

1^{er} SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE CONTROL BIOLÓGICO



4^o SIMPOSIO CHILENO DE CONTROL BIOLÓGICO

*“Nuevas alternativas para la agricultura del futuro
en un contexto de cambio climático”*

2019

8 AL 10
OCTUBRE
TERMAS DE
CHILLÁN
CHILE



1^{er} SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE CONTROL BIOLÓGICO



4^o SIMPOSIO CHILENO DE CONTROL BIOLÓGICO

“Nuevas alternativas para la agricultura del futuro en un contexto de cambio climático”

Organiza



Patrocinan



Auspician

syngenta **arauco**



BIO INSUMOS
nativa

FMC

Gowan
CHILE

*MI*Plagas

Manejo Integrado de Plagas Ltda.



PortalFruticola.com

BASF

We create chemistry



INSUMOS CERO RESIDUO



CONSORCIO PROTECCIÓN
FITOSANITARIA FORESTAL S.A.



Bayer

Índice

| | |
|-----------------------------|----|
| Índice | 1 |
| COMITÉ ORGANIZADOR | 2 |
| PRESENTACIÓN..... | 3 |
| CONFERENCISTAS..... | 4 |
| PROGRAMA | 7 |
| Presentaciones Orales..... | 7 |
| Presentaciones Paneles..... | 12 |
| RESÚMENES | 16 |
| Presentaciones Orales..... | 16 |
| Presentaciones Paneles..... | 55 |
| ÍNDICE DE AUTORES | 98 |



COMITÉ ORGANIZADOR

Coordinador General: Lorena Barra. INIA

Comité Científico: Paz Millas Ortiz, Luis Devotto. INIA

Comité Auspicios: Andrés France, Daniel Ortiz. INIA

Comité Logística: María Esperanza Sepúlveda, Natalí Fernández, Ricardo Ceballos. INIA

Comité Difusión: Rodrigo Díaz, Lorena Barra. INIA

Comité Finanzas: Fernando Garrido Pincheira, María Esperanza Sepúlveda. INIA

Comité Inscripciones: Jimena De La Hoz Somos, Patricia Gatica, Violeta Muñoz. INIA

Revisores científicos:

Andrés France Iglesias: Investigador, nematólogo y fitopatólogo INIA.

Wilson Barros Parada: Investigador, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
Entomología (Semioquímicos)

Paz Millas Ortiz: Investigadora, fitopatóloga INIA.

Luis Devotto Moreno: Investigador, entomólