</i> y <i>X. fragariae</i> . Biondi, E., Biondo, N., Avanzo, I., Pachioli, S., Lucchi, P., Vibio, M., Cardoni, M. & Minardi, P.	121
54. Construcción de un clon infeccioso de <i>Alstroemeria Yellow Mosaic Virus</i> . Miranda, C.; Olivares, F.; Prieto, H.; Díaz, D.; Fiore, N.; Zamorano A.	122



PRESENTACIONES ORALES





Sesión Oral I

Epidemiología y etiología de enfermedades



01. Caracterización de *Botrytis spp.* asociadas a la pudrición calicinal en peras durante postcosecha.

Galdos, L., Gonzalez, B., Gonzalez, P., Ruiz, Y., Hernández, Y., Gonzalez, P., Muñoz, C., Gutierrez, M. & Díaz, G.*

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

E-mail: g.diaz@utalca.cl

La pudrición calicinal de peras en postcosecha asociada al hongo *Botrytis cinerea* puede ocasionar pérdidas entre un 20-60% de la producción. Sin embargo, no existe información actualizada sobre *Botrytis spp.* causantes de esta enfermedad en peras. Por lo tanto, en la presente investigación se determinó la etiología de la pudrición calicinal en peras y se evaluó la patogenicidad de aislados de *Botrytis spp.* en frutos. Para desarrollar el estudio, se realizó la prospección de frutos de peras en packings comerciales. Se seleccionaron 10 aislados representativos que fueron identificados taxonómicamente a través de métodos fenotípicos, así como moleculares con el análisis filogenético multilocus de los genes marcadores RPB2, HSP60, G3PDH, NEP1 y NEP2. Igualmente, se evaluó la patogenicidad y virulencia de estos aislados en variedades de perales. Obtuvimos como resultado significativo, aislados de las especies *Botrytis cinerea* y *B. prunorum*. Se observó que todos los aislados obtenidos desarrollaron lesiones en peras de las variedades Cossia (20,40 a 45,54 mm), Packams (17,55 a 34,69 mm), Winter nellis (16,57 a 45,50 mm), y Forelle (18,51 a 59,25 mm). Los resultados obtenidos indican que varias especies de *Botrytis* intervienen en el desarrollo de la pudrición calicinal en peras, siendo los aislados de *Botrytis cinerea* los más virulentos. Además, se observó diferencias en la susceptibilidad entre las variedades de peras evaluadas, donde la variedad Cossia fue la que mostró síntomas de pudrición en menor tiempo. Nuestros resultados muestran que la pudrición calicinal en peras es ocasionada por al menos dos especies de *Botrytis*. Aunque, un estudio de prospección más amplio podría identificar otras especies del género como agentes etiológicos. Por otra parte, el estudio de patogenicidad de aislados en variedades de peras es evidencia de que son necesarios nuevos cultivares tolerantes a la pudrición calicinal como estrategia de protección y control frente a la enfermedad.

PALABRAS CLAVE: Pudrición calicinal, peras, *Botrytis spp.*



02. Caracterización de *Alternaria alternata* y *Alternaria tenuissima* causando pudrición negra en cerezas de exportación de la zona central, Chile.

Cancino, S., Galdós, L., Hernández, Y., Lolas, M. & Díaz, G.

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

E-mail: g.diaz@utalca.cl

En Chile, los cerezos tienen una amplia superficie de plantación y un alto volumen de exportación, siendo el mercado asiático el mayor destino, lo cual resalta su importancia económica. Sin embargo, la pudrición negra limita la producción de cerezas y hay una falta de información sobre la etiología de esta enfermedad en Chile. En este sentido, el objetivo de este estudio fue identificar y caracterizar aislados de *Alternaria spp.* causando pudrición negra en cerezas de exportación provenientes de la zona central de Chile. Con este propósito, se recolectaron frutos de exportación que presentaban síntomas de pudrición negra durante la temporada 2020-2021, obteniendo 33 aislados, identificando a 21 y 12 aislados como *A. alternata* y *A. tenuissima* basados en los genes calmodulina (Cal), alérgeno principal de *Alternaria* (Alt a1), y ATPasa de membrana plasmática (ATPasa) y caracteres morfológicos. Todos los aislados causaron síntomas de pudrición negra en cerezas (daño de 3,6 a 15,98 mm) y fueron capaces de desarrollar lesiones en peras (10,7 a 30,9 mm) y uva de mesa (6,2 a 11,3 mm). La curva temperatura mostró el óptimo de crecimiento a los 25°C para *A. alternata* y *A. tenuissima*. Aislados de ambas especies mostraron sensibilidad a los fungidas boscalid, pentiopirad y fluopiram. Se concluye que los resultados obtenidos contribuyen al conocimiento de la etiología de la enfermedad.

PALABRAS CLAVE: *Alternaria*, pudrición negra, cerezas



03. Influencia de la edad del tejido de vid cv. *Cabernet Sauvignon* sobre el microbioma bacteriano endófito

Larach, A.^{1,2}, Cisternas, M.³, Vega, G.¹, Orellana, R.⁴, Seeger, M.² & Besoain, X.^{1*}

1 Escuela de Agronomía, Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D, Quillota 2260000, Chile.

2 Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología Ambiental, Departamento de Química & Centro de Biotecnología Dr. Daniel Alkalay Lowitt, Universidad Técnica Federico Santa María, Avenida España 1680, Valparaíso 2390123, Chile

3 Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA La Cruz, La Cruz, Chile

4 Laboratorio de Biología Celular y Ecofisiología Microbiana, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Playa Ancha, Leopoldo Carvallo 270, Valparaíso 2360001, Chile.

E-mail: ximena.besoain@pucv.cl; alejandra.larach@pucv.cl

Diversos estudios han reportado que *Botryosphaeria dieback* (BD) es más severa en viñedos adultos que en viñedos jóvenes, lo que sugiere que la edad de los tejidos juega un rol en la regulación de los daños producidos por los agentes causales de BD, entre los cuales destaca *D. seriata*, principalmente en climas mediterráneos. Evidencia previa demostró que el microbioma bacteriano endófito asociado a *Vitis vinífera* varía en cuanto a riqueza y composición de acuerdo con la edad del tejido. Los microorganismos endófitos pueden desempeñar un papel vital en el crecimiento, fisiología y sanidad de las plantas. El objetivo de este trabajo fue identificar el microbioma bacteriano endófito en tejidos de dos edades de plantas cv. *Cabernet Sauvignon*, inoculadas con dos aislados de *D. seriata* (PUCV 2120 y PUCV2183). Las plantas fueron inoculadas en invierno y fueron evaluadas después de cinco meses. Se tomaron muestras desde la zona de avance de lesiones vasculares, trituradas hasta obtener virutas de madera, y posteriormente almacenadas a -80 °C. Previo a la extracción de ADN, las muestras fueron trituradas en un BeadBlaster 24 y nitrógeno líquido. El ADN total se extrajo mediante CTAB y el Kit DNeasy Plant Mini. El ADN obtenido fue amplificado con partidores V3-V4 del gen RNAr 16S y secuenciado por Illumina MiSeq (IMR Lab). En general, el género *Aerosakkonema* de cianobacterias fue el más abundante, independiente de la edad del tejido o tratamiento efectuado. Sin embargo, el tejido de dos años presentó un número significativamente mayor de géneros bacterianos que el tejido de 10 años, en las plantas controles. El índice de Shannon, varió entre valores cercanos a 0,4 y 2,6. El microbioma bacteriano fue más diverso en tejido joven que adulto, diversidad que disminuyó cuando las plantas fueron inoculadas con *D. seriata* (PUCV2120).

PALABRAS CLAVE: microbioma, endófito, *Vitis vinífera*, *Aerosakkonema*, *Botryosphaeria dieback*

FINANCIAMIENTO: Fondecyt Regular 1211094



04. Efecto de la textura del suelo en la incidencia y severidad de *Spongospora subterranea* en el cultivo de la papa

Martínez, I*, Acuña, I., Sandoval, C., Barría, H., Bermúdez, A. & Mancilla, S.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Remehue
Ruta 5 Norte km 8, Osorno, Los Lagos, Chile.

*E-mail: ingrid.martinez@inia.cl

La *Spongospora subterranea* (SS) es el agente causal de la sarna polvorienta en el cultivo de papa, causando necrosis y agallas en raíces y sarna en tubérculos, además, puede sobrevivir por largos periodos en el suelo. Los objetivos de este trabajo fueron evaluar distintos niveles de infección en el suelo sobre la incidencia y severidad de la enfermedad en plantas de papas *cv Ricarda* y si este efecto está asociado a la textura del suelo. Se estableció bajo invernadero un ensayo en macetas en dos tipos de suelo libre de SS: un suelo trumao andisol de la serie Osorno de textura franco limosa y un suelo de la serie Cudico de textura arcillosa, ambos de la Región de Los Lagos. Además, las plantas en cada suelo fueron inoculadas con 4 niveles de inóculo: 0, 15.000, 30.000 y 45.000 esporos en 20 ml de solución nutritiva y se mantuvieron a capacidad de campo desde la emergencia. La unidad experimental fue de 5 plantas con 4 repeticiones. Se evaluó la altura de plantas a los 37, 45 y 52 días después de la plantación (DDP). En cosecha se evaluó biomasa radicular, número de agallas y lesiones en tubérculos. A los 52 DDP se observó un menor crecimiento en la altura de plantas en el suelo trumao con SS, mientras que en el suelo arcilloso este efecto no fue significativo. No se observaron lesiones en los tubérculos. El número promedio de agallas por gramo de biomasa radicular fue superior en el suelo trumao, independiente de la concentración de inóculo. Esto podría sugerir que la textura y la condición húmeda del suelo al favorecer una mayor biomasa radicular podría incrementar la formación de agallas y afectar el crecimiento de la planta en suelos con una baja o alta concentración de inóculo de SS.

PALABRAS CLAVE: Agallas, Capacidad de campo, Desarrollo radicular

AGRADECIMIENTOS: Este estudio se realiza con el apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria FIA, a través del proyecto PYT-2022-0248



05. Identificación de agentes causales asociados a síntomas de sarna en tubérculo semilla de papa

Sandoval, C*, Acuña, I., Mancilla, S. & Bermúdez, A.

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

*E-mail: camila.sandoval.soto@inia.cl

La Sarna polvorienta y Sarna común de la papa, son enfermedades causadas por *Spongospora subterranea* y *Streptomyces scabies*, respectivamente. Ambas se caracterizan por presentar lesiones sobre la superficie de los tubérculos, reduciendo su calidad para el mercado fresco y procesamiento, y ser causal de rechazo de semilleros. Generalmente, las lesiones de *S.subterranea* son pústulas abiertas o cerradas mientras que las de *S.scabies* son corchosas e irregulares. Sin embargo, los síntomas de ambas sarnas son muy similares, están mezclados o existen lesiones atípicas que conllevan al riesgo de una identificación errónea al inspeccionar visualmente lotes de semilla. Con el objetivo de determinar el agente causal presente en lotes de tubérculos semilla de papa infectados aparentemente con *S.subterranea*, se evaluaron 4 lotes de semillas, clasificados en 3 grupos según el tipo de lesión mostrada: poliédrica, eruptiva y levantada. Se evaluaron muestras microscópicas junto a la detección por PCR, seguido de aislamientos en medio selectivo YME y PYI para caracterizar al agente causal y verificar la difusión de pigmentos, corroborando su patogenicidad mediante rodaja de papa. De las 11 muestras evaluadas por PCR, solo 3 resultaron positivas a *S.subterranea*, señalando su presencia en dos lotes. Mientras que 8 muestras fueron positivas a *Streptomyces spp.*, indicando su presencia en todos los lotes evaluados. Lo anterior, fue confirmado mediante el aislamiento de 22 cepas del género *Streptomyces* en YME, las que produjeron pigmentos difusibles en PYI y fueron patogénicas para el cultivo de papa. De esta manera, se confirmó que *Streptomyces* fue el principal agente causal de las lesiones presentes en los tubérculos semilla de cada lote evaluado, a diferencia de lo inferido visualmente al inicio de las actividades. Este trabajo pretende destacar la importancia de una detección precisa de ambos patógenos y del diagnóstico de ambas enfermedades, que difieren en su biología e epidemiología.

PALABRAS CLAVE: Sarna, papa, *Spongospora subterranea*, *Streptomyces*.

AGRADECIMIENTOS: Este trabajo ha sido elaborado con el apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), proyecto PYT-2022-0248.



06. Identificación de hongos asociado a lesiones necróticas en conos de lúpulo en la Región de Los Ríos.

Briceño, E*, Aránguiz, S. & Montenegro, O.

Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Alimentarias, Instituto de Producción y Sanidad Vegetal.

* E-mail: erika.briceno@uach.cl

El cultivo de lúpulo en Chile, hoy en día a tomado gran protagonismo por el fuerte impulso de la industria cervecera artesanal. Por características genéticas es susceptible a varias enfermedades, entre ellas sobresale el mildiú, principal enfermedad descrita en la zona y en el mundo causando necrosis de las hojas y posteriormente de los conos. En los conos, son varios los patógenos que pueden llegar a causar pérdidas, sin embargo, en Chile no hay estudios sobre estos. En las últimas temporadas se han observados manchas necróticas en las escamas previo a la cosecha, por lo que es necesario identificar que puede estar causando estos síntomas. De acuerdo con estos antecedentes y revisando la sintomatología descrita en otros países y considerando las características climáticas de la región, se postula que las manchas necróticas observadas en los conos de lúpulo son causadas por el género *Alternaria*. El objetivo de esta investigación fue caracterizar e identificar aislados fúngicos desde lesiones necróticas presentes en conos de lúpulo, para esto se sembraron escamas necróticas sobre agar papa dextrosa desde distintos ecotipos provenientes de patios ubicados en las localidades de Vivanco en la comuna de Lago Ranco y de Máfil en la comuna de Valdivia. Se realizó caracterización cultural, morfológica y molecular de estos y posteriormente se evaluó la incidencia y severidad en conos y hojas de lúpulo. Los conos y hojas fueron inoculados con los distintos aislados y puestos en cámaras húmedas, pasado seis días se midió la incidencia y severidad de los aislados. Desde los conos con síntomas se aislaron *Botrytis cinerea*, *Botrytis sp.* y *Alternaria arborescens*, estas especies fueron corroborados con análisis molecular. La incidencia fue de 100% tanto en conos como en hojas, sin embargo, la severidad fue diferente entre estos tejidos, siendo los conos la estructura con mayor daño.

PALABRAS CLAVE: *Humulus lupulus*, *Botrytis*, *Alternaria*



07. Evaluación de la susceptibilidad de genotipos de papa (*Solanum tuberosum* L.) a *Phytophthora infestans* mediante el método de hoja desprendida

Cid, M., Behn, A. & Briceño, E.*

Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Alimentarias, Instituto de Producción y Sanidad Vegetal.

* E-mail: erika.briceno@uach.cl

Tizón tardío (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary) es una de las enfermedades más importantes del cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.). Causa una rápida necrosis en hojas y tallos, ocasionando importantes pérdidas productivas y económicas. La resistencia genética a *P. infestans* se ha usado como estrategia de control. A través del mejoramiento se ha realizado la introgresión de genes R en genotipos comerciales. Estos genes, presentan resistencia a razas específicas del patógeno, pudiendo encontrarse en genotipos nativos y silvestres de papa. En el Banco de Germoplasma de Papas de la Universidad Austral de Chile (BGP-UACH) se conservan alrededor de 300 accesiones nativas del grupo Chilotanum en las cuales podrían encontrarse genotipos resistentes a *P. infestans*. El objetivo de este trabajo fue evaluar la susceptibilidad de cinco accesiones nativas y dos líneas mejoradas del BGP-UACH en comparación a dos genotipos comerciales en condiciones de laboratorio, a través del método de hoja desprendida, y probar el método como una evaluación de susceptibilidad. Para ello se recolectaron folíolos de cada genotipo, se inocularon con un disco de agar con micelio del patógeno e incubaron en cámaras húmedas por ocho días a $22 \pm 2^\circ\text{C}$. Desde que comenzó a observarse necrosis, cada día se midió el área de daño (mm^2) a través del software Image-J. Posteriormente se calculó el % de daño foliar y la tasa de crecimiento. Los resultados mostraron que existieron diferentes niveles de susceptibilidad entre las accesiones evaluadas. La línea mejorada Galaxia-UACH resultó ser menos susceptible que el cultivar comercial Desirée ($p = 0,017$) y que la accesión nativa 439-UA-1639 ($p = 0,047$) ($141,1 \text{ mm}^2$, $383,6 \text{ mm}^2$ y $459,2 \text{ mm}^2$, respectivamente). Todas las accesiones nativas comenzaron a presentar lesiones más tardíamente que Desirée. El método de hoja desprendida resultó útil para evaluar y comparar la susceptibilidad entre genotipos de papa.

PALABRAS CLAVE: *Phytophthora infestans*, papas nativas, método de hoja desprendida





Sesión Oral II

Hongos de la madera



08. Impacto de infecciones latentes causadas por *Botryosphaeriaceae* en palto a nivel de vivero, huertos y exportadoras

Valencia, A.L.*

Aroma SpA. Camino Fundo El Junco s/n, Melipilla, Chile.

* E-mail: avalencia@aroma.global

Las enfermedades de la madera causadas por *Botryosphaeriaceae* en especies frutales caducas y persistentes, se han vuelto un importante problema productivo que actúa como una enfermedad crónica, que va reduciendo la productividad y longevidad de los huertos año tras año. Las *Botryosphaeriaceae*, son hongos *Ascomycetes* capaces de sobrevivir en el hospedero endófitamente, como infecciones latentes, asintomáticas, hasta que las plantas sean afectadas con algún estrés biótico o abiótico, con lo cual se activa la patogenicidad de estos hongos y se pueden observar síntomas. En Chile, durante los años 2015 – 2017 se realizó estudio para identificar los patógenos asociados a enfermedades de la madera en palto. Los resultados señalaron que existen varias especies de *Botryosphaeriaceae* que afectan al palto (*Diplodia mutila*, *D. pseudoseriata*, *D. seriata*, *Dothiorella iberica*, *Neofusicoccum nonquaesitum*, *N. parvum*). Asimismo, se demostró su patogenicidad y virulencia, siendo *N. parvum* y *N. nonquaesitum* las más severas. En este estudio que abarcó huertos desde la Región de Coquimbo hasta la Región de O'Higgins, se determinó que estas enfermedades están presentes principalmente en huertos mayores de 10 años. Sin embargo, actualmente han aumentado los casos de *Botryosphaeriaceae* en huertos jóvenes y en viveros, lo que se atribuye principalmente a púas de injertación infectadas, pues la planta madre podría estar infectada, sin desarrollar síntomas en los nuevos brotes, que se utilizarán para la obtención de púas. Esto ha generado la necesidad de garantizar la sanidad vegetal de las plantas en vivero. Por otro lado, también se demostró que las especies de madera pueden infectar la fruta, esta infección permanece latente y produce pudrición peduncular en postcosecha, generando un impacto económico para las exportadoras, las cuales deben segregar la fruta si el huerto tiene cancrrosis y muerte regresiva, para evitar que se desarrollen estas patologías en destino, previo a la comercialización de la fruta.

PALABRAS CLAVE: *Botryosphaeriaceae*, Infección latente, *Persea americana*



09. Estudio de virulencia de *Botryosphaeriaceae* spp. de diferentes plantas frutales hospedadas en sarmientos y brotes de diferentes cultivares de vid en la Región del Maule

Hernández, Y^{1*}., Lukoviek, T¹., Sanfuentes, E²., Gundel, P³., Lolas, M¹. & Díaz, G¹.

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

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

3 Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Talca, Talca, Chile.

* E-mail: yadira.hernandez@utalca.cl

Las enfermedades de la madera causadas por *Botryosphaeriaceae* en especies frutales caducas y persistentes, se han vuelto un importante problema productivo que actúa como una enfermedad crónica, que va reduciendo la productividad y longevidad de los huertos año tras año. Las *Botryosphaeriaceae*, son hongos *Ascomycetes* capaces de sobrevivir en el hospedero endófitamente, como infecciones latentes, asintomáticas, hasta que las plantas sean afectadas con algún estrés biótico o abiótico, con lo cual se activa la patogenicidad de estos hongos y se pueden observar síntomas. En Chile, durante los años 2015 – 2017 se realizaron estudio para identificar los patógenos asociados a enfermedades de la madera en palto. Los resultados señalaron que existen varias especies de *Botryosphaeriaceae* que afectan al palto (*Diplodia mutila*, *D. pseudoseriata*, *D. seriata*, *Dothiorella. Iberica*, *Neofusicoccum nonquaesitum*, *N. parvum*). Asimismo, se demostró su patogenicidad y virulencia, siendo *N. parvum* y *N. nonquaesitum* las más severas. En este estudio que abarcó huertos desde la Región de Coquimbo hasta la Región de O'Higgins, se determinó que estas enfermedades están presentes principalmente en huertos mayores de 10 años. Sin embargo, actualmente han aumentado los casos de *Botryosphaeriaceae* en huertos jóvenes y en viveros, lo que se atribuye principalmente a púas de injertación infectadas, pues la planta madre podría estar infectada, sin desarrollar síntomas en los nuevos brotes, que se utilizarán para la obtención de púas. Esto ha generado la necesidad de garantizar la sanidad vegetal de las plantas en vivero. Por otro lado, también se demostró que las especies de madera pueden infectar la fruta, esta infección permanece latente y produce pudrición peduncular en postcosecha, generando un impacto económico para las exportadoras, las cuales deben segregar la fruta si el huerto tiene cancrrosis y muerte regresiva, para evitar que se desarrollen estas patologías en destino, previo a la comercialización de la fruta.

PALABRAS CLAVE: *Botryosphaeriaceae*, Infección latente, *Persea americana*



10. Situación actual de los problemas fitopatológicos de madera en los huertos de cerezo de la Región de O'Higgins

Otárola, J ¹, Osorio, V ¹, Millas, P ², Correa, F ¹, Muñoz-Quiroz, V ¹, Moreno, J ¹, Grinberg, D ², Chilian, J ¹ & B. Sagredo ¹

1 Centro Regional de Investigación INIA-Rayentué, Región de O'Higgins

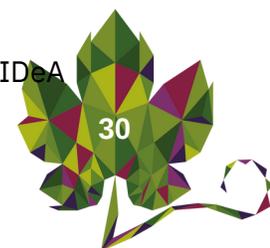
2 Centro Regional de Investigación INIA-Quilamapu, Región del Ñuble

E-mail: jaime.otarola@inia.cl

La Región de O'Higgins concentra el 47% de la superficie total del cerezo en Chile. Este frutal es uno de los cultivos más rentables y con mayor crecimiento en las últimas décadas, sin embargo presenta diversos problemas fitopatológicos entre los que destacan; el cáncer bacterial, ocasionado por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss), y problemas asociados a los hongos de madera *Cytospora* sp. y *Callosphaeria* sp. principalmente. El reconocimiento y la identificación de estos problemas ha sido ampliamente estudiado, no obstante, se desconoce el nivel de incidencia y severidad de estos problemas en los huertos de cerezo de la Región de O'Higgins. El objetivo de los estudios realizados durante los últimos 6 años ha sido orientado a determinar la incidencia y severidad de los principales problemas fitosanitarios del cerezo en huertos productivos de la Región de O'Higgins para establecer sus posibles causas y definir programas de control más adecuados. El tipo el tipo y magnitud del daño por estos problemas se estableció mediante evaluación visual a más de 400 huertos de cerezo distribuidos en la Región. Para el cáncer bacterial se identificaron zonas con distinta severidad, observándose un mayor daño en zonas con mayor ocurrencia de heladas primaverales. Además, se identificó que el cultivar 'Santina' presenta una menor susceptibilidad, mientras que 'Bing' y 'Rainier' son los más sensibles. Del mismo modo, huertos de mayor antigüedad presentan mayor severidad del cáncer bacterial. Por otra parte, hemos determinado que huertos con una baja presencia de cáncer bacterial, presentan mayor incidencia de síntomas asociados a hongos de madera. La esporulación de estos hongos está muy relacionada a las precipitaciones invernales, pero no se ha observado el mismo comportamiento con las poblaciones de Pss. Tanto hongos de madera como cáncer bacterial son problemas importantes en cerezo, ambos problemas deben ser diferencialmente abordados dadas las características y comportamiento propios de cada patógeno.

PALABRAS CLAVE: Cerezo, Cáncer bacterial, Hongos de madera

AGRADECIMIENTOS: FIC Región de O'Higgins 30474707-0 y 40027313-0; Fondef IDeA ID22I10318



II. Etiología del pie negro del nogal

Salinas, C., Fernández, Y., Zamorano, A., Zapata, S. & Henríquez, J. L.

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

E-mail: jhenriqu@uchile.cl

Durante el otoño 2020, se visitó huertos de 5 y 18 años, ubicados en las comunas de Melipilla y Codegua, respectivamente, con síntomas de decaimiento, caracterizados por falta de vigor, necrosis de brotes terminales, defoliación, clorosis prematura del follaje y manchados oscuros en la base de los troncos. En el sistema radical se observó abundancia de raíces muertas y otras con lesiones parciales de color negro, características de la enfermedad de vides conocida como pie negro. A la fecha se han detectado 7 huertos afectados. Desde las raíces afectadas se aisló consistentemente *Cylindrocarpon* spp. El objetivo del estudio fue determinar las especies causantes del problema. Para ello, se realizó cultivos monospóricos de una colección de 16 aislados provenientes de 5 huertos. Luego se realizó una descripción morfológica que arrojó la presencia de 4 morfotipos diferentes. De los aislados se extrajo ADN y se realizó un análisis filogenético de multi-locus con las secuencias parciales de ITS, tub2, his y tef1. El análisis filogenético determinó la presencia de *Ilyonectria liriodendri*, *I. europaea*, *Dactylonectria novozelandica* y *D. torresensis*. Se realizó pruebas de patogenicidad cortando el extremo de raíces de plántulas de portainjertos Vlach, RX1 y VX211, luego se sumergieron en una suspensión conidial de un aislado representativo por especie y se mantuvieron en sombreadero. Se observó lesiones necróticas en las raíces desde donde se reisolaron los patógenos completando los postulados de Koch. Este trabajo constituye el primer reporte mundial de *I. europaea*, *D. novozelandica* y *D. torresensis* causando pie negro en nogal.

PALABRAS CLAVE: Pie negro del nogal, *Cylindrocarpon* spp., Análisis filogenético multi-locus

FINANCIAMIENTO: Programa tecnológico PTECF5-6647-5 de Corfo, realizado en el Centro de Fruticultura Sur





Sesión Oral III

Genómica y
aplicaciones de la
inmunidad vegetal



12. Genómica comparativa de cepas de *Ralstonia solanacearum* aisladas en Chile

Vásconez, I.N¹., Briand, M²., Ayala, V¹., Aravena, R¹., Besoain, X³., Seeger, M¹., Genin, S⁴.
& Valenzuela, M^{1*}

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

2 Univ Angers, Institut Agro, INRAE, IRHS, SFR QUASAV, F-49000 Angers, France.

3 Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, Chile.

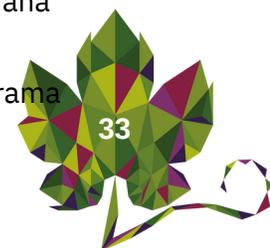
4 LIPME, Université de Toulouse, INRAE, CNRS, Castanet-Tolosan, France.

* E-mail: miryam.valenzuela@usm.cl

Ralstonia solanacearum es el agente causal de la marchitez bacteriana de la papa y el tomate. Esta bacteria está presente en Chile, y ha sido detectada en campos de tomate y papa, provocando pérdida de plantas. Con el fin de controlar su dispersión, el Servicio Agrícola y Ganadero estableció un área libre de este patógeno, que desde la provincia de Arauco en la Región del Biobío hasta la Región de Magallanes. El objetivo de este trabajo fue aislar cepas de *R. solanacearum* de diferentes Regiones de Chile, de campos de papa y tomate, analizar su diversidad, y si se relacionan con cepas de otros países y estudiar los repertorios de genes de patogenicidad, mediante información obtenida por secuenciación de los genomas completos de las cepas. Se realizaron muestreos y se logró aislar e identificar cepas de *R. solanacearum* de muestras obtenidas en las Regiones de Arica y Parinacota, Valparaíso, O'Higgins y Maule. Los análisis moleculares mostraron que todas las cepas chilenas pertenecen al filotipo IIB-1. Las cepas chilenas presentaron diversidad genética y se relacionan con cepas de Sudamérica. Las cepas de otros países del mundo están en un grupo más alejado de las cepas chilenas. Las cepas chilenas presentaron repertorios variables de efectores tipo III. De los 102 efectores analizados, todas las cepas chilenas poseen 38 y carecen de 43 genes. El resto de los genes tiene presencia variable entre las cepas. No se encontró correlación entre repertorio de genes y planta hospedera de donde se aisló la cepa. La información generada en este trabajo será la base para futuros estudios acerca de la patogenicidad, adaptación a condiciones ambientales y de cambio climático, diseminación y de posibilidades de mitigación de los daños provocados por este importante patógeno a nivel nacional y mundial.

PALABRAS CLAVE: *Ralstonia solanacearum*, Genómica comparativa, marchitez bacteriana

FINANCIAMIENTO: ANID Fondecyt de Iniciación 11200593 (MV, INV, VA, RA); Programa de Apoyo USM (MV, CMM)



13. Variación de la respuesta inmune en variedades de cerezo frente a *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*

Carreras, C^{1*}, Pimentel, P². & Fiore, N³.

1 Universidad de Chile, Facultad de Cs. Agronómicas, Laboratorio de Fitovirología;

2 Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura;

3 Universidad de Chile, Facultad de Cs. Agronómicas, Laboratorio de Fitovirología

* E-mail: claudia.carreras@ug.uchile.cl

Entre las principales enfermedades que afectan al cerezo se encuentra el cáncer bacteriano, asociado a un complejo de bacterias del género *Pseudomonas*; principalmente *P. syringae* pv. *syringae* (Pss). Esta enfermedad genera pérdidas de rendimiento de 5 a 50% en plantas adultas y es un problema grave en viveros y plantaciones nuevas. Las distintas variedades de cerezos presentan diferente susceptibilidad frente a esta enfermedad; sin embargo, el mecanismo molecular subyacente no está resuelto. La respuesta de las plantas frente a un patógeno se basa en su capacidad de reconocer su presencia mediante la percepción de patrones moleculares asociados a patógenos (PAMP), considerada como la primera línea de defensa; también son capaces de distinguir el daño y liberar patrones moleculares asociados a daños (DAMP) e inician respuestas inmunes mediadas por receptores de reconocimiento de patrones (PRR) y como segunda línea de defensa, reconocen moléculas efectoras secretadas por el patógeno. El objetivo de este estudio es analizar el transcriptoma de variedades de cerezos con susceptibilidad contrastante a Pss, para comprender la diferencia entre los mecanismos de respuesta frente a la bacteria. Para lograr este objetivo se inocularon con una cepa de Pss plantas de las variedades Santina (menos susceptible) y Bing (más susceptible); se consideraron plantas testigos inoculadas con agua estéril; posteriormente se realizaron 2 muestreos de tejido: 1 día post inoculación (dpi) (respuesta temprana) y a los 7 dpi (con síntomas); las muestras se secuenciaron mediante la plataforma Illumina, utilizándose la librería TruSeq Stranded Total RNA. Los resultados muestran que, frente a la infección de Pss, la activación de la defensa en plantas de Santina es más rápida que en Bing e involucra un mayor número de genes y procesos biológicos; entre ellos destaca el proceso de fotosíntesis, biogénesis y remodelación de la pared celular y la biosíntesis de diterpenoides.

PALABRAS CLAVE: Cáncer bacteriano, análisis transcriptómico, DAMP



14. Caracterización de la respuesta a elicitores microbianos en cerezo: Bases moleculares para la activación de la inmunidad vegetal

Álvarez, A^{1,4}, Rubilar-Hernández, C¹., Figueroa, F¹., Muñoz, D¹., Aceituno-Valenzuela, U^{1,7}, Cui, W³, Zamorano, A³., Correa, F²., Beltrán, F²., Sagredo, B^{2,3}, Fiore, N³., Leibman-Markus, M⁵., Bar, M⁵, Avni, A⁶., Pinto, M¹., Stange, C⁴., Pizarro, L^{1,7}

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

2 Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Rayentué. Rengo, Chile.

3 Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. La Pintana, Santiago, Chile.

4 Universidad de Chile. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Universidad de Chile. Santiago, Chile.

5 Plant Pathology and Weed Research, ARO, Volcani Institute, Rishon LeZion, Israel.

6 School of Plant Sciences and Food Security, Tel-Aviv University, Ramat-Aviv, Israel.

7 Universidad de O'Higgins, Centro UOH de Biología de Sistemas para la Sanidad Vegetal (BioSaV). San Fernando, Chile.

E-mail: andree.alvarez@uoh.cl

La respuesta de defensa a patógenos en plantas se basa en la activación de la inmunidad vegetal tras el reconocimiento de MAMPs (microorganism-associated molecular patterns), mediante PRRs (pattern recognition receptors). Este proceso es conocido como Inmunidad Gatillada por Patrones (Pattern Triggered Immunity). La presente investigación explora estos mecanismos en el cultivar Lapins de cerezo, reconocido por su relevancia económica. Hojas de cerezo fueron expuestas a dos MAMPs: Xyn11e (10 ug/mL), proveniente de *Trichoderma viride*, y el epítipo de la flagelina bacteriana flg22 (500 nM). De las hojas tratadas se extrajo ARN y se generó ADNc, clonándose de ahí los receptores candidatos asociados al reconocimiento de los MAMPs xyn11e (PaEIX2) y flg22 (PaFLS2). Se determinó su identidad aminoacídica ante ortólogos de tomate SLEIX2 (41%) y SIFLS2 (63%). Mediante expresión transitoria de los receptores en *Nicotiana tabacum* se evaluó su localización celular; su capacidad de inducción del estallido oxidativo en las hojas transformadas expuestas a los MAMPs, fue superior a la de las plantas control. Se destaca una disminución significativa de la expresión de los PRRs clonados post tratamiento, así como cambios diferenciales de expresión de genes de defensa: PaACS2 y PaACO2 (etileno), PaPAL1, Pa4CL, PaCHS y PaCHI (fenilpropanoides), PaNCED3 y PaAAO3 (ácido abscísico). 24 h post elicitación se evidenciaron cambios significativos en el contenido de carotenoides (Mock>flg22/xyn11e); y a las 6 h en el contenido de fenoles totales (flg22>Mock>xyn11e).



14. Caracterización de la respuesta a elicitores microbianos en cerezo: Bases moleculares para la activación de la inmunidad vegetal

La inoculación de discos de hoja de cerezo con *Pseudomonas syringae* pv *syringae*, mostró una disminución significativa de la lesión en las hojas previamente elicitadas (24 h). En conclusión, en el cultivar Lapins de cerezo existen los mecanismos de reconocimiento a los elicitores xyn11e y flg22, generándose una respuesta de defensa diferencial ante cada uno; esto permitiría el desarrollo de estrategias que mitiguen el impacto generado por estrés biótico en el cultivo.

PALABRAS CLAVE: Inmunidad vegetal, Pattern recognition receptor, *Prunus avium*.

FINANCIAMIENTO: ANID/GORE Proyecto Anillo-O'Higgins ACTO190001, ANID Proyecto Anillo ACT192073.



15. Identificación de *Pseudomonas* spp. aisladas de rizósfera de plantas de tomate inductoras de inmunidad que reduzcan la susceptibilidad frente al hongo *Botrytis cinerea*

Aceituno-Valenzuela U.^{1,2,3,*}, Guiñes, D.^{1,2,3}, Gálvez, G.^{2,4}, Ortega, J.^{2,4}, Latorre, M.^{2,3,4}, Pizarro, L.^{1,2,3}

1 Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, ICA3. Laboratorio de Inmunidad Vegetal. San Fernando, Chile.

2 Universidad de O'Higgins. Centro de biología de sistemas para el estudio de comunidades extremófilas de relaves mineros (SYSTEMIX), Rancagua, Chile.

3 Universidad de O'Higgins, Centro UOH de Biología de Sistemas para la Sanidad Vegetal (BioSaV). San Fernando, Chile.

4 Universidad de O'Higgins. Instituto de Ciencias de la Ingeniería. Laboratorio de Bioingeniería, Rancagua, Chile.

* E-mail: uri.aceituno@uoh.cl

Las plantas están sujetas a enfrentar distintos tipos de estrés biótico y abiótico que afectan el crecimiento, desarrollo y la capacidad productiva de los cultivos agrícolas. El microbioma de la rizosfera del suelo desempeña funciones ambientales y ecológicas claves, que van desde el ciclo de nutrientes hasta la protección de las plantas contra los agentes biológicos. Mediante la secuenciación del ADNr 16S e identificación de las Unidades Taxonómica Operativa (OTUs) permiten caracterizar los aislados bacterianos con potencial uso biotecnológico en plantas como las *Pseudomonas* spp. que pueden activar la inmunidad vegetal e inducir las respuestas de defensa frente a la infección de patógenos foliares. El reconocimiento de bacterias benéficas permite activar las respuestas de defensa que se activan en la planta, como el estallido oxidativo (ROS), cambios transcripcionales y hormonales que dirigen una respuesta sistémica en toda la planta que puede perdurar por un tiempo prolongado a través de inducción de resistencia sistémica. En este trabajo se identificaron 685 OTUs provenientes de 3 huertos de la región de O'Higgins. Se aislaron 5 cepas bacterianas del género *Pseudomonas* spp (ML-1 al ML-5) y se evaluó su capacidad de activar la inmunidad de tomate a través de la medición del estallido oxidativo y el efecto sobre la inducción de resistencia sistémica a través de ensayos de susceptibilidad frente al hongo *Botrytis cinerea* a los 7, 14 y 21 días post inoculación. Los resultados muestran que todos los aislados, fueron reconocidos por la planta de tomate, mostrando distintos niveles de estallido oxidativo. En cuanto a la inducción de la resistencia frente a *B. cinerea*, las plantas inoculadas con la cepa ML-2 mostraron una disminución de la susceptibilidad, sugiriendo que la aplicación de aislados de *Pseudomonas* spp. pueden ser usados como una estrategia complementaria para el control de enfermedades que afectan al cultivo.

PALABRAS CLAVE: Tomate, bioestimulante bacteriano, *Botrytis cinerea*, *Pseudomonas* spp.

FINANCIAMIENTO: Proyecto ANILLO regular ANID ACT210004, Centro UOH de Biología de Sistemas para la Sanidad Vegetal (BioSaV)





Sesión Oral IV

Manejo Integrado de
enfermedades I



16. Efecto de las nanoemulsiones N80 y N90 sobre *Clavibacter michiganensis* en el cultivo de tomate en condición de invernadero

Cádiz, F^{1*}., Salinas, A²., Bravo, G.²., Besoain, X²., Montenegro, I.¹

1 Universidad de Valparaíso, Facultad de Medicina

2 Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos.

E-mail: fabiolacadiz@gmail.com

La enfermedad cancro bacteriano afecta el cultivo del tomate y es causado por la bacteria *Clavibacter michiganensis* (Cm). Es en una de las enfermedades más influyentes en este cultivo. En infecciones severas puede provocar la pérdida completa del cultivo. En producción de semillas la tolerancia de la enfermedad es cero. Las nanoemulsiones N80 y N90, formuladas a partir de exudados vegetales de *Psoralea glandulosa* y *Escalonia illinita*, han mostrado eficacia sobre Cm en ensayos in vitro y en plantas de tomate en maceta. Con el objetivo de comprobar la eficacia de N80 y N90 en condiciones de campo, durante la temporada de producción 2022-23 se estableció un cultivo de *tomate cv Alamina* en invernadero tipo quillotano en invernadero del Laboratorio de Fitopatología, Ubicado en Estación Experimental La Palma, Quillota. Diez días después del trasplante se realizó una aplicación preventiva de N80 y N90 vía riego a una concentración de 500 ppm, 3 días después se inoculó Cm al suelo en concentración de 1×10^8 UFC/ml. La aplicación de los tratamientos se repitió a los 15 días. Se usaron 2 controles; con aplicación de agua y sin inóculo y uno con inóculo. Cuando las plantas tenían 65 días se evaluó el efecto de los tratamientos midiendo incidencia y severidad de la enfermedad. Además, se midieron variables de productividad como cantidad y peso de frutos. Como resultado se obtuvo que N80 y N90 aplicados vía riego son capaces de disminuir en un 40 y 30% la incidencia de Cm respecto al control inoculado sin tratamientos. No se observó diferencias significativas en la productividad de frutos. Estos resultados demuestran la eficacia obtenida en ensayos previos con plantas en macetas. Se demuestra el potencial de uso que podrían tener N80 y N90 para controlar la enfermedad cuando el inóculo de Cm proviene del suelo.

PALABRAS CLAVE: *Clavibacter michiganensis*, nanoemulsiones, cultivo de tomate.



17. Portainjerto incrementa la defensa fisiológica en plantas de tomate frente a la infección de *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*

Alfaro-Quezada, Juan F⁵*, Martínez, J.P¹, Molinett, S², Valenzuela, M⁴, Montenegro, I⁶, Ramírez, I⁴, Dorta, F⁴, Ávila-Valdéz, A⁷, Gharbi⁸E., Zhou, M⁹, Dailly, H⁸, Quinet, M⁸, Lutts, S⁸, Seeger M.^{3,4}

1 Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Centro Regional Rayentue, Rengo, Chile

2 Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional La Cruz, Chile

3 Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología Ambiental, Departamento de Química, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile

4 Centro de Biotecnología Dr. Daniel Alkalay Lowitt, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile

5 Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional Quilamapu, Chillán, Chile

6 Escuela de Obstetricia y Puericultura, Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso, Viña del Mar, Chile

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

8 Groupe de Recherche en Physiologie Végétale (GRPV), Earth and Life Institute – Agronomy (ELI-A), Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgium

9 Biology Centre, Czech Academy of Sciences, Institute of Plant Molecular Biology, Ceske Budejovice, Czech Republic.

*E-mail: felipealfaro88@gmail.com

Pseudomonas syringae pv. *tomato* (Pst) es una de las bacterias más perjudiciales en la producción de tomates y la búsqueda de métodos de control inocuos y sustentables con el medio ambiente representa uno de los principales desafíos para el cultivo de tomates libres de fitopatógenos. Los portainjertos de tomate pueden aumentar la tolerancia de las plantas a fitopatógenos del suelo. Sin embargo, su uso para controlar patógenos foliares es escaso, así como también las respuestas de defensa a nivel del injerto. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos del portainjerto de tomate Poncho Negro (R) sobre la defensa fisiológica en las respuestas de la planta susceptible de tomate Limachino (L) al ataque de Pst. Plantas no injertadas (L), auto-injertadas (L/L) e injertadas (L/R) fueron infectadas con Pst. Para ello se consideró determinar el daño que produce la bacteria (incidencia, severidad y crecimiento bacteriano) y las respuestas fisiológicas y/o moleculares presentes a nivel foliar. Como resultados, los portainjertos aumentaron la concentración de compuestos antioxidantes, incluido el ascorbato en el injerto.



17. Portainjerto incrementa la defensa fisiológica en plantas de tomate frente a la infección de *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*

Además, indujeron un aumento de H₂S en el injerto, que se correlacionó con una mayor expresión del gen SIAPX2. Se observó una elevada acumulación de ácido salicílico en las plantas injertadas L/L y L/R, pero ésta fue mayor en las plantas L/R. El aumento de H₂S durante la infección por Pst se asoció a una reducción de etileno en las plantas L/R. Nuestro estudio indica que el portainjerto Poncho Negro redujo los síntomas de la enfermedad de la peca bacteriana en las plantas de tomate Limachino confiriendo tolerancia a la infección por Pst. Este trabajo aporta nuevos conocimientos sobre el impacto de los portainjertos en la defensa de las plantas de tomate contra los patógenos foliares que podrían utilizarse en el manejo sostenible del cultivo de tomate.

PALABRAS CLAVE: Portainjerto, tolerancia, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*.



18. CRISPRALS: una base de datos web para averiguar la presencia de sistemas de defensa CRISPR en el complejo de especies *Ralstonia solanacearum*

Motoche-Monar, Cristofer¹, Washington A. Pijal², Andrade, Diego J², Armas, Rolando², Hidrobo, Franciscó . & Castillo, José A.¹

1 Grupo de Terapia de Fagos, Escuela de Ciencias Biológicas e Ingeniería, Universidad Yachay Tech, Urcuquí, Imbabura, Ecuador

2 Grupo de Terapia de Fagos, Escuela de Ciencias Matemáticas y Computacionales, Universidad Yachay Tech, Urcuquí, Imbabura, Ecuador

email: jcastillo@yachaytech.edu.ec

CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats, por sus siglas en inglés) se ha caracterizado ampliamente como un sistema de defensa en bacterias y arqueas. El complejo de especies de *Ralstonia solanacearum* (RSSC) también posee este sistema dado que una cantidad considerable de cepas poseen el denominado CRISPR array y las proteínas asociadas a CRISPR (proteínas Cas) que podrían conferir inmunidad contra varios bacteriófagos. Para proporcionar una caracterización general de la presencia de CRISPR, analizamos 378 genomas del RSSC con el fin de encontrar el locus CRISPR. Encontramos que 39 cepas de *R. solanacearum* (filotipo II-A y II-B), 30 cepas de *R. pseudosolanacearum* (filotipos I y III) y 13 cepas de *R. syzygii* (filotipo IV) poseen el locus CRISPR. Además, las secuencias CRISPR encontradas fueron sometidas a análisis adicionales para identificar los respectivos fagos que estarían restringidos por este mecanismo de inmunidad. Descubrimos 272 fagos diferentes que infectan diferentes cepas de RSSC, mediante la identificación de similitudes entre los protoespaciadores en fagos y los espaciadores CRISPR en bacterias. Curiosamente, hay un grupo de fagos que no tienen vestigios en el sistema bacteriano CRISPR del RSSC, lo que indica posibles candidatos para esquemas de terapia con fagos. Finalmente, esta información está disponible en una página web de fácil acceso llamada CRISPRals (<https://crisprals.yachaytech.edu.ec/>). Esta página web también contiene herramientas sencillas y funcionales para identificar CRISPR arrays, averiguar el respectivo filotipo y sequevar de nuevas cepas del RSSC utilizando alineamiento de secuencias.

PALABRAS CLAVE: Base de datos, *Ralstonia solanacearum*, Análisis genómico y filotipos de RSSC, identificación de CRISPR





Sesión Oral V

Manejo Integrado de
enfermedades II



19. Validación del uso de un sistema de alerta temprana para el manejo de tizón tardío de la papa bajo condiciones de la Isla de Chiloé, Chile

Acuña, I*., Bermúdez, A. & Mancilla, S.

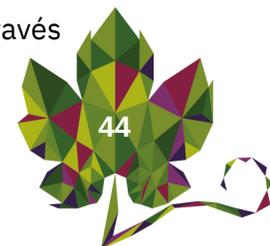
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA-Remehue.
Ruta 5 km 8 norte, Osorno, Región de Los Lagos, Chile.

*E-mail: iacuna@inia.cl

El tizón tardío de la papa, causado por *Phytophthora infestans*, es una enfermedad que se presenta bajo condiciones de temperaturas moderadas y alta humedad relativa. Los sistemas de alerta temprana son herramientas que utilizan modelos basados en condiciones ambientales para predecir el riesgo de expresión de la enfermedad. En Chile se desarrolló e implementó un sistema de alerta temprana para tizón tardío, el cual está disponible en la plataforma <http://tizon.inia.cl>. El objetivo de este trabajo fue la validación de este sistema en el Archipiélago de Chiloé, Región de Los Lagos, Chile, con el fin de implementar un paquete de manejo integrado para las condiciones del lugar. Para esto, se establecieron parcelas experimentales en un diseño de parcelas divididas con variedades de diferente susceptibilidad como parcela principal y como tratamientos se consideró el control químico a calendario fijo cada 7 días, aplicaciones según la información de alertas y un testigo sin aplicación. Estos experimentos se desarrollaron durante 5 temporadas. Los resultados muestran que el uso de un sistema de alerta temprana disminuye la cantidad de aplicaciones en un 65,6% respecto a un calendario fijo, reduce el impacto ambiental en un 65,3% y los costos de fungicidas en un 67,7%, con un nivel de control y rendimiento similar al control a calendario fijo. Adicionalmente, se determinó que la resistencia varietal de las papas nativas de Chiloé, bajo las condiciones de las temporadas evaluadas, es en general, susceptible a tizón tardío. Se puede comentar que el uso de información basada en alertas temprana ayuda a los agricultores a realizar un control químico en forma oportuna y eficiente y solo cuando es necesario. Así, esta información, junto a capacitaciones en manejo integrado y buenas prácticas agrícolas, fomenta la adaptación y mitigación al cambio climático para la intensificación sostenible de la producción de papa.

PALABRAS CLAVE: Alerta temprana, Enfermedades de la papa, Manejo integrado, Tizón tardío

AGRADECIMIENTOS: Este proyecto ha sido ejecutado con el apoyo de FONTAGRO a través del proyecto PYT/RF 16678-RG



20. Plataforma de evaluación de riesgo para enfermedades de la papa: una herramienta de apoyo para mejorar la calidad fitosanitaria del cultivo

Acuña, I.*, Sandoval, C. & Sepúlveda, C.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA-Remehue. Ruta 5 km 8 norte, Osorno, Región de Los Lagos, Chile.

*E-mail: iacuna@inia.cl

Las papas pueden ser afectadas por diversos problemas sanitarios que afectan su calidad y rendimiento, para lo cual es importante identificar las enfermedades y los factores ambientales y del hospedero que las favorecen. Conocer los factores que propician la expresión de una enfermedad, antes del establecimiento y/o durante su desarrollo, permite tomar decisiones de manejo con anticipación, para prevenir y disminuir su daño potencial. El objetivo de este trabajo fue desarrollar una herramienta de apoyo a la toma de decisiones, para agricultores (as), asesores (as), estudiantes y toda la cadena productiva de la papa. Para esto se consideraron los principales factores de riesgo para la enfermedad en el cultivo, tales como calidad de semilla, rotación, susceptibilidad varietal, entre otros. Además, se consideró el manejo que el agricultor(a) realiza que favorece o no la expresión de una determinada patología. Cada factor se ponderó en una escala de 1 a 4, según menor o mayor riesgo para las enfermedades en estudio. El manejo del cultivo se evaluó de 1 a 10, según si este favorece o no la expresión de la enfermedad. La información de manejo se obtiene de una encuesta que el usuario (a) de la plataforma responde en línea. Basado en esta información, los puntajes obtenidos de la interacción enfermedad-factor de riesgo-manejo del cultivo se programan según una matriz depositada en el sitio <https://enfermedadespapa.inia.cl/>, obteniéndose un gráfico de probabilidad de riesgo para cada enfermedad. Este muestra círculos de colores rojo, fucsia, naranja, amarillo y verde, que indican un muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo riesgo, para la expresión de la enfermedad, respectivamente, junto a la respuesta a cada pregunta y una recomendación. Además esta plataforma posee información sobre agente causal, sintomatología, epidemiología y ciclo, plan de control integrado y material audiovisual. La disponibilidad de una plataforma como herramienta de apoyo para el manejo sanitario, permite orientar al usuario(a) mejorando la calidad fitosanitaria del cultivo de papa.

PALABRAS CLAVES: Manejo integrado, plataforma riesgo, papa.

AGRADECIMIENTOS: Esta plataforma ha sido elaborada con el apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), proyecto PYT-2017-0204.



21. Evaluación de poblaciones de *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* presentes en yemas de nogal a distintas alturas del árbol en invierno

Moya - Elizondo, E.¹, Rojas, K.² & Cerda, S.²

1 Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal.

2 Bioprotegens Innovations SpA.; Departamento de Servicios

E-mail: emoya@udec.cl

El nogal (*Juglans regia* L.) es una alternativa frutícola importante entre las regiones del Maule y la Araucanía, pero se ve afectado severamente por la enfermedad Peste negra, causada por la bacteria *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* (Xaj). Este patógeno inverna en yemas, siendo este el inóculo inicial que infecta los nuevos frutos después de brotación. El control se realiza con nebulizadores que en huertos adultos con gran altura pueden tener un bajo control sobre las bacterias que colonizan la parte superior del árbol, siendo recomendado el uso de drones para mejorar el control al inicio de la brotación. Se evaluó la distribución de poblaciones de Xaj en yemas a tres alturas distintas en árboles de nogal. Muestras de 24 yemas vegetativas femeninas provenientes de la parte baja, media y alta de 24 árboles fueron colectados en julio de 2023, desde cuatro cuarteles distintos de un huerto de *nogal* cv. *Chandler* ubicado en San Gregorio de Ñiquen, Región de Ñuble. Yemas individuales fueron molidas y diluidas de forma seriada (10-6) para determinar ufc yema-1 en medio selectivo YDC. El 86,5% de las yemas presentaron infección por Xaj y el análisis de muestras de yema de la zona baja media y alta de plantas de nogal desde los cuatro cuarteles, arrojaron no diferencias ($p > 0,05$), alcanzado poblaciones entre 101 a 105 ufc de Xaj yema-1, y concentrándose la mayor proporción en 103 ufc yema-1 (37,5% de las yemas) en los distintos niveles del árbol. Se observó un aumento en el nivel de inóculo en la zona baja de las plantas de nogal, observándose poblaciones de 105 ufc yema-1 (4,2 % vs 1,1% los otros niveles del huerto). Estos resultados sugieren que programas de manejo deberían aplicarse de forma rigurosa con nebulizadora desde el momento de la brotación del nogal.

PALABRAS CLAVE: Peste negra, *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*, etiología.

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



22. Estudio de las bacterias cultivables de la filósfera de *Brassica oleraceae* y su influencia sobre *Xanthomonas campestris* pv *campestris*

Eyssautier, L.^{1,2}, Vásconez, N.², Yáñez, C.¹ & Valenzuela, M.²

1 Laboratorio de Microbiología, Instituto de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile;

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

* E-mail: m.laura.eyssautier@gmail.com

Xanthomonas campestris pv *campestris* (Xcc) es un patógeno vascular transmitido por semillas que causa la pudrición negra en la mayoría de las especies de Brassicas. Su control es difícil y depende principalmente del uso de semillas y plantines libres de patógenos. Durante los últimos años, el estudio del papel que juegan las comunidades microbianas asociadas a las plantas ha despertado gran interés en la agricultura, ya que se ha demostrado que estas comunidades podrían afectar el desarrollo y la salud de los cultivos. El objetivo de este trabajo fue estudiar las comunidades bacterianas asociadas a la filósfera de cultivos de *Brassica oleraceae* y su efecto sobre la colonización de Xcc. Para lo cual, se estamparon hojas en placas con medio nutritivo recolectadas de campos destinados a la producción de semillas en la Región de Coquimbo, Metropolitana y Región del Maule. Se aislaron las comunidades bacterianas dominantes que se localizaban en las diferentes zonas de la hoja y se identificaron mediante secuenciación del gen 16S rRNA. Con las secuencias obtenidas se realizó un análisis filogenético incluyendo cepas tipo. Las cepas sospechosas de ser Xcc fueron identificadas con PCR con partidores específicos. Finalmente, se realizaron pruebas de antagonismo para conocer el efecto de los aislados sobre Xcc. El análisis de las secuencias mostró que las poblaciones de bacterias están dominadas por bacterias gramnegativas y el principal género encontrado fue *Pseudomonas*. La Región Metropolitana fue la zona que presentó menor diversidad bacteriana, la Región del Maule fue la zona con mayor diversidad y donde se encontró la mayor presencia de *Xanthomonas*. Las pruebas de antagonismo mostraron la inhibición de Xcc por parte de bacterias del género *Pseudomonas*. Los resultados de este estudio permitirán desarrollar nuevas estrategias de control de Xcc basadas en las interacciones microbiota-patógeno.

PALABRAS CLAVE: *Xanthomonas campestris* pv *campestris*, Microbioma, Filósfera





Sesión Oral VI

Nematología



23. Control de nemátodo dorado de la papa *Globodera rostochiensis* W. con extracto de semilla de papaya (*Carica papaya* L.) en cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.)

Aquea, A.¹ & Krausz, C.¹

Universidad de La Serena, Facultad de Ciencias, Departamento de Agronomía, Campus Limarí, Avda. La Paz N° 1108 Ovalle.

E-mail: agro.aquea@gmail.com

Globodera rostochiensis es una importante limitante en la producción de papa de la Región de Coquimbo, controlándose casi exclusivamente con métodos químicos de alto costo y de alto impacto medioambiental. Teniendo alta cantidad de semillas de papaya como desperdicio de la agroindustria de la misma Región, se planteó generar una nueva alternativa de manejo orgánico a través del uso de dichos residuos, por lo cual, como objetivo general se planteó evaluar la eficacia de control de juveniles de *G. rostochiensis* a través de un extracto de semillas de papaya y como objetivos específicos, evaluar la mortalidad de juveniles sometidos a dicho extracto luego de 30 y 60 días; evaluar distintas concentraciones de extracto sobre juveniles y comparar la mortalidad de éstos bajo la aplicación del extracto versus un nematicida comercial. Se utilizaron macetas conteniendo plantas de papa, inoculadas con quistes del nemátodo, con diseño experimental completamente al azar con 48 unidades experimentales, considerando 6 tratamientos con 8 repeticiones cada uno; 4 concentraciones de extracto de semillas de papaya (50, 100, 150 y 200 mg/ml), 1 testigo absoluto y 1 tratamiento químico. Como resultado, los tratamientos con extracto de papaya arrojaron 100% de mortalidad sobre el contenido de los quistes. Se observaron quistes más pequeños y subdesarrollados en comparación con el testigo T0 (agua); aumentó la presencia de enemigos naturales con el extracto de semillas de papaya, mientras que su cantidad disminuyó significativamente con la aplicación del nematicida químico. Respecto de las concentraciones de extractos, todas generaron 100% de mortalidad, por lo que no se pudo determinar una concentración mejor que otra. Al comparar el extracto de semillas de papaya y nematicida comercial, se concluye que son igual de eficaces sobre el contenido de quistes de *G.rostochiensis*, siendo estos extractos una promisoría alternativa de control.

PALABRAS CLAVE: Control, *Globodera*, nemátodo, orgánico.



24. Acciones del SAG ante la detección del Nemátodo de la frutilla *Aphelenchoides fragariae*

Torres, F^{1*}., Acevedo, O¹. & Pacheco, H.²

1 Subdepto. Vigilancia y Control de Plagas Agrícolas, División de Protección Agrícola - Forestal y Semillas, Servicio Agrícola y Ganadero,

2 Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento de Laboratorios y Estaciones Cuarentenarias Agrícola y Pecuaria, Subdepto. Laboratorios de Sanidad Agrícola y Semillas.

*E-mail: fernando.torres@sag.gob.cl

A fines de junio de 2022, el Laboratorio de Nematología del SAG Lo Aguirre, informó la detección del nematodo *Aphelenchoides fragariae*, plaga cuarentenaria ausente para Chile, afectando un cultivo de frutilla en la región de Valparaíso. Este nematodo parasita partes aéreas de la planta y ocasiona serias pérdidas económicas tanto en frutilla como en algunas especies ornamentales. Ante esta detección, el Servicio activó acciones para su control, mediante una prospección de seguimiento de la plaga, que permitió determinar el impacto económico de ésta en productores de frutilla, los cuales pertenecen principalmente a AFC. Producto de esta situación el Ministerio de Agricultura, declaró Emergencia Agrícola, destinando recursos adicionales a las instituciones MINAGRI, para ir en ayuda de los agricultores.

A la fecha, se han llevado a cabo una serie de acciones por parte del SAG, dentro de su ámbito, y en coordinación con otras instituciones. Además, a través de la Resolución N°4481 de 2022, se establecieron medidas tendientes a contener y disminuir el impacto de la plaga en los lugares donde ésta sea detectada. Este nematodo se ha reportado en gran parte del territorio nacional, siendo la zona costera de la región del Maule la más afectada. En forma paralela, se ha avanzado en prospecciones a otros hospedantes, detectándose también en liliun, peonía, hortensia y helecho.

Con el manejo integrado de las medidas propuestas en la Resolución, se ha podido constatar que, actualmente, los viveros productores de plantas de frutilla están obteniendo material sano y a su vez los productores han ido adaptando sus manejos en el cultivo, lo que les ha permitido disminuir las pérdidas productivas. Los resultados de las prospecciones realizadas por el Servicio, han permitido observar un patrón de comportamiento del nematodo asociado con las condiciones edafoclimáticas de las zonas donde se ha reportado.

PALABRAS CLAVE: *Aphelenchoides fragariae*, frutilla, SAG.





Sesión Oral VII

Virología y Fitoplasmodología



25. Eficiencia diagnóstica de bioamplificación en Cidro Arizona 861-S1 y RT-PCR para la detección de CTV y HSVd en infecciones tempranas y mixtas en comparación con RT-PCR directa.

Henríquez, C^{1*}., Riquelme, N^{1.}., Larach, A^{1.2} & Besoain, X.¹

¹ Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos

² Universidad Técnica Federico Santamaría, Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología Ambiental, Departamento de Química & Centro de Biotecnología Dr. Daniel Alkalay Lowitt.

E-mail: claudio.henriquez.agr@gmail.com

Las enfermedades transmisibles por injerto son de gran importancia para la industria citrícola. Se distribuyen en todo el mundo reduciendo la longevidad y rendimiento de las plantas infectadas. Durante el siglo XX se perdieron millones de árboles por el virus de la tristeza de los cítricos (CTV). Cachexia, causada por el viroide del enanismo del lúpulo (HSVd), reduce la longevidad y el rendimiento de las plantas infectadas. En la actualidad se detectan principalmente por RT-PCR. El objetivo de este estudio es examinar la eficiencia de un enfoque de detección combinado que integra la bioamplificación en cidro Arizona 861 S1 con RT-PCR para detectar CTV y HSVd en plantas cítricas con infecciones incipientes y mixtas. Se evaluó la Sensibilidad (Se), Especificidad (Sp) y Concordancia del método combinado para diagnosticar infecciones de CTV y HSVd en infecciones de 0, 1, 3 y 6 meses de incubación, comparándolo con RT-PCR directo. Además, se evaluó la capacidad del método combinado para detectar infecciones mixtas de CTV y HSVd tras 4 meses de bioamplificación. El método de bioamplificación mostró una alta Se (1.0), Sp (1.0) y una concordancia de 0.75 para CTV, permitiendo una detección en infecciones de 1 mes de incubación en comparación con RT-PCR. Para HSVd, logró una Se moderada (0.5), Sp alta (1.0) y concordancia de 0.5. Las infecciones mixtas fueron detectadas al cuarto mes y el análisis de la concentración relativa sugiere una interferencia mínima entre CTV y HSVd. Se concluye que el enfoque combinado es eficiente en la detección temprana y mixta de CTV, aunque su eficacia en HSVd es moderada. Este trabajo apoya la actual tecnología empleada por diferentes laboratorios para el mejoramiento de la planta corriente de cítricos en Chile.

PALABRAS CLAVE: Citrus Tristeza Virus, Hup Stunt Viroid, Bioamplificación.



26. Caracterización molecular mediante análisis Multilocus-RFLP y MLSA de cepas chilenas e italianas de '*Candidatus Phytoplasma pyri*' desde perales

Fiore, N.^{1*}, Gamboa, C.¹, Fuentes, J.¹, Cabrera, S.¹, Bertaccini, A.² & Zamorano, A.¹

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

2 Alma Mater Studiorum – University of Bologna, Department of Agricultural and Food Sciences, Bologna, Italia

* E-mail: nfiore@uchile.cl

“Pear Decline”, enfermedad presente en perales de Europa y América, está asociada a '*Candidatus Phytoplasma pyri*' (16SrX-C), que es transmitido por psíidos del peral. Los síntomas son enrojecimiento de hojas, reducción del vigor de las plantas y baja producción. Para caracterizar el fitoplasma en Chile e Italia se usaron las técnicas Multilocus-RFLP y Multilocus Sequence Analysis (MLSA). Se analizaron muestras desde plantas sintomáticas, 10 de Italia y 10 de Chile. Una cepa de '*Ca. P. mali*' (16SrX-A) mantenida en vinca (colección de Bertaccini), se usó como control. Para el PCR anidado en el gen 16S se utilizaron las parejas de partidores R16F2n/R2 y R16(X)F1/R1. Los fitoplasmas se identificaron por RFLP con las enzimas de restricción RsaI y SspI. Las muestras positivas han sido amplificadas utilizando partidores para los genes aceF, secY y secA, para RFLP se usaron las enzimas Tsp509I, Tru1I, MboII. Todos los productos de amplificación obtenidos se secuenciaron. En el gen 16S se amplificaron 7 muestras de Italia y 3 de Chile. RFLP corroboró la presencia del fitoplasma 16SrX-C en todas. De las 10 muestras, 3 de Italia y 3 de Chile amplificaron con los otros genes. Con Multilocus-RFLP, todas las muestras presentaron un perfil de restricción enzimático diferente a lo del control, con excepción del gen secA con MboII; en este caso las cepas chilenas se agruparon con el control. Con Tsp509I/aceF, todas las muestras de peral se separan del control, pero no entre ellas según su origen geográfico. Con Tru1I/secY, hay separación entre control y muestras de peral, y entre estas según origen geográfica. Con MLSA, '*Ca. P. pyri*' y '*Ca. P. mali*' se separan, y también las cepas de Italia y de Chile entre sí. Se demuestra que hay diferenciación geográfica entre cepas de '*Ca. P. pyri*'. Más muestras están siendo analizadas.

PALABRAS CLAVE: Caracterización molecular, bacterias no epífitas, detección.

Proyecto FONDECYT Regular N°1220929



27. Aspectos epidemiológicos del decaimiento del peral en Chile

Fuentes, J., Cabrera, S., Gamboa, C., González, C., Zamorano, A., Cui, W. & Fiore, N.*

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

* E-mail: nfiore@uchile.cl

'*Candidatus Phytoplasma pyri*' (grupo 16SrX-C) es el agente causal del decaimiento del peral (PD), una enfermedad que causa importantes mermas productivas y económicas en este cultivo. El mismo fitoplasma también ha sido asociado al enrollamiento de la hoja amarilla del duraznero (PYLR). El primer reporte del patógeno en Chile fue en el año 2017 en huertos de peral, lo que derivó en la necesidad de realizar estudios epidemiológicos para determinar la presencia de posibles insectos vectores y de hospederos vegetales alternativos del fitoplasma. Debido a que los psílidos vectores del fitoplasma reportados en la literatura no están presentes en Chile y se consideran como plagas cuarentenarias ausentes, la captura de especímenes en el campo se realizó de manera exhaustiva, focalizada en predios que previamente fueron detectados como positivos al fitoplasma. Para tal propósito, se prospectaron dos huertos de perales, ubicados en las regiones del Libertador Bernardo O'Higgins, comuna de Graneros y Ñuble, comuna de Quillón. Se muestrearon 708 plantas, diferentes al peral, considerando ambos huertos, encontrando diferentes malezas positivas a fitoplasma, pero pertenecientes a dos grupos distintos al PD, como lo son 16SrXIII-F (2 plantas) y al fitoplasma 16SrIII-J (15 plantas); no se encontraron plantas hospederas, no peral, infectadas por el fitoplasma 16SrX-C. En relación con los insectos, en el huerto de Graneros, 7 individuos de *Cacopsylla bidens* capturados desde perales positivos a '*Ca. P. pyri*' fueron positivos al fitoplasma 16SrX-C. Además, un espécimen de la familia *Cicadellidae*, género *Xerophloea*, uno de la familia *Delphacidae* y uno perteneciente a la familia *Psyllidae*, ambos de género no asignado, fueron detectados como positivos al fitoplasma 16SrIII-J. La detección de fitoplasmas en los insectos mencionados abre la posibilidad de continuar los estudios epidemiológicos, realizando ensayos de transmisión para determinar si los insectos capturados son vectores de fitoplasma.

PALABRAS CLAVE: Fitoplasma, epidemiología, insectos vectores, *Cacopsylla bidens*.

FINANCIAMIENTO: Proyecto Fondecyt Regular 1220929



28. El nuevo efector patogénico SAP42 codificado en el genoma del fitoplasma del grupo XIII-F "*Strawberry Phyllody Chile*" (StrPh-CL) causa enanismo y alteraciones florales en plantas

Jaras, D.¹, Zamorano, A.², Fiore, N.² & Cui, W.^{2*}

1 Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Escuela de Postgrado, Magíster en Bioquímica Ambiental.

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

* E-mail: cuiweierpku@gmail.com

‘El fitoplasma "*Strawberry Phyllody Chile*" (StrPh-CL) es una bacteria asociada a síntomas de filodia en cultivos de frutilla, además de inducir escoba de brujas en otros cultivos. Pertenece al grupo ribosomal 16SrXIII "*Mexican Periwinkle Virescence Group*", siendo el primer fitoplasma de este grupo nativo de América que cuenta con la secuenciación de su genoma completo. La patogenicidad de los fitoplasmas en hospederos vegetales se explica mediante la acción de proteínas efectoras, identificándose 25 genes candidatos en el genoma de StrPh-CL que codificarían a efectores patogénicos. Entre ellos, se encuentran homólogos de TENGU y SAP54, efectores patogénicos descritos en literatura; además de tres copias de homólogos a SAP42, un candidato a efector que no ha sido caracterizado hasta la fecha. Se seleccionaron estos genes para evaluar su contribución a la patogenicidad de StrPh-CL en plantas. Para demostrar si estos genes son capaces de inducir síntomas en plantas, se construyó un sistema de expresión transiente mediante un vector viral de Virus de Mosaico de Tabaco atenuado (pBSG1057). Se realizó transcripción in vitro del vector viral mutante (pBSG1057-TENGU, pBSG1057-SAP54, pBSG1057-SAP42, y pBSG1057-GFP) con el sistema mMESSAGEMACHINE™T7, y se inocularon mecánicamente en plantas de *N. benthamiana* de 4 semanas de edad. Para cada vector, se inocularon 8 plantas. Del total de 32 plantas inoculadas, sólo se logró la infección en un individuo con pBSG1057-SAP42, que mostró síntomas 2 semanas post-inoculación, y perduraron hasta la muerte de la planta. Los síntomas incluyen la aparición de zarcillos, hojas rugosas, lesiones necróticas, alteraciones en la morfología floral y enanismo. A partir de los síntomas observados, se puede concluir que SAP42 puede causar alteraciones en el crecimiento y desarrollo floral de planta y probablemente actúa como efector patogénico. Este es el primer reporte que asocia a SAP42 con sintomatología en plantas.

PALABRAS CLAVE: Fitoplasma, Interacción planta-patógeno, Efectores patogénicos.

FINANCIAMIENTO: Proyecto Fondecyt de iniciación 11200576





Sesión Oral VIII
Control Biológico



29. Biocontrol de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* a través de bacteriófagos: dónde estamos y desafíos a futuro

Higuera, G^{*1}, Díaz, B¹, Córdova, P¹, Ilabaca, C¹, Vera, F¹, Herrera R¹, Fiore, N², Zamorano, A².
& Morales J.L.¹

1 Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile, Chile

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

* E-mail: gastonhiguera@inta.uchile.cl

La industria del cerezo se destaca por su importancia económica. Uno de los factores que afecta la competitividad es la presencia de enfermedades bacterianas que causan pérdidas en producción, como el cáncer bacterial causada por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss). Actualmente la principal herramienta para su control es aplicaciones de productos cúpricos y eventualmente antibióticos. Estas repeticiones han propiciado la selección de bacterias resistentes a estos agroquímicos, con la subsecuente disminución de eficacia del tratamiento. Dada la crítica realidad de la infección por Pss, es necesario explorar nuevas alternativas de manejo, siendo una opción promisoría el uso de bacteriófagos como antibacterianos. Este estudio sentó las bases para desarrollar un biocontrol de esta enfermedad, lo que permitirá disponer de un manejo sin restricciones de carencia y capaz de eliminar a Pss, incluyendo las resistentes a productos basado en cobre/antibióticos. Inicialmente se constituyó un cepario de 20 cepas de Pss, y se determinó que al menos el 70% de los aislados fueron altamente tolerantes a cobre (>3mM). Se obtuvo una fagoteca de 43 bacteriófagos, cuya caracterización y pruebas permitió seleccionar 10 como candidatos para biocontrol. Todos los bacteriófagos fueron estables a temperaturas de 50°C, rango de pH de entre 3 a 12, y exposición a cobre. La mezcla propuesta de bacteriófagos demostró ser capaz de disminuir, en forma significativa, la infección provocada por Pss inoculada en plantas de duraznos, con una reducción de síntomas en 100%. Lo que se traduce en una disminución del tamaño (grado) de la lesión en un 40,8% en las plantas tratadas. Por otra parte, pruebas preliminares con radiación solar, indicó que el fago se inactiva hasta 10 ordenes de magnitud cuando el índice UV alcanza 12. Se hace necesario desarrollo de formulaciones que estabilicen los bacteriófagos frente a las adversidades climáticas así como de aplicación.

PALABRAS CLAVE: Bacteriófagos, Biocontrol, Formulación, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*



30. Evaluación de bacteriófagos en el biocontrol de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* durante floración de cerezos en producción

Retamales, J.*, Bustamante, K., Muñoz, J., De la Maza, T. & Bustos, J.M.

Exacta Bioscience SpA.

* E-mail: jretamales@exactascience.com

El tizón de flor en cerezo provocado por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss) es una de las enfermedades bacterianas más importantes durante la producción de este cultivo. Sumado a la presencia de nuevos patovares, como *P.s. pv. morsprunorum*, a la detección de aislados de Pss mostrando niveles de resistencia a cobre y antibióticos, y al escaso número de productos efectivos durante el periodo de floración del cerezo, nuestro objetivo fue evaluar el biocontrol que presentaría un cocktail de bacteriófagos en las poblaciones de Pss durante floración de cerezo, como una alternativa eco-amigable de este problema fitosanitario vigente en nuestro país. Para ello, se seleccionaron 3 bacteriófagos en base a su rango de hospedero y resistencia a factores fisicoquímicos como pH y temperatura. El genoma de estos bacteriófagos fue secuenciado para confirmar su actividad lítica sobre Pss. Estos bacteriófagos, una vez formulados, fueron sometidos a una validación funcional experimental en cerezos productivos de la variedad Regina en la Región de O'Higgins (temporada 2021-2022). Luego de 48 horas de la aplicación de $1e6$ UFC/mL de la bacteria Ex-Pss1, dicha formulación de bacteriófagos fue aplicada mediante aspersion a 50% de flores abiertas. Posteriormente, se realizaron recuentos de Ex-Pss1 (UFC/g) en medio microbiológico. La formulación de bacteriófagos es capaz de reducir en un 75% el recuento de Pss en comparación al testigo húmedo, sin mostrar diferencias estadísticas en relación a la aplicación de estándar comercial de origen cúprico y/o antibiótico. Además, fue posible evidenciar que la aplicación de bacteriófagos no induce fitotoxicidad floral. Estos resultados ponen de manifiesto la potencial utilidad que presentan los bacteriófagos para controlar las poblaciones de Pss en campo, causantes del tizón de flor del cerezo.

PALABRAS CLAVE: *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, bacteriófagos, tizón floral del cerezo.



31. Evaluación de biofungicida MAMULL® sobre la expresión e incidencia de *Phoma* spp. en raps (*Brassica napus*) previo a la aplicación de programas de control

Donoso, E^{1.}, Romero, L^{1.}, Hettich, W^{1.} & Michellod, R.²

1 Bio Insumos Nativa SPA

2 Centro de investigación y desarrollo agrario e industrial Agrotop

* E-mail: edonoso@bionativa.cl

El tizón de flor en cerezo provocado por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss) es una de las enfermedades bacterianas más importantes durante la producción de este cultivo. Sumado a la presencia de nuevos patovares, como P.s. pv. *morsprunorum*, a la detección de aislados de Pss mostrando niveles de resistencia a cobre y antibióticos, y al escaso número de productos efectivos durante el periodo de floración del cerezo, nuestro objetivo fue evaluar el biocontrol que presentaría un cocktail de bacteriófagos en las poblaciones de Pss durante floración de cerezo, como una alternativa eco-amigable de este problema fitosanitario vigente en nuestro país. Para ello, se seleccionaron 3 bacteriófagos en base a su rango de hospedero y resistencia a factores fisicoquímicos como pH y temperatura. El genoma de estos bacteriófagos fue secuenciado para confirmar su actividad lítica sobre Pss. Estos bacteriófagos, una vez formulados, fueron sometidos a una validación funcional experimental en cerezos productivos de la variedad Regina en la Región de O'Higgins (temporada 2021-2022). Luego de 48 horas de la aplicación de 1e6 UFC/mL de la bacteria Ex-Pss1, dicha formulación de bacteriófagos fue aplicada mediante aspersión a 50% de flores abiertas. Posteriormente, se realizaron recuentos de Ex-Pss1 (UFC/g) en medio microbiológico. La formulación de bacteriófagos es capaz de reducir en un 75% el recuento de Pss en comparación al testigo húmedo, sin mostrar diferencias estadísticas en relación a la aplicación de estándar comercial de origen cúprico y/o antibiótico. Además, fue posible evidenciar que la aplicación de bacteriófagos no induce fitotoxicidad floral. Estos resultados ponen de manifiesto la potencial utilidad que presentan los bacteriófagos para controlar las poblaciones de Pss en campo, causantes del tizón de flor del cerezo.

PALABRAS CLAVE: *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, bacteriófagos, tizón floral del cerezo.



32. Evaluación de programas convencionales versus programa con incorporación de microorganismos sobre el control de tizón temprano (*Alternaria solani*) en el cultivo de papas

Donoso, E^{1.}, Romero, L^{1.}, Hettich, W^{1.}, Sepulveda, R^{2.} & Andrade, V.³

1 Bio Insumos Nativa SPA
2 Estación experimental los chilcos
3 Summit Agro Chile.

* E-mail: edonoso@bionativa.cl

El Tizón Temprano (*Alternaria solani*) en el cultivo de papa implica relevancia, debido a que este patógeno podría provocar pérdida de tejido vegetativo y por consiguiente mermas productivas, la enfermedad se controla comúnmente con productos del espectro químico. El objetivo de este estudio fue evaluar 5 programas convencionales químicos versus un programa biológico (*Bacillus* spp.) sobre el control de Tizón temprano en papas. El diseño experimental consistió en bloques al azar con cuatro repeticiones por tratamiento (Qco1: Triforine; Qco 2: Tetraconazol+ Tiofanato-Metilo; Qco 3: Difenconazole; Qco 4: Iprodiona; Qco 5: Feniloxoetiltofenamidas; Bio: cepas de comerciales de *Bacillus* spp.), incorporando además un testigo absoluto (T0) en papa *var. Rosara*, evaluando incidencia (%) y rendimientos, los datos fueron sometidos a ANOVA y test de comparación múltiple según Duncan. Luego de 41 DDPA (días después primera aplicación), se aprecia disminución de incidencia en todos los tratamientos, respecto a T0 que presentó 24,3%, en menor grado Qco 1, Qco 5, Qco 3 y Qco 2 con similares niveles de incidencia 10,5%; 9,0%; 7,8% y 7,5% respectivamente. Los valores más bajos fueron para el Qco 4 con 5,0% y tratamiento Bio con 4,0%. La evaluación de 52 DDPA todos los tratamientos incrementaron la incidencia, T0 ahora con 41,2%, ahora Qco 1, Qco 2, Qco 5 y Bio con magnitudes entre 22 a 24%. Solo diferenciándose el Qco 3 y Qco 4 del testigo con 20,0% y 15,5% respectivamente. Respecto de los rendimientos todos los tratamientos fueron superiores a T0, los tratamientos químicos superaron entre 3 y 6 ton/ha, mientras que tratamiento Bio lo supero en 9 ton/ha en papa de consumo. Por consiguiente, el estudio muestra niveles de eficiencia variables para todos los tratamientos contra tizón temprano y el tratamiento biológico en este caso, logró niveles aceptables de control con posibles incrementos en los rendimientos.

PALABRAS CLAVE: Tizón temprano, *Alternaria* spp., incidencia en hojas (HI), Rendimiento.





Sesión Oral IX

Detección Monitoreo y
nuevos reportes



33. Primera detección de *Colletotrichum karsti* y *C. truncatum* causando antracnosis en Melón (*Cucumis melo*) en Honduras.

Fernández, Y.¹, Méndez, F.² & Henríquez, J.L.¹

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

2 Agrolíbano, calle principal, San Lorenzo, Valle, Honduras.

E-mail: jhenriqu@uchile.cl

Durante la temporada 2019-2020 se produjeron inusuales lluvias en el sur de Honduras que afectaron cultivos de melones destinados a exportación. La condición climática generó el desarrollo en los frutos de lesiones necróticas, circulares y deprimidas, con márgenes oscuros, características de antracnosis. En postcosecha los frutos que fueron cosechados aparentemente sanos desarrollaron depresiones superficiales y cavidades con micelio en la pulpa. La observación directa desde muestras infectadas permitió determinar la presencia de al menos dos especies de *Colletotrichum*, de acuerdo con la morfología de sus conidias. Se realizó aislamientos en PDA y CYE para observar el crecimiento micelial y desarrollo de acérvulos, conidias y conidióforos. Los aislados obtenidos fueron separados por morfología, obteniéndose dos morfotipos, a partir de estos se realizaron cultivos monospóricos en medio PDA, para posteriormente identificarlos molecularmente. La identificación se realizó a través de un análisis filogenético de multi-locus en el cual se utilizaron las secuencias parciales de ITS, *gadh*, *tub2*, *his*, *act* y *chs*. Los aislados fueron identificados como *Colletotrichum truncatum* y *Colletotrichum karsti*. Se realizó pruebas de patogenicidad inoculando frutos sanos de melón, utilizando 2 aislados por especie, reproduciendo los síntomas y reaislando exitosamente el patógeno correspondiente, cumpliendo con los postulados de Koch. El estudio constituye el primer reporte de estas especies (*C. truncatum* y *C. karsti*) y de los complejos Truncatum y Boninense en el cultivo, ya que previamente la antracnosis del melón solo había sido asociada a *C. orbiculare*, *C. fructicola*, *C. aenigma* y *C. chlorophyti*.

PALABRAS CLAVE: Antracnosis en melón, *Colletotrichum karsti* y *C. truncatum*, Identificación molecular y filogenética



34. Especies de *Phytophthora* asociadas a hábitats mediterráneos de California del sur, EE.UU.

Fajardo, S.N.*¹, Frankel, S.M.². & Rizzo, D.M.³

¹ University of California, Davis, Department of Plant Pathology.

² US Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Albany, CA.

* E-mail: snfajardo@ucdavis.edu

Creciente evidencia ha demostrado que las actividades relacionadas con la restauración de hábitats nativos, han contribuido a la introducción y dispersión de especies de *Phytophthora*. Debido a esta preocupación, durante 2018-21, se realizaron prospecciones de *Phytophthora* en el Parque Forestal Los Ángeles (ANF), California, Estados Unidos, con el objetivo de determinar la diversidad y distribución de estas especies en áreas consideradas potenciales para la restauración. En total, cuarenta sitios fueron visitados, colectando muestras de suelo, rizósfera de plantas, cuencas hídricas y caminos de los rodales de roble y bosques esclerófilos (chaparral). Las muestras de suelo fueron procesadas y analizadas, resultando en la identificación de un total de catorce especies de *Phytophthora* spp., incluyendo tres especies no-descritas y una híbrida. Desde rizósfera, se aislaron *Phytophthora* spp. de plantas asintomáticas y sintomáticas, desde catorce especies nativas, con mayor incidencia en *Salvia mellifera* y *Quercus agrifolia*. Igualmente, *Phytophthora* spp. se detectaron con mayor frecuencia en áreas ribereñas de los rodales y chaparrales y en caminos de ripio y cuencas hídricas, indicando vías potenciales de dispersión naturales y antropogénicas. Las pruebas de patogenicidad muestran que *P. multivora*, *P. cactorum* y *P. crassamura* son capaces de causar sintomatología de la enfermedad (marchitamiento y muerte) en *S. mellifera*, *Adenostoma fasciculatum* y *Eriogonum fasciculatum*, especies nativas dominantes en el chaparral y comúnmente, utilizadas en actividades de restauración. Varias *Phytophthora* spp. detectadas en este estudio han sido históricamente asociadas a suelos de uso urbanos, agrícolas, viveros y de restauración. A pesar de que estos hábitats Mediterráneos del ANF corresponden a unas de las áreas más áridas y propensas a incendios en el país, múltiples *Phytophthora* spp. residen en estas zonas, creando un potencial riesgo para plantas endémicas y nativas. Las consecuencias a largo plazo de la presencia de *Phytophthora* spp. en estas áreas es desconocida y requieren de mayores estudios.

PALABRAS CLAVE: *Phytophthora*, hábitats mediterráneos, California



35. Detección y modificación de estatus fitosanitario de high plains wheat mosaic virus (HPWMoV) virus en Chile

Vergara C^{*1.}, Baldera M^{2.}, Camps R^{2.}, Vergara E^{2.} & Peralta L³

1 Subdpto. Vigilancia y Control de Plagas Agrícolas, Depto. Sanidad Vegetal, División Protección Agrícola, Forestal y Semillas, SAG

2 Laboratorio de Virología Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero SAG, región Metropolitana;

3 Laboratorio Acarología SAG Curicó, región del Maule.

*E-mail: claudia.vergara@sag.gob.cl

High plains wheat mosaic virus (HPWMoV) (Sin. High plains virus (HPV)), se encuentra regulado con el estatus fitosanitario de plaga cuarentenaria ausente, según la resolución SAG N°3.080/2003 y asociado a maíz (*Zea mays*). Este virus se disemina por material de propagación infectado (semillas) y por *Aceria tosichella complex*, que es una plaga presente en Chile. HPWMoV ha sido prospección específica del Programa de Vigilancia Agrícola del SAG desde el año 2013, y desde el año 2018, las empresas semilleras mediante el Convenio Fitosanitario de Vigilancia SAG-ANPROS prospectan esta plaga en cultivos de maíz. En este período (2013-2023) se han presentado detecciones aisladas y esporádicas en semilleros de maíz, cuyos materiales de propagación (semillas) han sido procedentes de países con presencia de HPWMoV. En estas detecciones se han implementado medidas emergenciales de control por parte del Servicio, las cuales habían permitido mantener el estatus fitosanitario de la plaga.

Durante abril de 2023 producto de una prospección de delimitación de Wheat streak mosaic virus (WSMV) [AZ1] por parte del SAG, se detectó la presencia tanto de HPWMoV como de *Aceria tosichella complex* en una maleza poacea. Los eriódidos fueron analizados, resultando positivos a ambos virus. Cabe mencionar que el cultivo anterior a trigo era maíz. Las técnicas de análisis utilizadas para la plaga en el tejido vegetal y los eriódidos fueron ELISA, One Step RT-PCR y secuenciación.

Estos resultados permiten inferir que las infecciones de HPWMoV son consecuencia de la acción del agente vector y del material de propagación; y que su reservorio permanece en plantas voluntarias de cultivos susceptibles y malezas poáceas, por lo tanto, se realizó el término de las medidas emergenciales de control para el virus (Res. Nacional SAG N°6819/2023), por no ser ésta una plaga transitoria, lo cual, la categoriza en el estatus fitosanitario de plaga presente en el territorio.

PALABRAS CLAVE: Virus, detección, maíz.



36. Detecciones de *Rhodococcus fascians* en Chile

Vega, E^{1*}, Ureta, C¹, Vergara, C², Aguayo, C³ & Avila, C³

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

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

3 Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento Red SAG Laboratorios, Sección Biotecnología.

* E-mail: ernesto.vega@sag.gob.cl

El SAG a través de inspecciones de Cuarentena detectó el año 2022 *Rhodococcus fascians*, plaga cuarentenaria ausente, en una cuarentena predial de clavel, donde se llevaron a cabo medidas de erradicación de la plaga. Posteriormente producto de una denuncia al Servicio, fue reportada nuevamente la bacteria, afectando un cultivo de frutilla en la Región del Maule, sin existir relación entre ambas detecciones. Los síntomas observados fueron fasciación de las plantas, escoba de bruja, proliferación de múltiples brotes y crecimientos deformados. La metodología de diagnóstico fue aislamiento en medio de cultivo D2, pruebas bioquímicas básicas, pruebas de patogenicidad en plántulas de arvejas inoculadas a nivel de semillas, PCR convencionales basados en el gen de virulencia cromosomal *vicA* con cebadores *VicA1497F/VicA1990R* y *vicA44F/vicA737R* y posteriormente secuenciación y análisis filogenético utilizando las secuencias de nucleótidos de 16SrRNA y *vicA*. Con el fin determinar el estatus fitosanitario de la plaga el Programa de Vigilancia Agrícola del SAG está realizando una prospección principalmente en el cultivo de frutilla, llevando hasta octubre de 2023 un total de 223 muestras, 188 de frutilla, 1 de arándano, 6 de clavel, 1 de frambueso, 26 de liliun y 1 de molle. La bacteria a la fecha ha sido detectada y confirmada en 14 predios de cultivo de frutilla en las regiones de Coquimbo (1), Valparaíso (1), Metropolitana (3), O'Higgins (1), Maule (5), Ñuble (1), La Araucanía (1) y Los Lagos (1). De acuerdo a los resultados obtenidos los pasos a seguir son modificar el estatus fitosanitario de la bacteria a plaga presente debido a su distribución y evaluar su incorporación a normativa de viveros de plantas y depósitos.

PALABRAS CLAVE: *Rhodococcus fascians*, *vicA*



37. Implementación y resultados del primer proceso de muestreo y diagnóstico de plagas no cuarentenarias (PNCR) en cítricos, primavera 2022

Quintana, J., Bustos, S., Dagach, M., Arias, B. & Iturriaga, P.

Departamento Semillas y Plantas, División de Protección Agrícola Forestal y Semillas, Servicio Agrícola y Ganadero, Chile.

E-mail: viveros.central@sag.gob.cl

La principal vía de diseminación de *Citrus tristeza virus* (CTV), *Citrus psorosis virus* (CPsV) y *Hop stunt viroid* (HSVd) es el material de propagación infectado, por ello el SAG estableció la obligatoriedad que dicho material provenga de Plantas Madre (PM) negativas a estas plagas. Así, en la primavera 2022, se implementó la Resolución N°8.911/2020 realizándose el primer muestreo y diagnóstico oficial de (PM) de cítricos. Implementar la nueva normativa de viveros tuvo la finalidad de elevar la calidad fitosanitaria de las plantas de categoría corriente de cítricos, contribuyendo a mejorar la productividad de las futuras plantaciones. Se evaluaron 56 sitios de producción de PM de cítricos, siguiendo estas etapas: 1.- Se realizó un catastro de viveristas productores de cítricos 2021-2022. 2.- Se informó a los viveristas, mediante correo electrónico, visitas de inspectores sectoriales, redes sociales, teléfono y mensajería de texto. 3.-Se dictó un curso gratuito para viveristas y sus contrapartes técnicas, sobre la nueva normativa. 4.-Se efectuó el Muestreo y diagnóstico oficial de Plantas Madre (PM): SAG colectó las muestras en los sitios productivos y fueron analizadas por laboratorios de terceros autorizados para determinación de CTV, CPsV y HSVd, mediante RT-PCR. El número de Plantas Madre a muestrear fue calculado usando distribución hipergeométrica, considerando un 95% de confianza y un 5% de infestación y selección aleatoria. De las 1.058 plantas muestreadas, solo se detectó CTV en Pica/Tarapacá. La positividad a CTV fue de un 0,2% a nivel nacional y 25% a nivel local. Los resultados indican que las Plantas Madre muestreadas en la primavera 2022 tienen una buena condición fitosanitaria, no presentaron HSVd y CPsV y el CTV fue detectado solo en unas cuantas plantas en Pica/Tamarugal.

PALABRAS CLAVE: Plagas no cuarentenarias Reglamentadas, Viveros, Cítricos.



38. Identificación de agentes bacterianos No-Agrobacterium causantes de falsos positivos en tumores de frutales

Riquelme, D^{1.}, Díaz, D^{2.}, Zamorano, A^{2.}, Fiore^{2.}, N. & Soto, D.¹

1 Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación La Platina, Laboratorio de Fitopatología;

2 Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrónomas, Laboratorio de Fitovirología.

* E-mail: danae.riquelme@inia.cl

El género bacteriano *Agrobacterium/Rhizobium*, conocido por inducir tumores en plantas, es especialmente relevante en viveros, donde su control está regulado y es obligatorio. Actualmente, la detección se realiza mediante pruebas bioquímicas y PCR, utilizando partidores dirigidos tanto al genoma plasmidial como cromosómico. Sin embargo, la transferencia o pérdida de los plásmidos Ti, elementos conjugativos, puede generar resultados inexactos. Con el objetivo de mejorar la precisión en la detección de *Agrobacterium*, durante los años 2021 y 2022 se obtuvieron aislados bacterianos de la microbiota tumoral mediante el muestreo de tejido sintomático de cerezos, vides, frambuesos, arándanos, avellanos, damascos y nectarines de al menos 20 huertos ubicados entre las regiones de Valparaíso y Ñuble. Las muestras fueron maceradas, resultando en colonias típicas en medio 1A. Alrededor de 3000 colonias fueron evaluadas utilizando partidores basados en la región 23S (PCR múltiple) y VCF/VCR. Se seleccionaron 34 aislados para pruebas bioquímicas y secuenciación del gen 16S. Los resultados indicaron la presencia de falsos positivos al utilizar los partidores actuales. Aislados pertenecientes a los géneros *Burkholderia*, *Paraburkholderia*, *Serratia*, *Varioborax*, *Ochrobactrum*, *Herbaspirillum*, *Rahnella* y *Stenotrophomonas* fueron identificados dando positivo a *Agrobacterium* con los partidores de literatura. Las pruebas bioquímicas no corroboraron la identidad de las cepas previamente identificadas como *Agrobacterium*, incluso en aquellos aislados que fueron confirmados como *Agrobacterium* mediante secuenciación. Por lo tanto, es fundamental el diseño de nuevos partidores específicos que consideren la microbiota del hospedero, con el fin de optimizar la detección y garantizar una identificación más precisa de *Agrobacterium/Rhizobium* en muestras de tumores de plantas.

PALABRAS CLAVE: Detección, agallas de la corona, Rhizobium,

FINANCIAMIENTO: Proyecto FONDECYT 3210516





POSTERS



01. Diseño de un grupo de partidores para la identificación de grupos filogenéticos en el complejo de especies de *Pseudomonas* presentes en cerezo.

Correa, F.¹, Muñoz-Quiroz, V.¹, Millas, P.², Otarola, J.¹, Moreno, J.¹ & Sagredo, B.¹

1 Centro Regional de Investigación INIA-Rayentué, Región de O'Higgins

2 Centro Regional de Investigación INIA-Quilamapu, Región del Ñuble

E-mail: bsagredo@inia.cl

El complejo de especies de *Pseudomonas syringae* está estrechamente relacionado con fitopatógenos bacterianos. En cerezos se han detectado cepas pertenecientes a los filogrupos PG1 (*P. avellanae*), PG2 (*P. syringae* pv. *syringae*), PG3 (*P. amygdali* pv. *morsprunorum*) y PG7 (*P. viridiflava*) provocando diversos tipos de daño en plantas y frutos. Estudiar las variantes genéticas existentes en la población de *P. syringae* pv. *syringae* (Pss) asociado al cáncer bacterial en cerezos ha sido nuestro principal objetivo. Normalmente estas se aíslan de colonias fluorescentes crecidas en medio semi-selectivo en placas. Sin embargo, esta metodología no permite separar Pss de otras *Pseudomonas* spp fluorescentes que son parte de la comunidad epífita, como es el caso *P. fluorescens*, *P. putida*, entre otras *Pseudomonas* spp. Con el objetivo de desarrollar un método rápido, basado en PCR, de identificación de *Pseudomonas* spp asociadas al cerezo, se realizó un análisis genómico comparativo de 64 genomas de *Pseudomonas* spp. aisladas de cerezos junto con 40 genomas pertenecientes a los grupos de *P. syringae*, *P. fluorescens* y *P. putida* disponibles la base de datos RefSeq de NCBI, que permitió diseñar partidores de PCR específicos para diferenciar estos filogrupos y patovares. Su especificidad se evaluó in silico en 1420 genomas públicos, seguido de pruebas de laboratorio, permitiendo eficazmente detectar y clasificar el grupo filogenético al que pertenecen las cepas en evaluación. El uso de este nuevo grupo de partidores de alta especificidad facilitará el aislamiento y estudio de poblaciones de *Pseudomonas* spp asociadas al cerezo.

PALABRAS CLAVE: *Pseudomonas syringae*, cerezo, partidores

AGRADECIMIENTOS: Fondef IdeA ID22I10318; Fondecyt 1231208



02. Estudio polifásico de Botryosphaeriaceas causantes de muerte regresiva (die back) en cultivos y bosque nativo de la Región de Valparaíso, Chile.

Aninat, M.*

Servicio Agrícola y Ganadero, Laboratorio Regional Valparaíso, Unidad de Fitopatología.

* E-mail: maria.aninat@sag.gob.cl

El Servicio Agrícola y Ganadero realiza inspecciones periódicas en el marco de Prospecciones Agrícolas y Forestales para actualizar y mantener el registro fitosanitario. En este escenario, los sectores de San Antonio y Quillota recolectaron muestras vegetales de árboles de Olivo y Canelo, respectivamente, detectándose en ambas la presencia de manchas foliares en ápices de características similares. Considerando la importancia económica y patrimonial que estos ejemplares representan para el país, se consideró la factibilidad de realizar una detección de los posibles patógenos causantes de esta sintomatología. Con el objetivo de estudiar esta problemática, se colectó material afectado para poder aproximar la identificación de patógenos presentes mediante un estudio polifásico morfo-taxonómico. Para esto, se dispuso cada ejemplar en cámaras húmedas y siembras de *conidiomatas* en medios de Agar acícula y PDA para estudiar el comportamiento de las colonias y obtener estructuras reproductivas. Se describieron 2 aislamientos del género *Neofusicoccum* que están causando una patología en especies de cultivo y de bosque nativo. Este complejo de *Botriosphaeria* constituye una amenaza para ambas especies por definirse como agresivo ya que es causante de muerte regresiva. Se concluye, a través del estudio de parámetros polifásicos presentado en esta investigación, que ambos patógenos encontrados tanto en Olivo como en Canelo, corresponden a especies diferentes del género *Neofusicoccum*. Para verificar fehacientemente este hallazgo, las cepas serán analizadas molecularmente a fin de obtener un diagnóstico de especie certero.

PALABRAS CLAVE: Botryosphaeriaceae, Muerte regresiva, Identificación polifásica de *Neofusicoccum*



03. Evaluación del efecto del óxido nítrico exógeno en el crecimiento de agentes fitopatógenicos y en el desarrollo vegetal.

Carreño, C.*¹, Rebolledo, F.*¹, Rubilar-Hernández, C.¹ & Pizarro, L.^{1,2}

¹Universidad de O´Higgins, Instituto de Ciencias Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, ICA3.

²Universidad de O´Higgins, Centro UOH de Biología de Sistemas para la Sanidad Vegetal (BioSaV). Ruta I-90 s/n, San Fernando, Chile.

*E-mail: francisco.rebolledo@pregrado.uoh.cl; ricardo.carreno@pregrado.uoh.cl

El Óxido Nítrico (NO) es una molécula con función señalizadora con funciones altamente versátiles, involucrada en la respuesta vegetal frente al estrés biótico y abiótico, así como en la regulación del desarrollo. A su vez, el NO puede tener un efecto sobre microorganismos inhibiendo su crecimiento. En el cerezo, tratamientos con el dador de NO, SNP, disminuye la susceptibilidad a *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss). Para explorar la modulación del crecimiento en fitopatógenos frente a NO exógeno, se examinó el crecimiento in vitro de tres fitopatógenos que causan detrimento a cultivos vegetales – Pss, *Botrytis cinerea* y *Penicillium* sp. expuestas a diferentes concentraciones de SNP. Se observó una inhibición del crecimiento de Pss desde los 1 mM de SNP y una reducción del crecimiento micelar de ambos hongos respecto al control desde los 5 mM de SNP. Por otra parte, para explorar el impacto de NO exógeno en el crecimiento vegetal, se trató semillas de tres variedades de tomate: Moneymaker, M82 y Rosado con diferentes concentraciones de SNP. La exposición de SNP adelantó la germinación en todas las variedades. Además, se registró un aumento del largo de la raíz primaria a los 7 días posterior al tratamiento en plántulas de tomate var. M82 a los 100 y 500 μ M de SNP, mientras las otras variedades no se vieron afectadas. El largo del hipocótilo no tuvo diferencias significativas entre los tratamientos para ninguna de las variedades evaluadas. Los resultados sugieren que la exposición de NO tiene un efecto negativo sobre el crecimiento fitopatógenico, mientras que tiene un efecto positivo sobre el desarrollo vegetal, por lo que se presenta como una potencial estrategia para el control de enfermedades de origen fitopatógenico en los sistemas agrícolas.

PALABRAS CLAVE: Óxido Nítrico, modulación del crecimiento, control de fitopatógenos.

FINANCIAMIENTO: ANID/GORE Proyecto Anillo-O´Higgins ACTO190001.



04. Enfermedades asociadas a pudriciones en uva de mesa en el Perú

Álvarez, L.¹, Torres, C.², Donoso, E.³, Romero, L.³ & Hettich, W.³

1 Departamento de Sanidad Vegetal. Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, Perú;
2,3 Bio Insumos Nativa SPA. Chile

* E-mail: lalvarezb@cip.org.pe

A nivel latinoamericano, Perú se sitúa como uno de los principales productores a nivel mundial en exportación de uva de mesa, la época de cosecha se sitúa desde octubre a febrero (mediados de primavera a principios de verano). Previo a la cosecha, desde enero hasta la misma, tradicionalmente los productores realizan aplicaciones preventivas o de control enfocado principalmente contra pudrición gris, causada por *Botrytis cinérea*, sin embargo, las condiciones de las zonas productoras favorecen la proliferación e infección de otros agentes que estarían incidiendo en el desarrollo de estas pudriciones. El objetivo de este estudio fue determinar él o los principales patógenos asociados a las pudriciones en racimos de uva de mesa en las zonas productoras de Perú. Se recolectaron 32 muestras de racimos con infecciones de diferentes huertos en la temporada 2018-2019 y 38 muestras en la temporada 2019-2020, respectivamente, de las regiones de Piura, Lambayeque, La Libertad, Lima, Ica y Arequipa. Los resultados arrojaron que la principal especie presente en las pudriciones de los racimos infectados corresponde a *Aspergillus niger*, con 58% de incidencia en las muestras durante la temporada 2018 - 2019 y una incidencia de 52 % de las muestras durante la temporada 2019 - 2020. Por su parte, el 42% y 48%, restante de la muestra proliferó principalmente como “Pudrición ácida”, donde predominó *Acetobacter aceti* con 12% y 18%, en ambas temporadas respectivamente, seguido de *Rhizopus stolonifer* en un 10 y 14%, para el mismo periodo y un 15% y 12%, respectivamente con infección de agentes presentándose en simultáneo y en mezcla. Por último, tan solo un 5% y 4%, respectivamente, presentó pudrición causada por *Botrytis cinérea*. Este estudio evidencia la relevancia de los distintos patógenos asociados a las infecciones o pudriciones en racimos de uva de las principales zonas productoras del Perú.

PALABRAS CLAVE: Pudrición del racimo, uva de mesa, agentes causales.



05. Evaluación de bacterias antagonistas en el control de *Verticillium nonalfalfae* MLST2, agente causal de la verticilosis del kiwi

Ardiles, D.*, Ruiz, B., Calderón, A., Figueroa, I. & Moya - Elizondo, E.

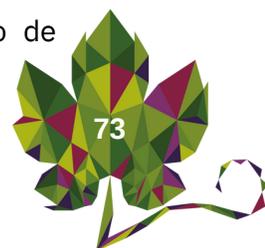
Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal.

* E-mail: dardiles@udec.cl

La Verticilosis, causada por el hongo *Verticillium nonalfalfae* MLST2 (Syn: *V. gasparii* sp. nov.), es una seria amenaza para la producción de kiwi amarillo en Chile. Este patógeno invade las raíces de las plantas, obstruyendo los vasos del xilema y causando marchitez. Su control es un desafío debido a su persistencia por años en el suelo. Reportes han mencionado a bacterias que producen compuestos antimicrobiales con la capacidad para controlar diversas especies de *Verticillium*, sin embargo, no hay evidencia de control biológico sobre *V. nonalfalfae* MLST2. Se evaluaron 39 aislados bacterianos con genes antimicrobiales que fueron obtenidos de diversos ecosistemas en su capacidad de inhibir de forma in vitro a *V. nonalfalfae* MLST2. Se realizó una caracterización genética (“fingerprint”) mediante BOX-PCR de las posibles bacterias antagonistas para seleccionar aislados bacterianos genéticamente diferentes. Se seleccionaron seis aislados de los dos géneros más recurrentes de bacterias antagonistas y se evaluó mediante co-cultivo la actividad antagónica sobre dos aislados de *V. nonalfalfae* MLST2 (aislados F138 y F139) que presentaban distinta patogenicidad sobre kiwi. Se midió la inhibición del crecimiento radial del hongo patógeno durante 21 días, determinándose el porcentaje de inhibición del crecimiento radial frente a cada bacteria. Todos los aislados seleccionados presentaron inhibición sobre los dos aislados de *V. nonalfalfae* MLST2 en comparación al control. Las cepas bacterianas que presentaron los más altos niveles de inhibición fueron las cepas C025, que mostró un porcentaje de inhibición del 51,4% (F138) y 41,6% (F139) frente a los aislados de *V. nonalfalfae* MLST2, y las cepas B1 y B8 presentaron porcentajes de inhibición de 55,0% y 48,6% frente a los aislados F138 y F139, respectivamente. Estos resultados sugieren que aislados bacterianos con genes antimicrobiales pueden ser una alternativa preventiva frente a *V. nonalfalfae* MLST2 y la siguiente fase es evaluar su eficacia en plantas de kiwi.

PALABRAS CLAVE: *Verticillium nonalfalfae* MLST2, control biológico, huella genética o fingerprint, porcentaje de inhibición de crecimiento radial.

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



06. Implementación de qPCR para el diagnóstico de enfermedades de la madera en viñas patrimoniales

Chilian, J., Grinbergs, D., Isla, M. & Alfaro, F.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias CRI Quilamapu
Laboratorio de Fitopatología de Frutales

E-mail: jchilian@inia.cl

Las enfermedades de la madera son una gran amenaza para la industria vitivinícola en Chile. En el mundo se han estudiado estas enfermedades en variedades francesas como Cabernet Sauvignon y Sauvignon blanc, pero en las Viñas Patrimoniales, pertenecientes a los cultivares País, Moscatel, Cinsault y Carignan, aún falta información. Recientes estudios han determinado que los patógenos más frecuentes y virulentos en estas viñas son *Neofusicoccum* spp, *Diplodia seriata*, *D. mutila*, *Seimatosporium vitifusiforme*, *S. botan* y *Arambarria destruens*. Aún no se dispone de métodos eficaces para su control, por lo que el diagnóstico precoz es fundamental para el manejo oportuno. Así, el objetivo de este trabajo fue desarrollar un método cuantitativo rápido en tiempo real (qPCR) para la detección de hongos de madera en viñas patrimoniales. Se realizó una colecta de madera con síntomas de muerte regresiva y decoloración interna en otoño de 2023. Se desarrollaron protocolos de PCR cuantitativo y se utilizaron partidores específicos para los géneros *Neofusicoccum*, *Diplodia*, *Seimatosporium* y *Arambarria*, para identificar y cuantificar la infección por estos patógenos. Se extrajo ADN de las zonas sintomáticas y paralelamente se sembraron trozos de madera en medio de cultivo aAPD, para confirmar la presencia de los hongos. Los resultados indicaron que en la mayoría de las muestras estaba presente más de un patógeno y que el método qPCR fue eficiente para identificar a los hongos de interés. También mostraron una eficiencia de detección con límites de 180 y 60 fg de ADNg, y discriminación incluso entre especies estrechamente relacionadas, con una alta sensibilidad y una cuantificación confiable, convirtiéndose en una alternativa eficiente para el diagnóstico de patógenos de madera en viñas.

PALABRAS CLAVE: qPCR, Diagnostico de enfermedades, Viñas patrimoniales, Patógenos de madera

FINANCIAMIENTO: FIC ÑUBLE- BIP 40035699-0 “Transferencia manejo de enfermedades de madera en viñas de Ñuble”.



07. Prospección de Virus y Viroides en Huertos de Cítricos en la Región de O'Higgins, Chile

Muga, A.¹, Jaras, D.³, Díaz, D.³, Zamorano, A.³, Fiore, N.³ & Quiroga, N.^{1,2}

1 Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientes, Campus Colchagua, Universidad de O'Higgins, Ruta I-50 S/N, San Fernando, O'Higgins.

2 Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Campus Colchagua, Universidad de O'Higgins, Ruta I-50 S/N, San Fernando, O'Higgins.

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

* E-mail: amanda.muga@pregrado.uoh.cl

La prospección de virus y viroides en huertos de cítricos en Chile se llevó a cabo durante el periodo 2017-2021, con especial énfasis en la Región de O'Higgins en la temporada 2022-2023. Las muestras se analizaron mediante RT-PCR utilizando partidores disponibles en la literatura para 27 virus y viroides. Se identificaron cinco viroides: *Hop stunt viroid* (HSVd), *Citrus exocortis viroid* (CEVd), *Citrus dwarfing viroid* (CDVd), *Citrus bent leaf viroid* (CBLVd) y *Citrus bark cracking viroid* (CBCVd), así como tres virus: *Citrus tristeza virus* (CTV), *Apple stem grooving virus* (ASGV) y *Citrus psorosis virus* (CPsV). En la Región de O'Higgins, se observó que los patógenos con mayor prevalencia fueron HSVd (36%), seguido por CDVd (31%) y ASGV (21%). Estos hallazgos marcan la primera detección de CDVd, CBLVd, CBCVd y ASGV en especies de cítricos en Chile. Además, se obtuvieron secuencias chilenas de CPsV. Los aislados chilenos de los virus fitopatógenos en la Región de O'Higgins son similares a las de otras regiones citrícolas. Cabe resaltar que la infección mixta de CDVd y HSVd fue la más común en los huertos de esta región. En general, las plantas infectadas por virus y viroides mostraron amarilleces, enanismo, decaimiento generalizado, deformación de hojas y de la madera. Estos resultados tienen implicaciones para el manejo y control de patógenos en la industria citrícola local.

PALABRAS CLAVE: Cítricos, virus, viroides, prospección, RT-PCR.



08. Nuevos reportes: Diversidad Genética de Viroides en la Industria Citrícola chilena.

Cantillana, F.¹, Jaras, D.², Díaz, D.², Zamorano, A.², Fiore, N.² & Quiroga, N.*³

1 Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Campus Colchagua, Universidad de O'Higgins, Ruta I-50 S/N, San Fernando, O'Higgins.

2 Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Sanidad Vegetal; Renovables, La Pintana, Santiago, Chile

3 Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Campus Colchagua, Universidad de O'Higgins, Ruta I-50 S/N, San Fernando, O'Higgins.

* E-mail: nicolas.quiroga@uoh.cl

La industria citrícola es una parte esencial de la agricultura global, proporcionando una variedad de frutas y productos derivados. Sin embargo, se ve afectada por la salud de los cultivos citrícolas, la cual se ve amenazada por diversos patógenos, incluyendo viroides, que son moléculas de ARN circular que pueden causar enfermedades en las plantas. Este estudio se centró en la detección y caracterización de viroides en cítricos, las muestras se colectaron en diversas regiones citrícolas de Chile. Se realizó la construcción de árboles filogenéticos, con el objetivo de conocer las relaciones evolutivas entre las diferentes variantes genéticas identificadas de los viroides. Los resultados muestran una distribución geográfica diversa de *Citrus Bark Cracking Viroid* (CBCVd), *Citrus Bent Leaf Viroid* (CBLVd) y *Citrus Dwarfing Viroid* (CDVd) en diferentes áreas citrícolas, se revelan agrupaciones de viroides con similitudes genéticas y evolutivas, lo que sugiere la posible existencia de variantes específicas para cada región. Se determinó también que los aislados chilenos difieren genéticamente de los descritos en otras regiones citrícolas del mundo. La diversidad genética de los viroides CBCVd, CBLVd y CDVd podría influir en la virulencia y capacidad para causar enfermedades en cítricos. Esto plantea desafíos en términos de control y manejo de enfermedades. La colaboración entre la investigación científica, los agricultores y las regulaciones de la industria será esencial para proteger la salud de los cultivos y garantizar la sostenibilidad de la industria citrícola.

PALABRAS CLAVE: Diversidad genética de viroides, cítricos, manejo de enfermedades citrícolas, Viroides en Chile



09. Caracterización molecular y morfológica de bacteriófagos para elección de endolisinas con potencial antimicrobiano contra *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*

Díaz, B.*¹, Córdova, P.¹, Ilabaca, C.¹, Vera, F.¹, Herrera R.¹, Morales J.L.¹, Fiore, N.², Zamorano, A.² & Higuera, G.*¹

1 Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile, Chile;
2 Laboratorio de Fitovirología, Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

* E-mail: belen.diaz.c @ug.uchile.cl; gastonhiguera@inta.uchile.cl

Pseudomonas syringae pv. *syringae* (Pss) es el responsable de la enfermedad conocida como “Cáncer bacteriano” en carozos. Esta bacteria patógena puede causar diversas afecciones en árboles, incluyendo manchas necróticas en hojas, tallos y frutos, lo que resulta en una disminución en la calidad y rendimiento de la cosecha. Actualmente, los métodos tradicionales de control han perdido eficacia, por lo que se requiere de nuevas herramientas como lo son los bacteriófagos (fagos). El objetivo de esta investigación fue caracterizar bacteriófagos específicos contra Pss. El proceso implicó la búsqueda y aislamiento de fagos, para caracterizarlos y clasificarlos de acuerdo a sus propiedades. Un set de fagos seleccionados con una alta capacidad lítica fueron secuenciados sus genomas a través de Illumina Hiseq 400, para luego ser ensamblados en Geneious y posteriormente realizar genómica comparativa de estos, a través de herramientas bioinformáticas (Patric, Viptree), con énfasis en identificar sus endolisinas, enzimas que pueden tener aplicaciones biotecnológicas importantes en la lisis de Pss. Los resultados indicaron que los diferentes fagos pertenecen al orden *Caudovirales* y familias *Myoviridae*, *Siphoviridae* y *Podoviridae*. Por otro lado, los rangos de tamaños de genomas y porcentaje de GC fueron de entre 37 Kb y 170 Kb, y 55.42% a 58.18%, respectivamente. Finalmente, todas las endolisinas identificadas pertenecieron a N-acetilmuramidases. Este trabajo sienta las bases para el desarrollo de potenciales herramientas innovadoras para el control de esta bacteria patógena en aplicaciones agrícolas.

PALABRAS CLAVE: Bacteriófagos, Biocontrol, Endolisinas, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*



10. Identificación y análisis molecular de formas especiales de *Fusarium oxysporum* aisladas de bulbos de liliun y tulipan en las regiones Biobío y Los Lagos, Chile

Díaz, D.*¹, Espinosa, J.¹, Cortes, M.¹, Vergara, C.², Aguayo, C.³ & Arancibia, M.³

1 Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento Red SAG Laboratorio, Sección Fitopatología

2 Servicio Agrícola y Ganadero, División de Protección Agrícola, Forestal y Semillas
Subdepartamento Vigilancia y Control de Plagas Agrícolas

3 Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento Red SAG Laboratorio, Sección
Biotecnología.

* E-mail: daniel.diazc@sag.gob.cl

En el marco de la actualización de la Resolución N° 3.418/2002, que dispone requisitos de internación para estructuras subterráneas de reproducción vegetativa de especies ornamentales, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) determinó la incorporación de nuevas plagas al proyecto mediante la elaboración de Análisis de Riesgo de Plagas para Plagas Cuarentenarias (ARPC). Como parte de este proceso en reuniones con la Asociación de Productores Exportadores de Bulbos (APEB), se determinó la realización de prospecciones específicas para plagas que se consideraban con sospecha de presencia en el país. En consecuencia, se realizaron prospecciones en las regiones de Biobío y Los Lagos en cultivos de liliun y tulipán en campos y packing, donde se descartan bulbos con diversos síntomas como la "pudrición seca de los bulbos", comúnmente causada por *Fusarium oxysporum*. Este estudio se centra en analizar estos síntomas y sus aislados mediante métodos morfofisiológicos y moleculares para identificar las formas especiales de este patógeno que puedan estar presentes en nuestro país. Para llevar a cabo este estudio, se enviaron al Laboratorio Lo Aguirre 30 muestras de liliun (región de Biobío) y 19 muestras de tulipán (región de Los Lagos), cada muestra compuesta por 20 bulbos. El tejido lesionado se sembró en PDA a 18-20°C, monitoreándose durante 7 días. La morfometría confirmó que los aislados corresponden al hongo *Fusarium oxysporum*. El análisis molecular se llevó a cabo mediante la amplificación y secuenciación de los marcadores moleculares ITS y factor de elongación 1-alpha (EF1 α) desde aislados depurados, utilizando los primers universales ITS1/ITS4 y EF1/EF2, respectivamente. Para la determinación de formas especiales de este hongo fue necesario elaborar un árbol filogenético, el cual determinó la presencia de los agentes causales *Fusarium oxysporum* f. sp. *lilli* y *Fusarium oxysporum* f. sp. *tulipae*, siendo el primer reporte de estos patógenos en bulbos ornamentales en Chile.

PALABRAS CLAVE: Bulbos, ornamentales, *Fusarium Oxysporum*, Tulipán, Liliun, Secuenciación.



II. Caracterización de compuestos con actividad antifúngica contra *Botrytis cinerea* obtenidos de hongo endófito del orden *Pleosporales*

Divasto, J.*, Curtze, T., Navarro, F., Castro, P., Cotoras, M. & Mendoza, L.

Universidad de Santiago de Chile, Facultad de Química y Biología, Laboratorio de Micología.

* E-mail: josefa.divasto@usach.cl

Botrytis cinerea es un hongo fitopatógeno causante de la enfermedad denominada 'pudrición gris' que afecta numerosas especies vegetales, clasificándose como uno de los fitopatógenos de mayor relevancia a nivel mundial. Para prevenir la infección por el fitopatógeno se han utilizado, a lo largo del tiempo, diversos fungicidas de origen sintético. Sin embargo, su uso prolongado ha permitido la selección de cepas resistentes, generando un desafío para su control. Una propuesta, es el uso de compuestos provenientes de hongos endófitos, denominados metabolitos secundarios, que son secretados frente a situaciones de estrés, y muchos de ellos inhiben el crecimiento de hongos fitopatógenos, mediante el mecanismo de antibiosis. Los hongos endófitos son microorganismos que habitan en el interior de las plantas sin causar enfermedad en ella, por el contrario, en muchos casos las protegen del estrés biótico o abiótico. En este trabajo se utilizó un hongo endófito del orden *Pleosporales*, previamente aislado de *Echinopsis chiloensis*, que crece en la zona precordillerana del Cajón del Maipo. Los objetivos de este trabajo fueron aislar y purificar los compuestos con actividad antifúngica contra *B. cinerea* producidos por el hongo endófito y, caracterizar el compuesto bioactivo mediante técnicas espectrométricas y/o espectroscópicas. Los compuestos producidos por el hongo endófito fueron extraídos desde el medio de cultivo con acetato de etilo. Mediante la técnica de bioautografía se determinó la fracción bioactiva del extracto. Posteriormente, a través de una purificación bioguiada, utilizando técnicas cromatográficas, se purificó el compuesto bioactivo. Finalmente, mediante técnicas espectroscópicas, se determinó que el compuesto con bioactividad correspondería al policétido griseofulvina o algún derivado. Finalmente, se analizó el efecto del compuesto sobre el desarrollo de la pudrición gris en frutos de tomate

PALABRAS CLAVE: *Botrytis cinerea*, Hongos endófitos, Metabolitos secundarios.

FINANCIAMIENTO: Fondecyt regular N°1230464



12. Caracterización morfológica y molecular de aislados de *Cytospora* spp. afectando árboles frutales

Muñoz, C., González, P., Farías, T., Díaz, G. & Lolas, M.*

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

* E-mail: mlolas@utalca.cl

La fruticultura en Chile cumple un rol importante dentro de su economía, exportando 2,8 millones de ton de fruta fresca, equivalente a US\$6.381 millones FOB entre enero y septiembre de 2023. La Región del Maule concentra 62 mil ha para su producción cubriendo un 20,9% de la superficie nacional. Sin embargo, la presencia de enfermedades que afectan la madera de árboles frutales (EM) es cada vez más recurrente y limitante, presentando muerte de ramas y ramillas, muerte regresiva, canchales y exudación de gomas. Las familias de hongos involucradas en estas EM son diversas, destacando *Botryosphaeriaceae*; *Diaportaceae* y *Valsaceae*. Relacionado con esta última familia, el objetivo del presente estudio fue comparar las tasas de crecimiento y caracterizar morfológica y molecularmente aislados de *Cytospora* spp. provenientes de avellanos, cerezos, manzanos y perales afectados con EM. Para ello, se realizaron estudios con diferentes temperaturas de crecimiento: 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 y 35°C; diferentes medios de cultivo: agar -papa dextrosa (APD), -extracto de malta; -maíz y -agua; observación de las colonias y medición de conidias; y una identificación molecular con el uso de los genes espaciador transcrito interno (ITS), beta tubulina (Bt) y factor de elongación (EF). Los aislados identificados correspondieron a *Cytospora eucalypticola* proveniente de avellano; *Cytospora leucostoma* y *Cytospora sorbicola* de cerezo y manzano, y *Cytospora* spp. de peral. Las temperaturas óptimas para su crecimiento se encontraron entre 20 y 30°C, resultando el medio de cultivo APD el más apropiado. En conclusión, este estudio proporciona información sobre la identificación y caracterización de las especies de *Cytospora* asociadas a las enfermedades de la madera, lo cual es fundamental para implementar métodos de control preventivo y efectivos en especies frutales. Además, se contribuye al conocimiento de las condiciones óptimas de crecimiento y el medio de cultivo adecuados para la gestión de su diagnóstico.

PALABRAS CLAVE: Valsaceae, gomosis, cáncer.



13. Susceptibilidad varietal y efecto de la fertilización nitrogenada sobre la incidencia de antracnosis en frutos de poscosecha de arándano causada por *Colletotrichum fioriniae*

Muñoz, V.*¹, Hirzel, J.², Vargas, M.¹ & Moya - Elizondo, E.¹

1 Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal.

2 Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

* E-mail: violetamunoz@udec.cl

La antracnosis, causada por *Colletotrichum* spp., es una de las enfermedades más importantes de poscosecha en arándanos. La reciente determinación de la especie *Colletotrichum fioriniae* afectando frutos de arándano en Chile, plantea la necesidad de conocer su epidemiología para su adecuado manejo y control. Esta enfermedad es afectada por la susceptibilidad varietal y la fertilización nitrogenada. Por lo tanto, es necesario limitar el uso de variedades potencialmente susceptibles y aclarar la relación entre la severidad y la fertilización mineral. El objetivo de esta investigación fue determinar la susceptibilidad varietal y el efecto de la fertilización nitrogenada sobre la incidencia de antracnosis en arándano. Se evaluaron plantas de ocho variedades de arándanos, que son fertilizadas con cuatro dosis diferentes de nitrógeno. El experimento, incluye los cultivares Duke y Legacy, reportados como susceptible y resistente, respectivamente. En estado de fruto verde, las plantas fueron inoculadas con *C. fioriniae* RGM 3330, incluyendo un control sin el patógeno. Frutos maduros fueron colectados en la cosecha para evaluar la incidencia y severidad de antracnosis. Además, se inocularon hojas in vitro para determinar la capacidad del hongo de infectar tejidos vegetativos. Resultados preliminares de la primera temporada del estudio, muestran mayor incidencia de la enfermedad en los cultivares Duke, Victoria y Ochlockonee, alcanzando hasta un 65% de frutos enfermos, respecto a los cultivares Camellia, Suzieblue, Cargo, Legacy y Last Call, que no superaron el 17%. A su vez, la fertilización nitrogenada tuvo un efecto sobre la severidad, pero no sobre la incidencia y el hongo fue capaz de colonizar las hojas in vitro. Estos resultados sugieren diferencias en la susceptibilidad a la antracnosis entre cultivares de arándano y que la fertilización nitrogenada incrementa la severidad de esta enfermedad; factores que deberían ser considerados para el desarrollo de programas fitosanitarios para su manejo.

PALABRAS CLAVE: Antracnosis, Susceptibilidad varietal, Arándano.

FINANCIAMIENTO: Proyecto CORFO 16PTECF5-6664 y Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo a través de la Beca Nacional de Magíster Nacional



14. Macroalgas marinas chilenas como alternativa biodesinfectante para reducir la pudrición de frutas causada por *Botrytis cinerea*

Obreque, M.^{1,2}, Hemmelmann, P.^{1,2}, Sossa, K.^{1,2}, Astuya, A.^{1,3}, Péndola, J.^{1,2} & Ruiz-Tagle, N.*^{1,2}

1 Green Focus Solutions SpA

2 Universidad de Concepción/Centro de Biotecnología/Lab. Biopelículas y Microbiología Ambiental

3 Universidad de Concepción/Fac. Ciencias Naturales y Oceanográficas/Lab. Ecotoxicidad.

* E-mail: nruiztag@udec.cl

Anualmente se pierde más del 40% de frutas y verduras debido al manejo en pre y postcosecha. La pudrición causada por fitopatógenos como *Botrytis cinerea* es controlada por pesticidas que van dejando residuos que se acumulan a lo largo del proceso. Estos residuos son severamente castigados en mercados de exportación. Alternativas a estos productos son los desinfectantes orgánicos, los que usualmente son ácidos y alteran las características organolépticas; las algas poseen metabolitos secundarios con variadas actividades y debido a esto es que se propone evaluar diferentes extractos de algas como agente reductor de la pudrición de frutas, para ello, en este estudio se probaron extractos de diferentes algas (metanol, acetona, etc) sobre la incidencia y severidad del fitopatógeno en frutas como arándanos, cerezas y uvas, y sobre crecimiento de plántulas de diferentes vegetales. Entre las algas, dos mostraron una significativa reducción de la pudrición (20%) y germinación de conidias (80%). Sumado a lo anterior, los extractos mostraron efecto bioestimulante en el crecimiento desde semillas de las plantas mencionadas. Debido a lo anterior, esperamos que estos resultados tengan una importante contribución en generar soluciones alternativas (biodesinfectante / bioestimulante) para reducir la pudrición y generar propuestas que reduzcan pérdidas de alimentos, den valor nutritivo y bienestar en el consumo de alimentos. Proyecto SUC220131

PALABRAS CLAVE: Biodesinfectante, macroalgas, pudrición de frutas



15. Incidencia de hongos patógenos en *Vasconcellea pubescens* cultivada en pequeños campos de la zona costera de la Región del Maule

Parra Muñoz, P.¹, González, G.¹, Verdugo, D.¹, Pino, H.¹, Espinoza, S.², Carrasco, B.³ & Quiroz, K.¹

1 Centro de Biotecnología de los Recursos Naturales (CENBio), Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

2 Departamento de Ciencias Forestales. Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

3 Centro de Alimentos Procesados, Universidad de Talca. Talca, Chile.

E-mail: pparram@ucm.cl; kquiroz@ucm.cl

Las enfermedades fúngicas que afectan a *Vasconcellea pubescens* y que comprometen la producción frutícola han sido poco exploradas en las pequeñas explotaciones agrícolas chilenas. Describimos taxones de hongos que infectan plantas adultas cultivadas en 21 pequeños huertos y evaluamos la asociación entre la aparición de hongos con las ubicaciones geográficas de los huertos y el órgano de la planta. Once especies de hongos, como son, *Alternaria alternata*, *Fusarium* spp., *Penicilium* spp., *Rhizopus* spp., *Mucor* spp, *Aspergillus* spp., *Phytophthora* spp., *Verticillium* spp., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium circinatum* y *Botrytis* spp. se encontró que estaban asociados con frutos, hojas, raíces y corteza de *V. pubescens*, pero *Fusarium* spp., *Penicilium* spp. y *Mucor* spp. exhibieron la mayor incidencia en todos los campos bajo estudio. Este es el primer informe de taxones de hongos en *V. pubescens* cultivados en las zonas costeras de la Región del Maule y exige más investigaciones sobre la propagación de esos patógenos, sus efectos sobre el rendimiento de frutos y medidas de control adecuadas.

PALABRAS CLAVE: Papaya de montaña, incidencia de hongos, antracnosis de papaya, pudrición del fruto.



16. Comparación de la efectividad de bioproductos en base a extractos vegetales con respecto a un fungicida de síntesis en el control *in vitro* de *Penicillium* spp

Ramos, S¹ , García, O.², Toledo, M.², López, M.² & Ramos, C.¹

1 Universidad de Las Américas, Facultad de Medicina Veterinaria y Agronomía, Escuela de Agronomía.

2 Laboratorios Diagnofruit Ltda. Departamento de Microbiología.

* E-mail: cramosb@udla.cl

Penicillium spp., es un importante fitopatógeno causante de la pudrición verde/azul en frutos. Hoy, su control se basa en el uso de fungicidas químicos. El objetivo de este estudio fue comparar la efectividad in-vitro de tres fungicidas a base de extractos vegetales, toronja (Bestcure®), quillay (Botristop®) y aceite del árbol del té (Timorex Gold®) considerando además pirimetanil (Scala 400 SC®), como estándar de control; en cepas de *Penicillium* spp., aisladas de cítricos y uva de mesa. Se determinó la concentración media efectiva (EC50) a través de pruebas de crecimiento micelial, y además se determinó el grado de inhibición a dosis de etiqueta (campo/postcosecha). Los valores EC50 hacia pirimetanil resultaron entre 0,01 y 0,05 µg mL⁻¹ para cítricos y entre 0,84 y 1,17 µg mL⁻¹ para uva, siendo caracterizadas sensibles (> 1 µg mL⁻¹). En el caso de aceite del árbol del té en cítricos, se obtuvo valores EC50 entre 5.617,9 y 71.089,2 µg mL⁻¹ y entre 6.813,5 y 16.240,1 µg mL⁻¹ para uva de mesa. Extracto de toronja presentó valores EC50 más bajos en cítricos que uva de mesa (658,6 – 15.301,5 µg mL⁻¹ y 9.872,3 – 12.529,1µg mL⁻¹, respectivamente). Finalmente, extracto de quillay presentó EC50 más bajos en la población de cítricos (3,4 - 98,9 µg mL⁻¹) con respecto a la de uva de mesa (114,7 - 5524,9 µg mL⁻¹). Pirimetanil, en ambas poblaciones, presentó completa inhibición de crecimiento micelial a dosis de etiqueta. Los bioproductos, no lograron inhibir por completo el crecimiento micelial en las dosis fijas, siendo extracto de quillay el fungicida que presentó mayor control. La efectividad de los extractos vegetales analizada in-vitro en el control de *Penicillium* spp. fue levemente mayor en la población de cítricos que uva de mesa; sin embargo, los valores EC50 fueron altos y muy superiores al estándar de control químico, pirimetanil.

PALABRAS CLAVE: Concentración media efectiva (EC50), crecimiento micelial, control biológico.



17. Detección temprana de *Phyllactinia guttata*, el agente causal del oidio, mediante el uso de caza esporas y PCR en huertos de avellano europeo (*Corylus avellana* L.)

Rojas, K.¹, Ruiz, B.¹, San Martín, J.¹, Lisperguer, M.J.², De Gregorio, T.³, Maspero, M.³ & Moya-Elizondo, E.¹

1 Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal

2 Departamento Técnico, Frutícola Agrichile S.A., Lote A, Hijuela 1, La Florida del Alto, Curicó, Chile

3 Agri Competence Centre, Ferrero Hazelnut Company (HCo), Route de Trèves L-2633, Senningerberg, Luxemburg

E-mail: karirojas@udec.cl

El avellano europeo ocupa una superficie aproximada de 30.000 ha entre las Regiones del Maule y La Araucanía en Chile. En las últimas temporadas se ha producido una mayor recurrencia del oidio, causado por el hongo *Phyllactinia guttata*, un parásito obligado que reduce la tasa fotosintética del árbol e influye en el envejecimiento de las plantas. Actualmente no existen alternativas de control registradas para esta enfermedad en avellano europeo en Chile, por lo que se requiere desarrollar estrategias de manejo integradas y sustentables para el manejo del oidio. Para esto se validaron set de partidores específicos de PCR para la detección temprana del hongo en el campo. A través de la comparación de cinco sets de partidores, se validó la especificidad en el ADN de 13 especies recurrentes de oidio presentes las Regiones del Maule y Ñuble. Se extrajo ADN desde cintas de equipos caza esporas obtenidas semanalmente durante primavera para validar la capacidad de los partidores específicos de detectar la presencia de *P. guttata* en huertos de avellano europeo. Los resultados mostraron que el conjunto de cebadores PG 2 (f/r), con una amplificación de 375 pb, es capaz de detectar específicamente *P. guttata* al extraer muestras de cintas de los equipos caza esporas, sin detectar la presencia de otras especies de oidio. Esta detección temprana permitió iniciar programas de control para el patógeno dos semanas antes de detectar signos del patógeno, y de esta manera mejorar el control de la enfermedad comparando programas de manejo basado en fungicidas químicos y mixtos (biocontroladores más fungicidas).

PALABRAS CLAVE: avellano europeo, oidio, caza esporas

FINANCIAMIENTO: Programa de Manejo Integrado de Enfermedades, Laboratorio de Fitopatología, Universidad de Concepción. Proyecto: “Wood decay pathogens affecting hazelnut in Chile (Project I)” Research Project Ferrero Trade Lux S.A. Hazelnut Company (HCo) and Universidad de Concepción



18. Evaluación uso de producto comercial Nacillus Pro (*Bacillus* spp.) y su impacto en el desarrollo de Oídio (*Erysiphe necator*) en uva vinífera var. Carignan en valle de Colchagua

Donoso, E., Romero, L. & Hettich, W.

Bio Insumos Nativa SPA

* E-mail: edonoso@bionativa.cl

El oídio de la vid (*Erysiphe necator*) constituye relevancia para el cultivo, se sabe que este inverna en yemas como conidias, siendo el punto de partida de las infecciones, sin embargo los signos se aprecian cuando se alcanzan los 20°C, evidenciándose micelio esporulante en los tejidos. El objetivo de este estudio fue evaluar el uso de Nacillus Pro® producto en base a *Bacillus* spp. en desde estadios fenológicos invernales en vid var 'carignan' sumado al uso de aceites y su efecto posterior en el desarrollo de oídio la temporada 2021-2022 en zona del Valle de Colchagua, se utilizaron 50 repeticiones por tratamiento (brotes y racimos) distribuidos aleatoriamente, los datos fueron sometidos a ANOVA de medias repetidas y las diferencias sometidas a test comparación múltiple Fisher LSD. Los resultados muestran que la incorporación de Nacillus Pro® desde estadios invernales, logra reducir significativamente la expresión de la enfermedad ($p < 0,05$), ya desde la primera evaluación en preflor, el tratamiento presentó 23,3% de incidencia versus un 60,0% para el testigo en cuartel de alta presión de la enfermedad, la evolución hasta envero mostró siempre niveles mas bajos respecto al testigo terminando con 48,0% de incidencia, mientras que el testigo alcanzó 82,6%, respectivamente, esto implicó reducción en 41,8% de la incidencia. Por su parte, en cuartel de menor presión de la enfermedad, igualmente se redujo la incidencia desde preflor ($p < 0,05$), alcanzando un 10,0% el tratamiento versus un 40,0% del testigo, en este caso evolucionó hasta envero con menores diferencias, finalizando el tratamiento con 25,0% en incidencia, mientras tanto el testigo presentó un 33,3% en este parámetro y sin diferencias para ese momento. Este estudio muestra que el uso de microorganismos en estadios fenológicos iniciales logra reducir la expresión de oídio y facilitó la labor de los productos convencionales de control y/o prevención de la enfermedad.

PALABRAS CLAVE: Oídio, fenología, *Bacillus* spp., preflor, envero.



19. Evaluación programa bajo en residuos sobre el control de Oídio y *Botrytis* en uva de mesa var Timco de zona norte

Donoso, E.¹, Romero, L.¹, Hettich, W.¹ & Bonelli, F.²

1 Bio Insumos Nativa SPA
2 Viticultura y Fruticultura Asociados.

* E-mail: edonoso@bionativa.cl

El cultivo de uva de mesa ha sufrido múltiples cambios, en producción como en comercialización, para el último han surgido restricciones a principios activos presentes en los plaguicidas utilizados tradicionalmente para su producción. El objetivo de este estudio fue evaluar la incorporación de productos en base a *Trichodermas* spp. y *Bacillus* spp. en reemplazo de principios activos y su efecto en el desarrollo de enfermedades en uva de mesa. Se realizaron dos programas de aplicaciones en temporada 2021-2022, programa de campo, mayormente químico y programa campo modificado, con reemplazo de: tetraconazol, meptildinocap, difenoconazol y azoxistrobina en zona de Vicuña, IV región. Para ambos, se evaluó la incidencia y severidad, tanto de oídio (*Erysiphe necator*) como de pudriciones (*Botrytis* spp.) utilizando 10 repeticiones por tratamiento distribuidos aleatoriamente, tomando el 100% de racimos por repetición, los datos fueron sometidos a ANOVA y separación de medias. Ambos programas mostraron alta eficacia en el control de Oídio, tanto en racimo como en otras estructuras (pámpanos tardíos), no expresándose en ambos casos. Respecto de las pudriciones ambos programas se comportaron similar ($p > 0,05$) con 23,3% de incidencia de pudriciones*planta-1 en programa de campo y un 18,8% pudriciones*planta-1 en el caso del programa campo modificado a cosecha, esta similitud se mantuvo hasta apertura de cajas a 50 días de frío, donde tampoco se diferenciaron ($p > 0,05$) mostrando una severidad de 3 a 4 bayas*caja-1 en promedio de pudriciones. Sin embargo, luego de 7 días a temperatura ambiente el tratamiento de campo presentó mayor número pudriciones por caja, con 75,6 bayas*caja-1 y el tratamiento de campo modificado 36,2 bayas*caja-1 ($p < 0,05$), estos resultados demuestran que el uso de productos biológicos en reemplazo de activos constituye una alternativa viable y eficiente para controlar enfermedades como Oídio o pudrición gris y subsecuentemente bajar la carga de agroquímicos en la fruta.

PALABRAS CLAVE: Programas aplicación, uva de mesa, ingredientes activos, reemplazos, agentes biológicos.



20. Eficacia de aplicaciones de fungicidas con naves no tripuladas (drone) en el control de *Botrytis cinerea* en cerezo

Fernández, C.¹, Grinbergs, D.¹, Chilian, J.¹, Isla, M.¹, González, M.², López, B.³ & Toro, A.⁴

1 Instituto de Investigaciones Agropecuarias CRI Quilamapu, Laboratorio de Fitopatología de Frutales

2 Agrodron SPA.

3 Corteva Agriscience.

4 Asesorías AGRO.

E-mail: claudio.fernandez@inia.cl

Chile es el mayor exportador de cerezas del mundo, con un récord de 415.315 t en la temporada 2022-2023, y un crecimiento anual de 16,5%. El principal problema fitopatológico que presenta corresponde a las pudriciones postcosecha, que producen rechazos en destino. El hongo más relevante es *Botrytis cinerea*, causante de la pudrición gris, cuyo control demanda una alta carga de agroquímicos y consumo de agua. La aspersión de fungicidas para el control de *Botrytis* utilizando drones se ha incorporado como alternativa para aumentar la eficiencia y reducir el volumen de agua, con resultados promisorios en arándano. El objetivo de este trabajo fue determinar las diferencias en la eficacia de fungicidas en cerezo al aplicarse con drone y de manera convencional con pulverizadora, en etapa de floración. Se seleccionó un huerto de cerezos var. Regina, ubicado en Longaví, Región del Maule. Se realizaron tres aplicaciones: inicio de flor, 50% de flor y 100% de flor, utilizando los fungicidas penthiopyrad y cyprodinilo+fludioxonilo, y un control (agua), aplicados con drone y pulverizadora. Para las aplicaciones con drone se usó el modelo T20, marca DJI, y con pulverizadora, un equipo modelo Windy TR, marca Amas (200 L). Después de 48 horas de la tercera aplicación, se colectaron flores a distintas alturas: baja (hasta 80 cm), media (hasta 180 cm) y alta (hasta 300 cm), con una altura promedio de plantas de 3 m. En laboratorio, las flores fueron incubadas en cámara húmeda a 22°C por 10 días. Posteriormente, se evaluó la incidencia de *Botrytis* utilizando una lupa estereoscópica, y los datos fueron analizados y comparados (ANDEVA, LSD $P < 0,05$). Los resultados indicaron que no hubo diferencias entre las aplicaciones con drone y pulverizadora para los tres tratamientos, presentando una alternativa de bajo impacto ambiental sin disminuir la eficacia de los productos, pero reduciendo el tiempo de aplicación, para el control de *Botrytis* en flores de cerezo.

PALABRAS CLAVE: Fungicidas en cerezos, Drones en agricultura, Control de *Botrytis*, Drones en cerezos

FINANCIAMIENTO: INIA 503058-12. “Estudios etiológicos, epidemiológicos y de control de patógenos fúngicos en cultivos frutales” – CORTEVA Agriscience.



21. Detección de *Allorhizobium vitis* desde lloro primaveral y fluido xilemático en cultivares de *Vitis vinifera* en la Región del Libertador Bernardo O'Higgins

Flores, R.¹, Ortiz, A.¹, Cortez, N.¹, Quaiotto, F.² & Pérez, S.¹

1 Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ICA3), Laboratorio de Patología vegetal. San Fernando, Chile.

2 Università di Bologna, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari (DISTAL). Bologna, Italia.

* E-mail: raul.flores@pregrado.uoh.cl, agustin.ortiz@pregrado.uoh.cl

Vitis vinifera es una especie frutal de gran importancia a nivel nacional y regional, debido a la extensa área de cultivo y el volumen de vino exportado. La presencia de la enfermedad de las agallas de la corona, causada por *Allorhizobium vitis*, puede afectar negativamente el transporte de agua y nutrientes en las vides afectadas. En este contexto, es fundamental asegurar que las plantas estén libres de fitopatógenos que puedan perjudicar su longevidad. La detección temprana de *Allorhizobium vitis* en huertos y viveros es de gran relevancia, puesto que contribuye a disminuir la prevalencia de la enfermedad, evitando pérdidas en la producción y rentabilidad del viñedo. En esta investigación se recolectaron 48 muestras de lloro primaveral y 24 muestras de fluido xilemático, las cuales fueron procesadas en una centrifuga a 10.000 g por 10 minutos a 4°C para sesgar dos alícuotas para análisis microbiológicos y moleculares. Mediante el uso de pruebas microbiológicas (medios de cultivo) y moleculares con partidores específicos para los genes *peh A* (PGF/PGR) y *VirC* (VCF3/VCR3) se logró detectar a *Allorhizobium vitis* en 4 de 48 muestras de lloro primaveral (8.3%) y 5 de 24 muestras de fluido xilemático (20.8%). El uso en conjunto de técnicas microbiológicas como lo son el medio de cultivo APD y RS modificados, y PCR específica con partidores PGF/PGR y VCF3/VCR3 fue un factor determinante para la detección de *Allorhizobium vitis*, complementariamente, mediante el uso de partidores para los genes *Ocs* (OCTF/OCTR) y *Nos* (NOPF/NOPR) se logró determinar que 4 de 5 muestras (80%) de fluido xilemático fueron positivas para la producción de opinas del tipo nopalina. Con esta investigación se logró concluir que el lloro primaveral y fluido xilemático son recursos que puede utilizar el productor para detectar *Allorhizobium vitis* y hacer un manejo fitosanitario integrado de forma preventiva en los huertos y viveros de la Región de O'Higgins.

PALABRAS CLAVE: *Allorhizobium vitis*, Lloro primaveral, Fluido xilemático



22. Hongos de madera en cerezo: la irrupción de *Nectria cinnabarina* en el centro-sur de Chile

Grinbergs, D.¹, Chilian, J.¹, Isla, M.¹, Fernández, C.¹, Alfaro, F.¹,
France, A.² & Pulgar, P.³

1 Instituto de Investigaciones Agropecuarias

2 CRI Quilamapu, Laboratorio de Fitopatología de Frutales

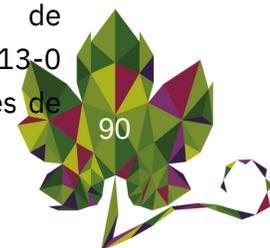
3 Gowan Co.

E-mail: dgrinbergs@inia.cl

El cultivo del cerezo se ha transformado en el más rentable en Chile, por lo que la superficie plantada con este frutal aumenta día a día en distintas zonas geográficas del país. Es así como muchas veces se establecen huertos en zonas con condiciones óptimas para el desarrollo de enfermedades fungosas de madera, como el centro-sur de Chile. Por otra parte, cambios en el clima como el aumento en la pluviometría y temperatura, inducen el aumento en la carga de inóculo en los huertos, propiciando el desarrollo de estas enfermedades. Uno de los últimos hongos de madera encontrados afectando al cultivo (2023), corresponde a *Nectria cinnabarina*, y los objetivos de este trabajo fueron confirmar su identidad y determinar su patogenicidad en cerezo. Se realizaron colectas muestras de madera (n=47) presentando canchales, decoloración interna, y con la presencia de posibles signos del patógeno, entre Chillán y Osorno, en invierno de 2023. Se realizó la identificación morfométrica de las estructuras reproductivas macro y microscópicas como esporoquios y conidias, y peritecios, ascos y ascosporas. Además, se aislaron hongos desde el avance de las lesiones, en medio de cultivo, se purificaron y se identificaron a través de su morfología, y secuenciación de ADN. Para las pruebas de patogenicidad y virulencia, se inocularon discos miceliales en ramillas enraizadas de cerezo var. Regina. Después de 30 días de incubación en agua, a 22°C, se midió la necrosis interna. También se inocularon plantas de vivero var. Lapins con el hongo. Después de 60 días en sombreadero, la necrosis fue medida y comparada. Los aislamientos (n=10) fueron identificados como *N. cinnabarina* y causaron decoloración de la madera tanto en ramillas enraizadas como en plantas de vivero. Fue posible reaislar al hongo desde el tejido inoculado, cumpliendo con los postulados de Koch. Este trabajo contribuye a conocer la etiología de los patógenos de madera en cerezo y a la biología de *N. cinnabarina*.

PALABRAS CLAVE: hongos de la madera, cerezo, *Nectria cinnabarina*,

FINANCIAMIENTO: FIA-EST-2019-0739 “Reconocimiento, manejo y control de enfermedades de madera en cerezo para la Región de Ñuble”. FIC-40027313-0 “Transferencia, prospección y manejo de hongos de la madera presentes en frutales de carozo de la Región de O’Higgins”.



23. Situación de prevalencia y control de oídio (*Phyllactinia guttata*) en avellano europeo (*Corylus avellana*) en la zona sur de Chile

Guerrero, J.¹, Silva V.¹, Álvarez, P.¹, Ramírez, F.¹ & Pérez, S.²

1 Universidad de La Frontera, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medio Ambiente, Temuco, Chile.

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

E-mail: jaime.guerrero@ufrontera.cl

La primera determinación en Chile de *Phyllactinia guttata* (Wall.:fr) fue realizada el 2006 por el Servicio Agrícola y Ganadero desde muestras de hojas de avellano europeo en cuarentena de post entrada en Curicó, provenientes de Argentina. La enfermedad ha sido detectada en la mayoría de las plantaciones establecidas en el centro sur y sur de Chile, en muchos casos, con incidencia de hasta 100% de plantas afectadas y severidad con un alto índice de ataque ponderado (equivalente mayor a 75%). Denotar que en la mayoría de las plantaciones no se realizan tratamientos sistemáticos de fungicidas y de prácticas culturales para el control de esta ingente enfermedad. El objetivo fue evaluar eficacia de productos fitosanitarios para el control de oídio en avellano europeo. Las aplicaciones fueron realizadas durante las temporadas 2020-21 y 2022-23 en plantación cv Giffoni con historial de presencia de oídio, ubicada en Freire, región de La Araucanía. Los ingredientes activos aplicados en campo fueron: flutriafol, tebuconazol, difeconazol, metrafenona, azufre, azufre + cobre, *Bacillus subtilis* y laminarina.

En todos los tratamientos aplicados diferencialmente cada 7, 14 y 21 días, tanto con infección inicial como avanzada, la prevalencia y la cantidad de Cleistotecios disminuyó significativamente según aumentó la cantidad de aplicaciones, y hubo menor actividad fotosintética y conductancia estomática con mayor severidad de la enfermedad, también, se observó una tendencia de anticipación de caída de hojas. Los resultados denotan la importancia del control efectivo del oídio en plantaciones de avellano europeo, dada la capacidad para afectar negativamente la producción y calidad de la avellana. Estos hallazgos sugieren la necesidad de intensificar la investigación en control integrado del oídio, poniendo énfasis en la detección temprana y la optimización de la frecuencia de aplicación de fungicidas, adaptada a las condiciones específicas de cada sitio de cultivo en Chile.

PALABRAS CLAVE: Avellano europeo, Oídio, Control integrado.



24. Implementación de un sistema *in-vitro* para la identificación de bacterias inductoras de la inmunidad vegetal

Guiñez Bustamante, D.^{1,2,3}, Moreno, A.^{1,2,3}, Aceituno, U.^{1,2,3}, Latorre, M.^{2,3,4} & Lorena, P.^{1,2,3}

1 Universidad de O´Higgins, Instituto de Ciencias Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, ICA3. Laboratorio de Inmunidad Vegetal. Ruta I-90 s/n, San Fernando, Chile.

2 Universidad de O´Higgins. Centro de biología de sistemas para el estudio de comunidades extremófilas de relaves mineros (SYSTEMIX), Libertador Bernardo O´Higgins 611, Rancagua, Chile

3 Universidad de O´Higgins, Centro UOH de Biología de Sistemas para la Sanidad Vegetal (BioSaV). Ruta I-90 s/n, San Fernando, Chile.

4 Universidad de O´Higgins. Instituto de Ciencias de la Ingeniería. Laboratorio de Bioingeniería, Libertador Bernardo O´Higgins 611, Rancagua, Chile

* E-mail: lorena.pizarro@uoh.cl

Pseudomonas syringae pv *tomato* es una bacteria fitopatógena que induce la peca bacteriana en tomates. Se utilizan estrategias de biocontrol o bioestimulantes para mitigar esta enfermedad utilizando al tomate como planta modelo para llevar a cabo los estudios asociados. Métodos convencionales como la bacterización de las raíces para evaluar la capacidad de las bacterias como potenciales bioestimulantes en planta requieren de mucho tiempo. Por esto se precisa de un método rápido y rentable para avanzar en la investigación sobre posibles biocontroladores. En este protocolo, se llevaron a cabo ensayos para determinar la capacidad de la planta de sensar a las bacterias a través del ensayo de EROS, utilizando mitades de disco de hoja de 0.6 mm, depositadas en una placa de 96 pocillos, estas se sometieron a la acción de cepas bacterianas provenientes del relave Cauquenes de la región de O´Higgins, y los resultados se cuantificaron utilizando un luminómetro.

PALABRAS CLAVE: Inmunidad vegetal *in-vitro*, Biocontrol en tomate, Detección rápida de bioestimulantes.



25. Actividad *in vitro* de fungicidas sobre hongos de madera que afectan al avellano

Isla, M., Grinbergs, D., Fernández, C. & Chilian, J.

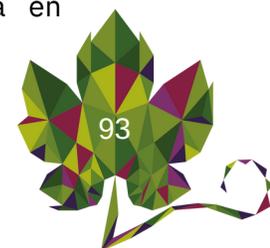
Instituto de Investigaciones Agropecuarias CRI Quilamapu, Laboratorio de Fitopatología de Frutales

E-mail: mariana.isla@inia.cl

Se han descrito hongos de madera afectando al avellano europeo (*Corylus avellana* L.) pertenecientes a Botryosphaeriaceae, Diaporthaceae, y basidiomicetes en la zona centro-centro sur del país, causando canchales y muerte regresiva en la madera. 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, dodina, fenbuconazole, metil-tiofanato, penthiopyrad, pyraclostrobin y tebuconazole, y las mezclas, kresoxim-metil/miclobutanil, cyprodinil/fludioxonil, tetraconazol/metil-tiofanato. Al centro de cada placa Petri se sembró un disco micelial (0,7 cm diámetro), colectado desde colonias en crecimiento activo de aislamientos representativos de *Chondrostereum purpureum*, *Diaporthe foeniculina*, *Diplodia mutila*, *Fusarium* sp., *Neofusicoccum parvum*, *Schizophyllum commune* y *Stereum hirsutum*. Los cultivos fueron incubados en oscuridad 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. Los resultados indicaron que los patógenos mostraron una distinta susceptibilidad a los productos evaluados, siendo las Botryosphaeriaceas como *Neofusicoccum* y *Diplodia* más susceptibles a fenhexamida/fludioxonilo, kresoxim metil/miclobutanil, tebuconazole y cyprodinil/fludioxonil, basidiomicetes como *C. purpureum* a fenbuconazole, tebuconazole y piraclostrobina, y *D. foeniculina* a fenbuconazole, tebuconazole, cyprodinil/fludioxonil y clorotalonil.

PALABRAS CLAVE: Fungicidas, Hongos de madera, Avellano, Inhibición crecimiento micelar *in vitro*.

FINANCIAMIENTO: FIA-PYT-2021-0643 “Manejo de enfermedades de madera en avellano europeo para la macrozona centro-sur”.



26. Método qPCR para la detección y cuantificación de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* en tejidos susceptibles de cerezo dulce

Lovera, Y.*¹, Ruiz, B.¹, San Martín, J.¹, Gerding, M.¹, Bastías, R.¹, Hirzel, J.² & Moya-Elizondo, E.¹

1 Universidad de Concepción/Facultad de Agronomía/Departamento de Producción Vegetal

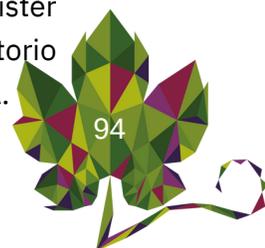
2 Centro de Investigación Regional Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

* E-mail: ylovera@udec.cl

En Chile, el cáncer bacterial del cerezo dulce es principalmente causado por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss). La enfermedad presenta una fase estival y otra invernal, con peaks poblacionales durante primavera, que provocan necrosis en tejidos florales bajo condiciones ambientales favorables, afectando la producción. El monitoreo de poblaciones de Pss se basa en conteos bacterianos de colonias fluorescentes en medio agar King B (AKB), presentes en tejidos del cerezo, pero esta metodología es inespecífica dada otras especies de *Pseudomonas* fluorescentes que colonizan estos tejidos. El objetivo de este trabajo fue desarrollar y validar un método qPCR de cuantificación absoluta para monitorear poblaciones de Pss en forma específica durante tres estados fenológicos del cerezo dulce: 55 (botón verde), 56 (botón blanco) y 65 (plena flor), según escala de Fadón et al. (2015), comparándolo con el método de conteo tradicional en AKB. Se realizaron curvas estándar para cada estado fenológico utilizando partidores específicos para la amplificación del gen *syrB*; ADNg bacterial (Pss) y ADN del tejido vegetal correspondiente. Las extracciones de ADN se efectuaron según el protocolo propuesto por Doyle y Doyle (1987), con modificaciones. Un total de 48 muestras (16 por estado fenológico) fueron analizadas mediante ambos métodos, siendo positivas un 82,2% para el método de conteo tradicional y sólo 18,8% mediante el método de qPCR. Los límites de detección se encontraron entre $1,8 \times 10^4$ - 1×10^5 UFC mL⁻¹ para el método qPCR, según tejido analizado. Se observó una correlación significativa entre las muestras positivas para ambos métodos. Estos resultados indican que el método de detección qPCR corresponde a una herramienta útil, rápida y precisa en el diagnóstico y detección de Pss en cerezo dulce, facilitando la toma de decisiones fitosanitarias relacionadas a la enfermedad.

PALABRAS CLAVE: qPCR, Pss, Cáncer bacterial.

FINANCIAMIENTO: Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) Beca Magíster Nacional 2021/22221212; Programa de Manejo Integrado de Enfermedades, Laboratorio de Fitopatología, Universidad de Concepción y Empresa BioProtegens Innovations SpA.



27. Análisis de riesgo de plagas para semillas de *Zea mays* L. procedentes de todo origen y actualización de la resolución que establece requisitos para semillas de cereales

Martínez, C., Devia, J. & Subdepto. Cuarentena Vegetal.

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Sección Análisis de Riesgo de Plagas, Subdepto. Cuarentena Vegetal, Departamento Regulaciones y Certificación Fitosanitaria División de Protección Agrícola-Forestal y Semillas.

E-mail: carolina.martinez@sag.gob.cl

El maíz es el producto agrícola más producido a nivel mundial, su importancia radica por sus cualidades alimenticias para la producción animal, el consumo humano y uso industrial. Chile, además de producir maíz para consumo, grano y semilleros es importador de estos productos desde orígenes variados como Norteamérica y Sudamérica, Europa, África y otros. De acuerdo a las cifras de datos de importaciones de productos regulados, la semilla de maíz se importa principalmente desde Francia y EE.UU. Dado el movimiento de semillas a nivel mundial, la globalización de la industria y la detección de plagas emergentes asociadas a semillas de maíz que están siendo solicitadas en otros países, es que se vio necesario actualizar los requisitos fitosanitarios de importación, realizándose un Análisis de Riesgo de Plagas para semillas de maíz (*Zea mays* L.) procedente de todo origen; surgiendo plagas con condición de ausentes en Chile, con potencial cuarentenario. Para estas, se realizó un Análisis de riesgo de plagas específico, es decir, se evaluó la probabilidad de entrar, establecerse, dispersarse y causar consecuencias comerciales y no comerciales, sociales y ambientales en la agricultura chilena, patrimonio fitosanitario y economía. Aquellas que calificaron como plagas cuarentenarias para Chile son: *Achyranthes aspera*, *Amaranthus palmeri*, *Caulophilus oryzae*, *Clavibacter nebraskensis*, *Corcyra cephalonica*, *Eragrostis plana*, *Pantoea stewartii*, *Persicaria nepalensis*, *Prostephanus truncates*, *Stenocarpella maydis* y *S. macrospora*, *Striga* spp., *Trogoderma granarium*, *Trogoderma inclusum* y *Urochloa panicoides*. Razón por la cual, se establecerán medidas de manejo para mitigar su riesgo de ingreso, en la nueva resolución de semillas de maíz procedentes de todo origen, que actualmente se encuentra en consulta pública hasta el 15 de diciembre del presente año y se estima entrará en vigencia el año 2025.

PALABRAS CLAVE: *Zea mays*, Resolución semillas maíz, Plagas cuarentenarias.



28. Efecto del calcio en la productividad y enfermedades de pudrición en tres variedades de papa

Martínez, I*, Acuña, I., Mancilla, S., Bermúdez, A. & Sandoval, C.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Remehue
Ruta 5 Norte km 8, Osorno, Los Lagos, Chile.

* E-mail: ingrid.martinez@inia.cl

El calcio juega un rol importante en la productividad de la papa y se considera uno de los nutrientes relevantes en la defensa de las plantas. Al moverse a través del agua por el xilema, la concentración de calcio es mayor en la biomasa aérea que en tubérculos, lo que puede significar pérdidas importantes debido a enfermedades como la pudrición blanda cuyo agente causal es el *Pectobacterium*. A través de aplicaciones de calcio durante el periodo de tuberización, es posible incrementar su concentración en tubérculos. Se evaluaron diferentes niveles de fertilización en el rendimiento, la concentración de calcio en tubérculos y su resistencia al *Pectobacterium*. Los tratamientos fueron 1) Control (C) sin fertilización; 2) Fertilización completa (FC); 3) FC + 100 Mg ha⁻¹ CaNO₃ (FC+100); 4) FC + 200 Mg ha⁻¹ CaNO₃ (FC+200); y 5) FC + 300 Mg ha⁻¹ CaNO₃ (FC+300). En los tratamientos FC+100, FC+200 y FC+300, el CaNO₃ fue aplicado a las 6 semanas después de la emergencia del cultivo. Se evaluaron las variedades Pukará-INIA, Porvenir y Puyehue-INIA. En cosecha se evaluó el rendimiento, la concentración de calcio en tubérculos y su resistencia al *Pectobacterium carotovorum* (PCC) and *Pectobacterium atrosepticum* (PCA). Porvenir fue la variedad con mayor rendimiento a un mismo nivel de fertilización. La variedad Puyehue-INIA alcanzó la mayor concentración de calcio en los tubérculos en FC+100 y FC+300 (> 250 Ca+), cuyo nivel está asociado a un menor daño en tubérculos por golpe. Sin embargo, después de la inoculación, no se observó un efecto significativo para la resistencia a PCA y PCC. Estos resultados indican que el incremento de la concentración de calcio en tubérculos tiene un efecto varietal y estacional, así como la resistencia a *Pectobacterium*.

PALABRAS CLAVE: Aplicación de calcio en tuberización, *Pectobacterium atrosepticum*, *Pectobacterium carotovorum*.



29. Situación del Virus Y de la Papa (PVY) entre los años 2012 y 2023 en semilleros de papa bajo certificación de la Región de Los Lagos, Chile

Montalva, C.*, Gutiérrez, M., Asenjo, C., Duval, D. & Kido, A.

Servicio Agrícola y Ganadero, Laboratorio Regional de Los Lagos. Osorno. Chile.

* E-mail: camilo.montalva@sag.gob.cl

En Chile, la Región de Los Lagos es la principal zona productora de tubérculo semilla de papa (TSP) certificada, concentrando más del 90% de la superficie nacional. Actualmente, el Virus Y de la Papa (PVY) es el patógeno más relevante en los Programas de Certificación de TSP, afectando el rendimiento y la calidad del cultivo. Este trabajo analiza la incidencia, distribución geográfica e impacto de PVY en semilleros de papa del Programa de Certificación en la Región de Los Lagos, entre los años 2012 y 2023. Para ello, se analizaron los resultados de las Pruebas Anticipadas de Sanidad (PAS) en campo y las Pruebas de Post Cosecha en invernadero, utilizando la técnica DAS-ELISA. Los resultados muestran que la incidencia y distribución geográfica de PVY ha sido fluctuante durante todo el período analizado. De un total de 2.266 semilleros, el 32% resultó positivo a PVY, obteniendo un nivel promedio de virosis de 5,9%. Desde el año 2012 al 2016 el 80% de los semilleros positivos a PVY se presentaban en la Provincia de Osorno y el 20% restante en la Provincia de Llanquihue. Desde el año 2017 al 2023 la distribución de los semilleros positivos a PVY fue similar entre las Provincias de Osorno y Llanquihue; mientras que la Provincia de Chiloé fue menos afectada, registrando los primeros semilleros positivos a partir del año 2018. En relación al impacto de PVY en este período, en promedio, el 3,8% de los semilleros inscritos quedaron fuera del proceso de certificación por superar la tolerancia máxima de virosis establecida en la Norma de Certificación, representando un total de 508,2 ha. Se concluye que la Provincia de Chiloé presenta la menor incidencia e impacto de PVY, siendo la zona más apta de la Región de Los Lagos para la producción de TSP libre de PVY.

PALABRAS CLAVE: DAS-ELISA, Programa de Certificación de Semilla, tubérculo semilla de papa, virus.



30. Metodología para identificar bacterias del relave minero cauquenes resistentes al estrés hídrico para el potencial desarrollo de bioestimulante en *Solanum lycopersicum*

Moreno, A.*^{1,2,3}, Aceituno-Valenzuela, U^{1,2,3}, Ortega, J^{2,4}, Latorre, M^{2,3,4} & Pizarro, L.^{1,2,3}

1 Universidad de O´Higgins, Instituto de Ciencias Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, ICA3. Laboratorio de Inmunidad Vegetal. San Fernando, Chile.

2 Universidad de O´Higgins. Centro de biología de sistemas para el estudio de comunidades extremófilas de relaves mineros (SYSTEMIX), Rancagua, Chile

3 Universidad de O´Higgins, Centro UOH de Biología de Sistemas para la Sanidad Vegetal (BioSaV). San Fernando, Chile.

4 Universidad de O´Higgins. Instituto de Ciencias de la Ingeniería. Laboratorio de Bioingeniería, Rancagua, Chile

* E-mail: andrea.moreno@pregrado.uoh.cl

El cambio climático y la escasez hídrica son una amenaza para la agricultura donde el uso de bioestimulantes bacterianos surge como una alternativa que va en aumento a nivel mundial para mitigar los efectos producidos en los cultivos hortícolas. El tomate es la principal hortaliza que se cultiva en la región de O´Higgins y es un cultivo altamente sensible a la escasez de agua ya que es sensible al contenido de agua en el tejido vegetal lo que es alarmante en vista de los desafíos de la agricultura.

En esta investigación se trabajó con diferentes cepas bacterianas provenientes del relave minero Cauquenes de O'Higgins para evaluar su potencial en conferir tolerancia al estrés hídrico. Se evalúa la capacidad de crecimiento de las bacterias bajo tres diferentes concentraciones de polietilenglicol (PEG) (0% PEG, 5% PEG, 10% PEG, 15% PEG), identificando las cepas que presentan un alto potencial bioestimulante que simulan las condiciones de restricción hídrica. Además, se realizó un ensayo de respuesta hipersensible en hojas de tabaco indicando que los aislados no son patogénicos. Nuestros resultados preliminares indican que existe un efecto directo en la germinación del tomate cuando son sometidas al estrés hídrico inducido por PEG, las cepas P-286, P-445.1, P-455.2 promueven el desarrollo radicular y tienen la capacidad de aumentar la tolerancia al estrés hídrico en plántulas de tomate var. Moneymaker y M82. Sugiriendo que las bacterias aisladas del relave tienen un potencial uso para mitigar los efectos negativos de la sequía en la agricultura.

PALABRAS CLAVE: Estrés abiótico, Sequía, Cambio climático, Bioestimulante, Relave minero, *Solanum lycopersicum*.

FINANCIAMIENTO: Proyecto ANILLO regular ANID ACT210004, Centro UOH de Biología de Sistemas para la Sanidad Vegetal (BioSaV).



31. Análisis y predicción de interacciones bacteria-bacteriófago mediante modelado de complejos proteicos y evaluación experimental de bacteriófagos en CEPAS DE *Ralstonia solanacearum*

Motoche-Monar, C.¹, Guerrero-Haro, M.¹, Chilcañan, M.¹, Vásquez, I.N.², Valenzuela, M.², Camacho-Casanova, F.³, Castillo, J.A.*¹

1 Escuela de Ciencias Biológicas e Ingeniería, Yachay Tech University, Urcuquí, Imbabura, Ecuador.

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

3 Departamento de Farmacología, Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

* E-mail: jcastillo@yachaytech.edu.ec

Las herramientas de secuenciación actuales han permitido ampliar el conocimiento acerca de los bacteriófagos (vírus que infectan bacterias) y la interacción con sus respectivos huéspedes. En particular, la terapia con bacteriófagos para biocontrol de patógenos ha retomado relevancia en los últimos años. Sin embargo, el éxito de esta terapia depende en gran medida de la correcta interacción entre el bacteriófago y su huésped bacteriano. Esta interacción se basa en mecanismos moleculares que involucran proteínas de unión a receptores (RBP) en los bacteriófagos y receptores en las membranas bacterianas (ejemplo, proteína PilA), los cuales determinan la capacidad del fago para infectar a la bacteria. Dado que los bacteriófagos exhiben una alta diversidad y adaptabilidad, es crucial realizar estudios a nivel genómico y molecular para comprender estas interacciones. En este estudio, analizamos las interacciones bacteria-bacteriófago a partir del modelaje de complejos de proteínas y la evaluación experimental de bacteriófagos filamentosos en cepas de *Ralstonia solanacearum*. Para ello, a partir de los genomas de *R. solanacearum* aisladas en Chile, encontramos un profago descrito en literatura, el cual fue aislado en su forma de virión (virus activo). Utilizando herramientas bioinformáticas, se modelaron la RBP del bacteriófago y el receptor bacteriano para evaluar las interacciones proteína-proteína (PPI) a través del docking molecular. Finalmente se comparó los datos obtenidos in silico con indicadores experimentales sobre la virulencia y efectividad de estos bacteriófagos contra cepas chilenas de *R. solanacearum*. Los datos obtenidos aportarán a la construcción de una herramienta basada en deep learning, una forma de inteligencia artificial, que sea capaz de predecir interacciones bacteriófago-bacteria, con la intención de perfeccionar el diseño de cócteles de bacteriófagos para controlar organismos patógenos.

PALABRAS CLAVE: Bacteriófagos, *Ralstonia solanacearum*, Control biológico

FINANCIAMIENTO: ANID Fondecyt de Iniciación 11200593 (MV, NV); Programa de Apoyo USM (MV, CMM)



32. Evaluación de inducción de defensa en plantas de vid (*Vitis vinifera* L.) por *Pseudomonas protegens*, mediante qPCR

Ruiz, B*., San Martín, J. & Moya-Elizondo, E.

Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Sanidad Vegetal.

*E-mail: braruiz@udec.cl

En Chile la producción de uvas para vino tiene tasas de crecimiento anuales del 2.9%. Sin embargo, existe una gran amenaza para este crecimiento asociada al desarrollo de enfermedades en los viñedos que pueden producir bajos rendimientos y pérdida de competitividad en el mercado. El control de estas enfermedades se basa en la aplicación de fungicidas y bactericidas químicos que afectan al medio ambiente y limitan los mercados objetivos. En este sentido el refuerzo con microorganismos y la inducción de defensa mediante inductores biológicos, surge como una alternativa a incluir en los programas de manejo integrado de enfermedades. Esta estrategia se basa en la inoculación de agentes microbianos beneficiosos, como lo son algunas especies de bacterias del género *Pseudomonas*. En Chile, estudios recientes han demostrado el efecto de control de enfermedades en plantas de trigo y kiwi mediado por cepas nativas de *P. protegens*, sin embargo, su efecto en el control de enfermedades y/o su capacidad para inducir la resistencia en plantas de vid no ha sido evaluado. El objetivo de este estudio fue evaluar la inducción de genes de resistencia en plantas de vid de la variedad Chardonnay mediante la aplicación de dos inductores basados en *P. protegens* (Taniri® WP; 1 g L-1, MaxGrowth; 0.1 mL L-1), mediante qPCR, a través del método $\Delta\Delta Ct$. Se estudió la expresión relativa de los genes que codifican las proteínas PR-1, PR-2 (Beta-1,3-glucanasa), PR-10, PAL (Fenilalanina amonio-liasa), SUB (Proteasa-Subtilisina) y LOX (Lipooxigenasa) a las 24 horas, 7 días y 14 días después de la aplicación de los tratamientos. Los inductores provocaron el aumento de la expresión de estos genes a un nivel igual o mayor que un inductor químico comercial, evidenciando su eficacia en la inducción de respuestas de resistencia en plantas de vid.

PALABRAS CLAVE: Expresión relativa, bioinductor, PCR cuantitativa



33. Análisis filogenético de aislados chilenos de *Eutypa lata*

Ruiz, Y., González, P., Muñoz, C., Pacheco, C., Díaz, G. & Lolas, M.*

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

* E-mail: mlolas@utalca.cl

Los cultivares de vid (*Vitis vinifera*) son ampliamente utilizados en el mundo por su alto valor comercial como uva de mesa, pasas y producción de vino. Sin embargo, esta especie es susceptible a enfermedades fúngicas incluyendo las enfermedades de la madera de la vid (EMV). La muerte regresiva por *Eutypa* es una EMV causada por la especie *Eutypa lata* y está distribuida en casi todos los viñedos del mundo incluyendo África, Europa, Asia, Oceanía y América. En Chile, esta especie patógena fue recientemente identificada afectando vides y cerezas y es la única información conocida al respecto. El presente trabajo tiene como objetivo estudiar de forma preliminar la diversidad genética de los aislados chilenos de *E.lata* en comparación con otros aislados del mundo. Para ello, se realizó un análisis filogenético basado en el ADN ribosomal (espaciadores de transcritos internos, ITS) y el gen β -tubulina de secuencias de *E.lata* obtenidas del Genbank procedentes de diferentes países que incluyen los 5 continentes. El análisis de las secuencias se llevó a cabo mediante el empleo del programa bioinformático MEGA 11, y los sitios web IQTREE e ITOL. Se desarrollaron diferentes estudios filogenéticos en los que se incluyó secuencias de *E.lata* infectando vides y otros árboles frutales. Los resultados indican una diversidad genética para los aislados de *E.lata* en los diferentes continentes. No se encuentra hasta el momento una relación coherente en la distribución por continentes lo que sugiere una dispersión aleatoria. Por su parte, los aislados de *E.lata* identificados en Chile muestran una relación intra-específica con secuencias provenientes de los continentes Europa, América y Oceanía. La identificación de un mayor número de aislados de *E.lata* procedentes de diferentes regiones en Chile podría conducir a una mejor comprensión de la distribución genética dentro y fuera del país.

PALABRAS CLAVE: Eutipiosis, Frutales, Diatripaceas

FINANCIAMIENTO: Proyecto Fondecyt 1230662.



34. Evaluación de susceptibilidad de plantas de sandía (*Citrullus lanatus* var. *lanatus*), injertadas en diferentes portainjertos de *Lagenaria siceraria* al hongo *Fusarium* sp. bajo condiciones semi controladas

Soto, J.*¹, Cortez, N.¹, Pérez, S.², Contreras-Soto, R.²

1 Universidad de O'Higgins, Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales. San Fernando, Chile.

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

* E-mail: jenny.soto@uoh.cl

En Chile la sandía se cultiva principalmente entre las regiones Metropolitana y del Maule, donde se ha reportado pérdida total de plantas y/o disminución en el rendimiento asociado al ataque de patógenos del suelo que afectan las raíces y cuello de las plantas, cuyo principal agente causal es *Fusarium* spp. Por esta razón se ha incorporado el uso de portainjertos de otras especies de cucurbitáceas para contrarrestar el problema. Con el objetivo de evaluar la susceptibilidad de diferentes portainjertos frente al ataque de *Fusarium* sp. post-inoculación artificial, se evaluaron plantas de sandía de la variedad Delta injertadas en 4 portainjertos de *Lagenaria siceraria* (Osorno, GC, Filipinas y Pelops). Las plantas fueron inoculadas con un aislado de *Fusarium* spp, y previo a la inoculación se midieron variables asociadas al crecimiento: largo de guía principal y diámetro del cuello a los 32 y post-inoculación a 64 DPT, además del volumen, número, diámetro y largo de raíces en la cosecha. Cada semana, luego de 21 días post-inoculación, se registró la evolución del diámetro de cancro y color de cuello en heridas de inoculación. La variable de crecimiento, largo de guía presentó efecto de interacción inóculo/portainjerto significativo, siendo el genotipo GC-inoculado quien obtuvo el menor crecimiento. Las variables de raíz, área y volumen sólo mostraron diferencias significativas entre los portainjertos, en el número de puntas hubo efecto de interacción inóculo/portainjerto mostrando un aumento significativo en todas las plantas inoculadas. Para largo y diámetro de raíces existió diferencia significativa en la interacción de tratamientos, siendo GC y Filipinas inoculado aquellos con mayor valor de largo y para diámetro Osorno-inoculado. En ambos parámetros asociados a patogenicidad, color de cuello y diámetro de cancro, el efecto de la inoculación y portainjerto fueron significativos, siendo el portainjerto Osorno considerado como el menos susceptible ya que presentó menor diámetro de cancro y color de cuello claro, evidenciando diferencias significativas con todos los otros portainjertos. De este trabajo se concluye que el portainjerto Osorno es el menos susceptible al ataque de *Fusarium* spp.

PALABRAS CLAVE: Portainjertos, *Lagenaria siceraria*, *Fusarium* sp.



35. Evaluación de distintos aislados bacterianos con potencial de biocontrol sobre los hongos fitopatógenos *Cytospora leucostoma* y *Calosphaeria pulchella* en cerezo

Tabilo, H.¹, Núñez, T.¹, Trujillo, D.² & Camus, N.²

1 Centro de Evaluación Rosario (CER). Fundo Santa Paulina s/n, Rengo, Región de O'Higgins, Chile.

2 Laboratorio de Fitopatología, Laboratorio Agrícola de Chile (LAGRIC). Fundo Santa Paulina s/n, Rengo, Región de O'Higgins, Chile.

* E.mail: htabilo@cerosario.cl

En Chile, durante la temporada 2022-2023, la exportación de cerezas alcanzó las 415.798 t, generando un ingreso FOB de 2.300 millones de dólares. La importancia de este frutal a nivel nacional ha incrementado el interés en la investigación asociada a disminuir las pérdidas productivas provocadas por agentes bióticos. En este sentido, las enfermedades de la madera constituyen uno de los principales problemas asociados a la muerte de plantas en huertos comerciales. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia in vitro e in vivo de cinco aislados bacterianos, como antagonistas de los hongos *Cytospora leucostoma* y *Calosphaeria pulchella*. A nivel in vitro, se realizaron pruebas de antagonismo en placas de Petri e in vivo, se inocularon ramillas de cerezo con los dos patógenos después de la aplicación de los tratamientos, considerando dos momentos de inoculación (1 hora y 5 días después de la aplicación de los tratamientos). Ambos ensayos fueron realizados bajo un diseño completamente aleatorizado (DCA). Los resultados fueron analizados mediante modelos lineales generales y mixtos y las medias fueron separadas utilizando la prueba de comparaciones múltiples LSD Fisher ($p < 0,05$). Los resultados in vitro evidenciaron que los cinco aislados bacterianos fueron eficaces en limitar el diámetro de crecimiento micelial, presentando un nivel de control superior al 70% y 58% para *Cytospora leucostoma* y *Calosphaeria pulchella*, respectivamente. A nivel in vivo, se obtuvo que dos de los cinco aislados bacterianos evaluados fueron eficaces en limitar la longitud de lesión generada por los dos patógenos, presentando un nivel de control similar al obtenido con el tratamiento Podastik®, utilizado como referencia de un tratamiento fungicida comercial. Estos resultados son prometedores y deberán ser confirmados con ensayos de eficacia en condiciones de campo.

PALABRAS CLAVE: Enfermedades de madera, *Cytospora leucostoma*, *Calosphaeria pulchella*, control biológico.



36. Sistema de detección temprana de enfermedades fúngicas en fruta mediante inteligencia artificial y espectroscopía Vis NIR

Vargas, P.¹, Alarcón, V.¹, Best, S.¹, Grinbergs, D.² & Chilian, J.²

Instituto de Investigaciones Agropecuarias CRI Quilamapu

1 Laboratorio de Agricultura Digital

2 Laboratorio de Fitopatología de Frutales

E-mail: paula.vargas@inia.cl

El sector frutícola chileno destaca globalmente como líder en la producción de cerezas y arándanos, exportando más de 200 mil toneladas en la última temporada. Uno de los principales problemas de estos cultivos son las pérdidas por enfermedades fungosas como *Botrytis cinerea* y *Alternaria* sp, las cuales fluctúan entre el 15% y el 30%. Actualmente no existen métodos para la detección precoz y en campo de infecciones incipientes por estos patógenos, por lo que aumenta la probabilidad de desarrollo de pudriciones de postcosecha en el lugar de destino. Para abordar este desafío, se propuso un sistema de detección temprana basado en inteligencia artificial y espectroscopía Vis NIR. Se realizó la inoculación controlada de aislamientos virulentos de los patógenos sobre frutos sanos, se monitoreó de la respuesta espectral después de distintos periodos de incubación a 23°C, cuantificando los distintos niveles de inóculo en los frutos mediante sensores Vis NIR, confirmando la concentración de inóculo mediante qPCR e incorporando los datos dos a modelos de inteligencia artificial. Los modelos desarrollados entre 2021 y 2023 presentaron correlaciones prometedoras entre la presencia y severidad de enfermedades, y las firmas espectrales capturadas por los sensores. En arándanos inoculados con *Botrytis* se logró una correlación de 0.84 r², respaldada por una validación de 0.70 r². Estos resultados sugieren la factibilidad de adaptar sistemas ópticos comerciales para la detección temprana de enfermedades en los cultivos vegetales, ofreciendo una herramienta digital eficiente y de bajo costo.

PALABRAS CLAVE: Detección temprana, Enfermedades fúngicas, Inteligencia Artificial en agricultura, Espectroscopía Vis NIR.

FINANCIAMIENTO: FONDEF- ID21I10169 “Dispositivo de detección digital rápida y de bajo costo de las enfermedades de alto impacto comercial en cerezos y arándanos, promoviendo una mayor eficiencia del uso de cargas agroquímicas, inocuidad y competitividad”.



37. Actividad nucleadora de hielo y patogenicidad de cepas del complejo de *Pseudomonas syringae* aisladas desde cerezos de la región de Valparaíso

Vega-Celedón, P.*¹, Bravo, G.^{1,2}, Castillo-Navales, D.^{1,2}, Valenzuela, M.², Salinas, A.¹, Durán, R.E.², Sagredo, B.³, Seeger, M.² & Besoain, X.¹

1 Laboratorio de Fitopatología, Escuela de Agronomía, Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, Chile.

2 Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología Ambiental, Departamento de Química, Universidad Técnica Federico Santa María, Avenida España 1680, Valparaíso, Chile.

3 Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Rayentué, Avenida Salamanca s/n, Sector Los Choapinos, Rengo, Chile.

* E-mail: pvegacedon@gmail.com

El cerezo (*Prunus avium*) es el cultivo de mayor importancia económica en Chile. El cáncer bacterial es una enfermedad que provoca grandes pérdidas económicas. Bacterias del complejo *Pseudomonas syringae* (cPs) corresponden a los principales agentes causales. Estas bacterias magnifican el daño provocado por heladas mediante la actividad nucleadora de hielo (ANH), siendo posible clasificarlas en función de la temperatura de congelación del agua (Clases A, B y C). El objetivo de este trabajo fue aislar bacterias del cPs desde zonas con baja frecuencia de heladas para comparar su ANH y patogenicidad con aislados previamente identificados desde regiones con mayor frecuencia de heladas. Desde yemas de cerezos localizados en la Estación Experimental La Palma (PUCV, Valparaíso) se aislaron bacterias desde los medios King B y Agar nutritivo + 5% sacarosa. Treinta y dos aislados presentaron ANH y correspondieron al cPs según la secuenciación parcial del gen ARNr 16S. Las pruebas de LOPAT, patogenicidad en protos verdes y la hidrólisis de gelatina se utilizaron para su diferenciación entre *Pseudomonas*. Se utilizaron 3 aislados previamente identificados de otras regiones (Maule, Ñuble y Araucanía) y 3 aislados obtenidos en este trabajo para evaluar su clasificación ANH mediante un ensayo de gotas con diferentes concentraciones bacterianas en un baño desde 0 a -11°C y su patogenicidad en cerezas inmaduras a 24 y 4°C durante 2 y 10 días, respectivamente. Se clasificaron como clase C (<8°C) las 3 cepas seleccionadas (Valparaíso); mientras que las otras 3 como clase A (-2 a -5°C). Todas las cepas estudiadas produjeron lesiones en cerezas en ambas temperaturas, donde el grado de lesión no se correlacionó con su clasificación. El conocimiento de esta clasificación podría permitir asociar su virulencia en cerezos a temperaturas bajo cero, por lo que futuros ensayos se realizarán en estas condiciones para determinar diferencias en sus comportamientos.

PALABRAS CLAVE: Complejo de *Pseudomonas syringae*, Actividad nucleadora de hielo, Cáncer bacterial en cerezos



38. Avances tecnológicos del programa de certificación de plantas frutales

Vergara, Walter.

Servicio Agrícola y Ganadero, División de Protección Agrícola – Forestal y Semillas,
Departamento de Semillas y Plantas

* E-mail: walter.vergara@sag.gob.cl

La certificación de plantas frutales es un proceso que exige un sistema de producción riguroso, escalonado y con medidas integrales en cada etapa de multiplicación; es sujeto a una normativa técnica oficial específica (diagnóstico fitopatológico, evaluación varietal, aislamiento, manejo agronómico, etc.) y es supervisado por el Servicio Agrícola y Ganadero. La certificación tiene como objetivo la obtención de plantas libres de plagas de importancia económica y estratégica para el país y garantizar la genuinidad varietal, manteniendo la trazabilidad de los materiales en las diferentes etapas del proceso. Para favorecer la adhesión de los viveristas, el SAG actualizó normativas incorporando factibilidad de usar nuevas técnicas de diagnóstico de plagas como el q-PCR y la secuenciación masiva y, por otro lado, usar análisis de perfiles genéticos para validar la descripción varietal, reemplazando la comprobación varietal de campo, lo cual permitirá acortar tiempos de obtención de plantas certificadas, cuando las variedades cuentan con descripciones oficiales. Estos procedimientos favorecen la seguridad fitosanitaria, genuinidad varietal y rapidez operativa, favoreciendo la disponibilidad de material de propagación, en cantidad y oportunidad agronómica, especialmente para agilizar la respuesta frente a la demanda de plantas de mayor calidad o enfrentar emergencias fitosanitarias.

PALABRAS CLAVE: Plagas de importancia económicas, diagnósticos fitopatológicos, planta certificada



39. Sensibilidad diferencial a patrones moleculares asociados a microorganismos en variedades de Durazno-Nectarina

Zurita Aguilera, R.¹, Muñoz-Silva, D.¹, Aceituno-Valenzuela, Uri.^{1,2}, Rubilar-Hernández, C., Álvarez, A.¹ & Pizarro-Arcos, L.^{1,2}

1 Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias Animales y Ambientales (ICA3), Laboratorio de Inmunidad Vegetal. Ruta I-90 s/n, San Fernando, Chile.

2 Universidad de O'Higgins, Centro UOH de Biología de Sistemas para la Sanidad Vegetal (BioSaV). Ruta I-90 s/n, San Fernando, Chile.

* E-mail: romina.zurita@pregrado.uoh.cl

La producción mundial de *Prunus persica* es de aproximadamente 1,7 millones de toneladas anuales. Estas son afectadas por enfermedades provocadas por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss) y *Botrytis cinerea* (BC), entre otras. La principal herramienta para su control es el uso de productos químicos, lo que conlleva al desarrollo de resistencias. Una estrategia alternativa o complementaria para el control de enfermedades puede ser la activación de la inmunidad vegetal, la que a través de un conjunto de mecanismos de reconocimiento y señalización activa las respuestas de defensa de la planta para detener la colonización y el avance de los patógenos. Esto ha sido poco explorado en frutales, por esto se propuso la evaluación en cuatro variedades de *Prunus persica* - Andesnec 1, Dulcis, Maria Dolce y Venus - para caracterizar fisiológicamente la respuesta defensiva gatillada por los elicitores flagelina 22 (flg22) y xilanasa de *Trichoderma viride* (EIX/Xyn11e). Se evaluó la susceptibilidad varietal a Pss y BC explanta mediante infección in-vitro y en cámara húmeda, y se evaluó la inducción de muerte celular mediada por EIX/Xyn11e, cuantificando la fuga de electrolitos al medio extracelular cada 48 horas. Por último, se evaluó el efecto de inducción de resistencia a Pss y BC mediada por ambos elicitores en cada una de las variedades. Los resultados apuntan a que las variedades Maria Dolce y Dulcis son más susceptibles a la infección provocada por ambos patógenos en comparación a Andesnec 1 y Venus. Todas las variedades responden al elicitor EIX/Xyn11e provocando una muerte celular y la inducción de resistencia a los patógenos analizados (Pss y BC), aunque existe diferencia en la intensidad de la respuesta de defensa. Estos resultados indican que existen diferencias en los mecanismos de inmunidad y en la susceptibilidad a enfermedades entre las variedades de *P. persica* probadas.

PALABRAS CLAVE: Inmunidad vegetal, fitopatógenos, elicitores microbianos.



40. Hongos endofitos de *Malesherbia auristipulata* en la precordillera de la región andina del Desierto de Atacama, Chile

Belmonte E.¹, Arismendi M.² & Sepúlveda G.²

1 Universidad de Tarapacá, Facultad de Ciencias, Departamento Biología

2 Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento Recursos Ambientales

* E-mail: gsepulve@uta.cl

Malesherbia auristipulata Ricardi (*Passifloraceae*) es una hierba perenne, endémica, siempre viva, adaptada a la precordillera de la región andina del desierto de Atacama. Su distribución geográfica está circunscrita a una cuenca muy aislada en la cuesta El Águila, quebrada de Cardones, única población identificada en Chile. Su estado de conservación es en peligro crítico (CR) dado que ocupa un área menor a 20 km² con fuerte amenaza actual y potenciales de pérdida de hábitat y degradación por causa antrópica. Las condiciones ambientales donde se desarrolla son extremas, suelo rocoso, pobre en nutrientes y escasa disponibilidad de agua, donde existe alta radiación solar y baja humedad relativa del aire. Este trabajo busca contribuir a la definición de la composición de la microflora de hongos endófitos asociados a plantas de *M. auristipulata Ricardi* en su medio natural. Para ello, se tomaron muestras de raíz, tallo, hoja, s flores y semillas, las que se sometieron al protocolo de aislamiento de microorganismos endófitos. Se trabajó con medios de cultivo generales y semi selectivos, almacenados en tubos Eppendorf; a partir de cultivos monospóricos, se extrajo ADN para caracterizarlos, conforme secuencia genética presente en la región ITS 16S RNA, por tratarse de una secuencia altamente conservada. Cada secuencia aislada y caracterizada, se comparó con la disponible en el NCBI, comparando con análisis BLASTn. Desde los cultivos puros se identificó cada aislamiento usando criterios morfológicos y moleculares. Se obtuvieron 35 aislamientos de hongos (*Hiphomycetes*), 28% aislados de la raíz, 68% del tallo y 3% de la hoja. El género más representado fue *Alternaria* sp. (68% de los aislamientos), siendo *A. sorghi* la especie aislada con mayor frecuencia. Los resultados sugieren que la microflora endófitica aislada se asocia constantemente en las plantas y son parte de sus mecanismos de adaptación al riguroso ambiente donde crece esta planta.

PALABRAS CLAVE: *Maleshrbia*, Endofitos, Diversidad



41. Caracterización cultural y molecular de hongos asociados a canchros en manzanos en la región de Los Ríos

Briceño, E *. & Castro, M.

Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Alimentarias, Instituto de Producción y Sanidad Vegetal.

* E-mail: erika.briceno@uach.cl

El manzano (*Malus pumila Mill.*), es uno de los frutales de mayor importancia en Chile. Si bien, la producción destinada a exportación se concentra en las regiones del Libertador Bernardo O'Higgins y del Maule, en la Región de Los Ríos existen huertos destinados principalmente a la producción de sidra. Una de las limitantes para el desarrollo de huertos comerciales en la zona sur y que no tenga un rendimiento rentable, son los problemas fitosanitarios. En esta zona, existen condiciones predisponentes para que enfermedades fungosas se expresen e infecten el huerto, una de ellas es el "cancro europeo del manzano", causado por *Neonectria ditissima*. Esta enfermedad se manifiesta generando canchros hendidos, anillados, elípticas y de color café rojizo. Este patógeno afecta ramillas, ramas y el tronco principal del árbol, causando la muerte de dichos tejidos, afectando la productividad y vida útil del árbol. No obstante, por la severidad observada podría haber otras especies o géneros fúngicos asociados a estos canchros. Por esto se planteó que existe más de un agente causal asociado a canchros en manzanos en la Región de los Ríos. Para validar esta hipótesis se realizó una caracterización cultural y genética a los aislados obtenidos desde canchros en árboles provenientes de huertos de la región. La caracterización cultural consistió en ver color de micelio, crecimiento micelial y tamaño de conidias. Para la caracterización genética, se extrajo el ADN fúngico, amplificación y secuenciación de la región ITS. Los resultados obtenidos cultural y molecularmente revelaron la presencia de *N. ditissima*, *Diplodia mutila*, *Diaporthe sp.*, *Fusarium avenacearum* y *Fusarium sp.*, asociados a esta sintomatología. Por lo tanto, se confirma que existen varios patógenos asociados a canchros en los huertos de manzano en la Región de los Ríos, siendo el principal *Neonectria ditissima* con una prevalencia del 64,7% de las muestras estudiadas.

PALABRAS CLAVE: *Neonectria ditissima*, *Diaporthe*, *Diplodia*



42. Evaluación de fungicidas y productos comerciales alternativos no residuales para el control de la pudrición gris en ajo provocada por *Botrytis cinerea*

Camus, N.¹, Arriagada, V.², Bahamondes, C.¹, Trujillo, D.¹ & Tabilo, H.³

1 Laboratorio de Fitopatología, Laboratorio Agrícola de Chile (LAGRIC). Fundo Santa Paulina s/n, Rengo, Región de O'Higgins, Chile.

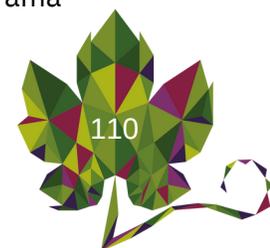
2 Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Forestales, Concepción, Región del Bío Bío, Chile.

3 Centro de Evaluación Rosario (CER). Fundo Santa Paulina s/n, Rengo, Región de O'Higgins, Chile.

* E-mail: ncamus@lagric.com

Botrytis cinerea ha sido identificado como uno de los principales agentes causales de la pudrición del bulbo en ajo (*Allium sativum* L.). En Chile, existen pocos estudios disponibles sobre la eficacia de programas de manejo que incluyan fungicidas químicos y productos alternativos no residuales para controlar la incidencia de *B. cinerea* en ajos. Se evaluó la eficacia in vitro de 16 fungicidas de diferentes grupos químicos y cinco productos alternativos no residuales para reducir el crecimiento micelial de *B. cinerea*. Los productos también fueron evaluados como programas de campo en tres combinaciones que incluyeron aplicaciones de fungicidas y productos alternativos no residuales, además de un control utilizando el plan de manejo tradicional de cada uno de los tres campos estudiados. A nivel in vitro todos los productos evaluados demostraron ser eficaces en el control de *B. cinerea*. Siendo los de mayor efecto las mezclas de Fenhexamida + Fludioxonil y Ciprodinil + Fludioxonil con eficacias superiores al 80%, mientras que, de los productos alternativos no residuales, *Bacillus subtilis* fue el más efectivo para controlar el patógeno con un 72%. En condiciones de campo, todos los programas demostraron ser eficaces en el control de *B. cinerea*, con variaciones entre los tres campos/localidades y entre cada aplicación, alcanzando un 100% de control sobre el patógeno en el momento de la cosecha. Los resultados de este estudio indican que los programas evaluados pueden ser una alternativa para el control de *B. cinerea*, promoviendo el uso de fungicidas de diferentes grupos químicos y la incorporación de productos alternativos no residuales al plan de manejo, disminuyendo el riesgo de resistencias e impulsando el uso de productos biodegradables amigables con el medio ambiente.

PALABRAS CLAVE: *Botrytis cinerea*, *Allium sativum* L., pudrición gris, programa fitosanitario.



43. Cambios en la región regulatoria de Erg27 se asocian con sensibilidad diferencial a fenhexamid y fenpyrazamine en *Botrytis cinerea*

Carreño, M.¹, Osorio-Navarro, C.^{1,2}, Durán, F.¹, Azócar, M.¹, Estrada, V.¹, Auger, J.¹ & Esterio, M.*¹

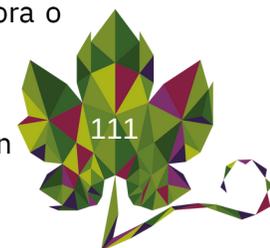
1 Laboratorio de Fitopatología Frutal y Molecular, Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

2 Plant Molecular Biology Centre, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

* E-mail: mesterio@uchile.cl

La pudrición gris causada por *Botrytis cinerea* (Bc) es el principal problema fitopatológico en uva de mesa en Chile. El control de Bc se basa en la aplicación de fungicidas de síntesis. La hydroxianillida fenhexamid y la aminopyrazolinona fenpyrazamine, son moléculas clave que interrumpen la síntesis de ergosterol inhibiendo la enzima 3-ketoreductasa (3-KR), gatillando la muerte del patógeno. Mutaciones en el gen Erg27, codificante de la 3-KR, conducen a la pérdida de sensibilidad a ambas moléculas. Nuestro laboratorio cuenta con una colección de aislados sensibles a fenhexamid y resistentes a fenpyrazamine, y viceversa, sugiriendo un mecanismo independiente a las mutaciones en Erg27 como sustento de la pérdida de sensibilidad a fenhexamid/fenpyrazamine. Distintos estudios reportan que cambios en la regulación transcripcional pueden alterar la sensibilidad a los fungicidas. El objetivo de este estudio fue analizar la región promotora de Erg27 en la población de interés (N=27). Con este propósito, se identificó la región promotora utilizando el genoma de la cepa B05.10 y se diseñaron partidores para amplificar tres fragmentos que permitieron empalmar una región de 2000 pares de bases. Un total de seis aislados presentó una correlación directa entre cambios conservados en la región promotora y una baja sensibilidad a fenhexamid, sumada a resistencia a fenpyrazamine (erg27C-1310A/T-622C/T-610C/G-233A/T-193A). Además, un cambio registrado en cinco aislados se asoció con baja sensibilidad a fenhexamid junto con moderada sensibilidad a fenpyrazamine (erg27G-615A/T-622C/A-101G/C-75T). Notablemente, ningún aislado presentó cambios de fitness. Los resultados indican que cambios en la región promotora son suficientes para modular la sensibilidad a fenhexamid/fenpyrazamine, probablemente como resultado de cambios en los niveles de expresión de 3-KR o de enzimas con las que existe una regulación cruzada. No obstante, deben existir otros mecanismos que expliquen la sensibilidad diferencial fenhexamid/fenpyrazamine en aislados que no portan cambios en la región promotora o mutaciones en Erg27.

PALABRAS CLAVE: Pudrición gris, fenhexamid/fenpyrazamine, regulación transcripción



44. Detecciones relevantes de plagas fitopatológicas durante enero 2019 y octubre 2023. Programa Vigilancia Fitosanitaria Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero

Murillo, M.*, Barrales, P., Vergara, C. & Torres, F.

Subdepto. Vigilancia y Control de Plagas Agrícola, Depto. Sanidad Vegetal, Servicio Agrícola Ganadero (SAG).

* E-mail: mariaeugenia.murillo@sag.gob.cl

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) cuenta con un Programa Nacional de Vigilancia Agrícola, basado en prospecciones y trampeo, cuyo objetivo es mantener actualizada la situación fitosanitaria del ámbito silvoagrícola nacional. En este ámbito, el SAG ejecuta anualmente un procedimiento de vigilancia territorial orientado a la detección precoz de plagas cuarentenarias y conocer la condición y distribución de las plagas relevantes presentes en Chile. Esta información, permite apoyar la categorización de las plagas reglamentadas y respaldar la situación de los cultivos a nivel nacional e internacional.

El presente trabajo tiene como objetivo, informar sobre las nuevas determinaciones relevantes, recopiladas de las prospecciones de cultivos agrícolas y de las denuncias fitosanitarias recibidas en el Servicio a nivel país, considerando las distintas áreas de riesgo, con énfasis en los organismos fitopatógenos cuarentenarios ausentes, durante el período 2019 a 2023 (octubre).

En dicho período, 57.744 muestras del área de fitopatología fueron analizadas en la red de Laboratorios del SAG: 20.093 reportes de bacteriología, 14.348 de micología y 23.303 de virología; siendo las detecciones más relevantes por ser plagas cuarentenarias ausentes (Res. N° 3.080/2003): *Cherry leaf roll virus*, *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*, *Grapevine pinot gris virus* y *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*, las cuales se encuentran bajo medidas emergenciales de control según normativa SAG. Otras plagas que tuvieron la misma condición de “plagas bajo medidas emergenciales” son: *High plains virus*, *Wheat streak mosaic virus* y *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*, cuyo estatus fitosanitario ha sido modificado a “plaga presente”, por encontrarse con amplia distribución en el país. Con la detección oportuna de las plagas relevantes y la implementación de las medidas emergenciales, a la fecha, se ha podido contener su presencia en los lugares donde éstas han sido identificadas, evitando o minimizando su impacto económico en los cultivos asociados.

PALABRAS CLAVE: Vigilancia, Determinaciones relevantes

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



45. Vigilancia de patógenos en *Eucalyptus* spp.

Opazo, A.*

División Protección Agrícola Forestal y Semillas, Servicio Agrícola y Ganadero.

* E-mail: alex.opazo@sag.gob.cl

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) es el organismo oficial en Chile encargado de apoyar el desarrollo de la agricultura, los bosques y la ganadería, a través de la protección y mejoramiento de la salud de los animales y vegetales. En el ámbito forestal, el SAG realiza actividades de vigilancia forestal, tanto en las plantaciones comerciales como en especies ornamentales del género *Eucalyptus*, con el objeto de detectar en forma precoz aquellas plagas cuarentenarias y otras plagas ausentes del país que puedan afectar este cultivo. Para la detección de patógenos, se realizan prospecciones, y en los casos donde se sospecha la presencia de plagas, se envían muestras para análisis en la red de laboratorios especializados del SAG, donde se realiza la identificación de los patógenos mediante el empleo de taxonomía tradicional basadas en caracteres morfológicos o con el apoyo de técnicas moleculares, si se estima necesario. Los resultados se mantienen en el Sistema de Información de Sanidad Vegetal (SISVEG 2.0). Se analizó la información disponible en el SISVEG entre el año 2017 y el 2023 (hasta octubre), donde se encontró que los hongos asociados al follaje de los eucaliptos representan la mayor cantidad de diagnósticos y la mayor diversidad de especies. Además, se encontraron especies de hongos no reportadas previamente en el país asociado a *Eucalyptus* spp., como es el caso de *Harknessia gibbosa*, *H. eucalyptorum*, *Mycosphaerella swartii*, *Myrtapendiella eucalyptigena*, *Pseudosydowia eucalyptorum* y *Readeriella eucalypti*, todos ellos asociados al follaje. Los daños observados por estos hongos no representan un mayor riesgo para las plantaciones comerciales de eucalipto del país. En el periodo evaluado no se han detectado patógenos que sean plagas cuarentenarias en *Eucalyptus* spp. en Chile.

PALABRAS CLAVE: Patógenos, *Eucalyptus* spp., Vigilancia



46. Evaluación de genes de respuesta defensiva en plantas de *Solanum lycopersicum* tratadas con formulados biológicos basados en microorganismos

Peñaloza, B.*, Urrutia, S., García, R., Chong, B. & Morán, R.

Laboratorio de Investigación y Desarrollo, SynergiaBio, Chile.

* E-mail: barbara.penaloza@synergiabio.com

El cambio climático genera estrés abiótico y bióticos representados por la proliferación de plagas y enfermedades en cultivos. Los estudios de mecanismos de defensa e interacciones patógeno-planta son importantes para comprender a que se enfrentan las plantas, entendiendo como reaccionan a estímulos nocivos. La respuesta frente a estrés está dada por la actividad transcripcional de activación o represión de determinados genes. El objetivo del estudio consiste en demostrar, mediante qPCR, que la aplicación al sustrato de formulado microbiano basado en la cepa BT001 (colonias de *Bacillus proteolyticus*), induce la respuesta de defensa en plantas de tomate cultivar Cal-Ace tratadas y similarmente que Serenade® (*Bacillus subtilis* cepa QST 713), producto comercial fungicida. En este estudio se analizó la expresión relativa mediante método $2^{-\Delta\Delta CT}$, para los genes codifican cuatro enzimas, Fenilalanina Amonio Liasa (PAL), Quitinasa (QUIT), Osmotina (OSM) y Óxido aleno sintasa(AOS), las cuales son desencadenadas por la planta cuando existe interacción planta-patógeno y son parte del mecanismo de resistencia inducida (ISR) y resistencia sistémica adquirida (SAR). De los resultados se puede desprender que, tanto el microorganismo benéfico estudiado (BT001) y el producto comercial Serenade®, son capaz de activar la síntesis de diferentes enzimas de defensa en las plantas, expresando mayormente la enzima AOS en la parte foliar de la planta y QUI en la raíz, alcanzó su máximo nivel de expresión relativa al día diez posterior a la aplicación. En conclusión, se puede inferir que las plantas de *Solanum lycopersicum* activan mecanismos de respuesta sistémica inducida (ISR) en hojas y respuesta sistémica adquirida (SAR) en la raíz con la aplicación de esos dos formulados (BT001 y Serenade®), y que, con respecto a la aplicación del producto comercial, el formulado de la cepa BT001 induce la modulación de respuesta defensiva con niveles de expresión similares a los producidos por Serenade®.

PALABRAS CLAVE: qPCR, SAR, ISR, Expresión relativa de genes, Bioinsumos.



47. Mutaciones en SdhC y SdhD de *Botrytis cinerea*, reveladas mediante qPCR-HRM, se asocian con la sensibilidad diferencial a boscalid, fluopyram e isofetamida

Ponce, B.¹, Osorio-Navarro, C.^{1,2}, Durán, F.¹, Azócar, M.¹, Auger, J.¹ & Esterio, M.*¹

1 Laboratorio de Fitopatología Frutal y Molecular, Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago-Chile.

2 Plant Molecular Biology Centre, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago-Chile.

* E-mail: mesterio@uchile.cl

Botrytis cinerea (Bc) es considerado un patógeno de alto riesgo por su rápido desarrollo de resistencia a fungicidas. Una de las familias más eficientes en el control de *Botrytis* corresponde a los inhibidores de la enzima Succinato Deshidrogenasa (SDHI) que interrumpen la respiración mitocondrial. Diversas mutaciones en las cuatro subunidades que conforman la enzima (SDHA, SDHB, SDHC y SDHD) han sido asociadas con pérdida de sensibilidad a SDHIs. En Chile, la SDHI boscalid es clave en los programas de manejo de *Botrytis*, y recientemente se han incorporado nuevas moléculas de alta eficiencia, incluyendo fluopyram e isofetamida. Dentro de una colección de más de 2000 aislados, nuestro laboratorio caracterizó una subpoblación con sensibilidad diferencial a boscalid, fluopyram e isofetamida. Interesantemente, los aislados no presentaron mutaciones en SDHB, responsables de la pérdida de sensibilidad a boscalid en Chile. En este trabajo se estudiaron los genes SdhC y SdhD, codificantes de las subunidades homónimas, como blanco de la sensibilidad diferencial a SDHIs. Nuestra estrategia consideró el análisis de homólogos de SDHC y SDHD de todo fitopatógeno sometido a presión por SDHIs. Remarcablemente, los resultados arrojaron dos hotspot de mutaciones altamente conservados para cada subunidad. Entonces, se generó un sistema de detección para mutaciones homólogas en Bc utilizando qPCR-HRM (High Resolution Melting) y se estudió la subpoblación de interés. Los resultados muestran perfiles de disociación SDHI-dependientes, distintos al obtenido para el aislado Bc silvestre. Esto indica, consistentemente, mutaciones en SdhC y SdhD asociadas a pérdida de sensibilidad a SDHIs. Por tanto, la búsqueda por homología de mutaciones asociadas a resistencias a fungicidas es una estrategia robusta. Nuestros resultados amplían las bases genéticas de la pérdida de sensibilidad a SDHIs y establecen nuevos blancos moleculares potenciales para el diagnóstico de resistencia a esta importante familia de fungicidas en Bc.

PALABRAS CLAVE: Pudrición gris, SDHIs, qPCR-HRM



48. Ácido β -aminobutírico reduce la susceptibilidad a fitopatógenos fúngicos y bacterianos en diferentes cultivares de cerezo

Rubilar-Hernández, C.*¹, Carreño, C.¹, Rebolledo, F.¹, Pizarro, L.^{1,2} & Pinto, M.¹

¹ Universidad de O'Higgins. Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales. Ruta I-90 s/n, San Fernando, Chile.

² Universidad de O'Higgins, Centro UOH de Biología de Sistemas para la Sanidad Vegetal (BioSaV). Ruta I-90 s/n, San Fernando, Chile.

* E-mail: carlos.rubilar@uoh.cl

El cerezo (*Prunus avium* L.) es una especie de gran importancia económica para Chile en los últimos años. Su cultivo está amenazado por enfermedades como el cáncer bacteriano causado por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss) o la pudrición gris provocada por *Botrytis cinerea* (Bc). Su control se basa en la aplicación de productos cúpricos y fungicidas, sin embargo, su uso prolongado aumenta la probabilidad de generar cepas resistentes a estos compuestos, por lo que existe la necesidad de utilizar nuevas estrategias para controlar estas enfermedades. Una estrategia complementaria es la inducción de resistencia, la cual promueve un estado de pre-acondicionamiento en plantas, aumentando su defensa y mejorando su respuesta frente a un posterior ataque fitopatógeno. El aminoácido ácido β -aminobutírico (BABA) puede inducir resistencia en diferentes organismos vegetales disminuyendo el ataque fitopatógeno bacteriano y fúngico. Sin embargo, existen pocos antecedentes que indiquen su efecto en árboles frutales. Para evaluar el efecto ejercido por BABA en la susceptibilidad a Pss y Bc en cerezos, se asperjó una solución de BABA en plantas con hojas totalmente expandidas de dos años de edad en dos cultivares - Lapins y Santina - para después exponer las hojas a los dos fitopatógenos independientemente en ensayos de inoculación in vitro. Se registró una disminución de la necrosis inducida por Pss en hojas de ambos cultivares expuestas a BABA. Un mes posterior al tratamiento solo en cv. Lapins se observó este efecto. A su vez, la necrosis provocada por Bc es menor en hojas tratadas previamente con BABA. La necrosis inducida por ambos fitopatógenos es similar al control después de 60 días posteriores al tratamiento en todos los cultivares, sugiriendo que la protección es temporalmente acotada. Estos resultados sugieren que BABA promueve la resistencia inducida en cerezos, aunque la duración del efecto protector depende del cultivar involucrado.

PALABRAS CLAVE: Inductores de resistencia, BABA, estrés biótico.

FINANCIAMIENTO: ANID/GORE Proyecto Anillo-O'Higgins ACTO190001.



49. Detección de Bean leaf roll virus en muestras de alfalfa

Baldera M.*¹, Camps R.¹, Vergara E.¹ & Vergara C.²

1 Laboratorio de Virología Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero SAG, Región Metropolitana.

2 Subdepto. Vigilancia y Control de Plagas Agrícolas, Depto. Sanidad Vegetal, División Protección Agrícola, Forestal y Semillas, SAG.

* E-mail: mariella.baldera@sag.gob.cl

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) cuenta con un Programa de Vigilancia Agrícola, cuyo objetivo es mantener actualizada la situación fitosanitaria del ámbito agrícola nacional y la detección oportuna de plagas cuarentenarias, mediante prospecciones y un sistema de trapeo con expresión en todo el país. Producto de las prospecciones realizadas, durante marzo de 2023, se recibieron en el Laboratorio de Virología Agrícola SAG Lo Aguirre, muestras de alfalfa (*Medicago sativa*) procedentes de las regiones de Biobío, Aysén y Magallanes, que presentaban síntomas de clorosis en hojas. Por la sintomatología que éstas presentaban, fueron analizadas para Alfalfa mosaic virus (AMV) y Bean leaf rollvirus (BLRV) por la técnica de DAS-ELISA, obteniéndose muestras positivas a ambos virus. Al ser BLRV un virus no reportado en nuestro país, para ratificar la detección, las muestras que resultaron positivas fueron analizadas por RT-PCR one step y los productos de PCR asociados a BLRV fueron secuenciados en el Laboratorio de Biotecnología del Servicio. Las secuencias obtenidas fueron confirmadas en la base de datos NCBI-Blast. En conclusión, los resultados logrados mediante RT-PCR y análisis de secuencia confirmar la presencia de Bean leaf roll virus en muestras de alfalfa en nuestro país y corresponden al primer reporte de este virus en Chile.

PALABRAS CLAVE: Virus, detección, Alfalfa.



50. Detección de nuevos virus de camelia en Chile

Urquía T.*¹, Camps R.¹, Vergara E.¹, Vergara C.², Reyes, V.³, Escudero A.⁴

1 Laboratorio de Virología Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero SAG, Región Metropolitana

2 Subdepto. Vigilancia y Control de Plagas Agrícolas, Depto. Sanidad Vegetal, División Protección Agrícola, Forestal y Semillas, SAG; Oficina Sectorial SAG Temuco, Región de La Araucanía; Oficina Sectorial SAG Villarrica, Región de Los Lagos.

* E-mail: tamara.urquia@sag.gob.cl

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) cuenta con un Programa de Vigilancia Agrícola, cuyo objetivo es mantener actualizada la situación fitosanitaria del ámbito agrícola nacional y la detección oportuna de plagas cuarentenarias, mediante prospecciones y un sistema de trampeo con expresión en todo el país. Producto de las prospecciones realizadas, entre los meses de abril y agosto de 2023, en el laboratorio de Virología Agrícola SAG Lo Aguirre, se recibieron muestras de camelia (*Camellia* spp.), provenientes de las regiones de La Araucanía y Los Lagos, con síntomas de clorosis variegada, y anillos cloróticos en las hojas. Estos síntomas han sido observados durante años en esta especie sin ser asociado a un agente causal, sin embargo, en literatura publicada por autores extranjeros el año 2020 han podido asociar estos síntomas a seis nuevos virus en esta especie ornamental. El objetivo de este trabajo fue evaluar por RT-PCR la presencia de estos virus en muestras de camelia. El diagnóstico se realizó por RT-PCR one step. Se obtuvo amplificación de dos de los virus evaluados *Camellia associated badnavirus* (CaBaV) y *Camellia yellow ringspot virus* (CaYRSV), ambas muestras fueron enviadas a secuenciar en el Laboratorio de Biotecnología del SAG. Las secuencias obtenidas fueron analizadas en la base de datos NCBI-BLAST. Los resultados mediante RT-PCR y análisis de secuencia confirma la presencia de dos nuevos virus en Camelia en nuestro país, *Camellia associated badnavirus* y *Camellia yellow ringspot virus*.

PALABRAS CLAVE: Virus, detección, Camelia.



51. Innovative Zeo-biopesticide: ecofriendly and sustainable disease management strategies for grapevine, olive and tomato

F. Modica.¹ , Fagioli, L.² , Cortiello, M.¹ , Bellameche, F.¹ , Giovanardi, D.¹ & Stefani, E.¹

1 Department of Life Sciences, University of Modena and Reggio Emilia, 42122 Reggio Emilia, Italy.

2 Consorzio Agrario di Ravenna, via Madonna di Genova 39, 48010 Cotignola, Italy.

E-mail: davide.giovanardi@unimore.it

The use of copper in agriculture and its accumulation in soil are no longer sustainable in modern agro-ecosystems. Our research aimed to evaluate the efficacy of an innovative Zeo-biopesticide as an alternative to copper-based products, in line with the European Green Deal. We developed a bio-formulation, based on the association between a zeolite carrier and one bacterial antagonist (*Pseudomonas synxantha*, strain DLS65). *P. synxantha* was checked in vitro and in planta against the following pathogens: *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Pst), *Xanthomonas vesicatoria* (Xv), *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* (Pss), *Plasmopara viticola* (Pv), and *Spilocea oleaginea* (So). In vitro, *P. synxantha* showed a strong antagonistic activity by significantly reducing the growth of pathogenic bacteria up to 20%, whereas the growth of So mycelium was reduced by 30%. The zeolite *P. synxantha* formulation allowed the survival and bioactivity of the bacterial antagonist for longer than 6 months. Therefore, the industrial formulation of the Zeo-biopesticide was evaluated in planta. In potted 2-years plants, the bio-formulation was able to significantly reduce the severity of downy mildew of grape, whereas, on olive plants, the Zeo-biopesticide was able to reduce the severity of olive knot diseases in the same way as copper. Trials in commercial tomato fields, vineyards, and olive groves are currently ongoing in Italy, Croatia, and Spain, to assess the bio-formulation efficacy in different geographical areas. The first-year field evaluation of this innovative Zeo-biopesticide, in comparison with copper-based products suggests that copper use may be reduced by 50%, and our formulation maybe considered as a prospective biopesticide, though its dosage should be adapted to crop and area.

KEYWORDS: Zeolite, copper, biological control.

Research funded by the European Commission under the LIFE-2021-SAP-ENV-ENVIRONMENT project (Acronym: LIFE-MICROFIGHTER), GA Nr. 101074218.



52. *Colletotrichum scovillei*: a new record of pepper anthracnose in Europe and evaluation of Actinomycetes as potential biocontrol microorganisms.

Xhemali, B.^{1,2}, Cortiello, M.¹, Modica, F.¹, Bellameche, F.¹, Stefani, E.¹ & Giovanardi, D.¹

1 Department of Life Sciences, University of Modena and Reggio Emilia, 42122 Reggio Emilia, Italy.

2 Laboratory of Plant Protection, Kosovo Institute of Agriculture, 30000 Pejë, Kosovo.

E-mail: davide.giovanardi@unimore.it

Pepper (*Capsicum annuum* L.) is one of the most important vegetables cultivated in Kosovo, as in several countries in the Mediterranean. In September 2022, two commercial fields in the municipalities of Peja and Rahovec (Kosovo) showed typical symptoms of anthracnose. In both affected fields, disease incidence was approximately 40% and yield losses were estimated to be above 30%. Dark lesions developed on fruits, which later appeared sunken, necrotic and surrounded by brown haloes. After isolation onto PDA, morphological characteristics of colonies and single spores of both isolates revealed to be consistent with the description of *Colletotrichum scovillei*. Phylotyping of ITS, GAPDH and TUB2 sequences of the two isolates was performed. To confirm Koch's postulates, a conidial suspension for both isolates was inoculated into healthy pepper fruits and incubated in humid chamber. Ten days after the pathogen's inoculation, typical anthracnose symptoms developed, from which the fungus was successfully reisolated. No symptom was ever observed in fruits inoculated with sterile water. To the best of our knowledge, this is the first report of anthracnose caused by *C. scovillei* in Europe. Given the economically importance of the crop and the significant quality and yield losses observed, measures are urgently needed aiming to pathogen eradication or, alternatively, to ensure an efficient disease control to avoid pathogen's spread to other geographical areas. Therefore, four Actinomyces isolates from the UNIMORE collection were tested in vitro against *C. scovillei* through both dual and double culture assays: preliminary data showed their effectiveness in reducing mycelium growth. For searching sustainable alternatives to the extensive use of fungicides, further studies are ongoing to assess their antagonistic activities in planta and to identify the Volatile Organic Compounds (VOCs) responsible for the mycelial growth inhibition by GC-MS analysis.

KEYWORDS: *Capsicum annuum*, *Colletotrichum scovillei*, biological control.



53. A novel biological tool for the control of plant diseases caused by the bacterial pathogens *Xanthomonas vesicatoria* and *X. fragariae*

Biondi, E.¹, Biondo, N.¹, Avanzo, I.¹, Pachioli, S.², Lucchi, P.³, Vibio, M.³, Cardoni, M.³ & Minardi, P.¹

1 Department of agricultural and food sciences (DISTAL), University of Bologna, V. le Fanin 44, 40100, Bologna Italy.

2 Istituto Tecnico Agrario "C. Ridolfi", 66020 Scerni (Ch), Italy; 3 Centro Attività Vivaistiche (CAV), Via Tebano, 45, 48018 Faenza, Italy.

E-mail: enrico.biondi3@unibo.it

The management of bacterial plant diseases is nowadays limited to copper compounds, regulated by European Union since 2020, to reduce dependence on chemicals until reaching Zero tolerance within 2030, or to few biological control agents (BCAs). In this study, the efficacy of the foliar fertilizer Probaction[®] (0.3% and 0.4%) was tested in vitro against strains of *Xanthomonas vesicatoria* (Xv), *X. fragariae* (Xf), *Pseudomonas savastanoi* subsp. *savastanoi* (Pss) and *Erwinia amylovora* (Ea). Probaction[®] was also tested in planta under controlled conditions against bacterial leaf spot of tomato (BLST) and towards strawberry angular leafspot (ALS) caused by Xv and Xf, respectively. On tomato plants cv. VF10, Probaction[®] (0.3%) was applied at the leaves or at the root apparatus, while on strawberry plants cv. Tea, Probaction[®] (0.4%) was treated at the leaves. After 24 h, the treated tomato or strawberry plants were inoculated by spraying the Xv or Xf suspension at the leaves; streptomycin sulphate (100 ppm) and sterile distilled water (SDW) were used as positive and negative controls, respectively. In vitro, Probaction[®] inhibited the growth of Xf, but it was not effective against Xv, Pss and Ea. In planta, the tomato plants treated at leaves or at roots showed a lower BLST severity (ca. 18 and 14 spots/leaf, respectively), compared to that on negative control plants (SDW, ca. 27 spots/leaf). On strawberry plants, Probaction[®] gave a relative protection (RP), related to SDW treated plants, of about 67%; while streptomycin sulphate, used as positive control, gave about 44%RP. In conclusion, the efficacy of Probaction[®] in reducing BLST severity, associated to its inability in inhibiting Xv growth in vitro, may suggest its role in triggering the plant immune response; while its direct efficacy in reducing ALS severity offers a valid alternative to chemicals in the disease management to reduce the Xf inoculum sources.

KEYWORDS: biological control, bacterial leaf spot of tomato, angular leaf spot of strawberry



54. Construcción de un clon infeccioso de *Alstroemeria yellow mosaic virus*

Miranda, C.,¹ Olivares, F.,² Prieto, H.,² Díaz, D.,¹ Fiore, N.¹ & Zamorano, A.*¹

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Sanidad Vegetal, Laboratorio de Fitovirología, Av. Santa Rosa 11315, La Pintana.

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA La Platina, Av Santa Rosa 11610, La Pintana, Santiago.

* E-mail: agezac@uchile.cl

En el estudio de las enfermedades virales, el aislamiento del patógeno es prácticamente imposible, limitando los estudios etiológicos. Por esto, en los últimos años se ha comenzado a trabajar con clones infecciosos virales, los que permiten la expresión recombinante de genomas completos de un virus en condiciones de laboratorio. En este trabajo se propuso la construcción de un clon infeccioso de *Alstroemeria yellow mosaic virus*, una nueva especie del género *Potyvirus* detectada el año 2020 infectando *alstroemerias* que presentaban síntomas de mosaicos severos en nuestro país. Los análisis NGS indicaban una alta carga viral de *AlYMV* en conjunto con una menor carga de *Alstroemeria mosaic virus* (*AIMV*), otra especie de *Potyvirus* pero asociado a síntomas de menor impacto en la planta. Por esto, para determinar la capacidad patogénica individual de *AlYMV*, en base a la secuencia obtenida por NGS se diseñaron partidores de PCR para amplificar el genoma completo del virus, dividido cinco fragmentos de tamaños entre 1500 y 3100 bp, cuyos extremos 5' y 3' se sobreponen con los amplicones inmediatamente adyacentes. Una vez clonados y verificados por secuenciación, los fragmentos del genoma fueron re-amplificados, pero esta vez con partidores que permiten una reacción de recombinación homóloga, siguiendo los pasos recomendados por el kit de ensamblaje InFusion cloning (Takara-Bio, USA). Para la circularización del vector, se utilizó un plasmidio comercial que permitiera mantener el inserto viral completo bajo el control de un promotor para la RNA polimerasa T7. Con la reacción de recombinación resultante, que entregaba idealmente un plasmidio circularizado, se realizó una transformación de *E. coli* Top10 y se realizó screening de colonias por su resistencia a Ampicilina. Las colonias crecidas en el medio selectivo fueron verificadas mediante electroforesis en agarosa, para verificar el tamaño del plasmidio, y luego por PCR para la detección del gen de la proteína de cápside de *AlYMV*, resultando positivas, validando la inserción del virus completo. Este trabajo representa la primera construcción de un clon infeccioso viral de plantas en nuestro país, abriendo las puertas para el estudio de diversas enfermedades en las cuales no existe una asociación clara entre agente viral-enfermedad.

PALABRAS CLAVE: *Alstroemeria yellow mosaic virus*, Interacción planta-patógeno, clon infeccioso.







20

CONGRESO
SOCIEDAD CHILENA DE
FITOPATOLOGÍA

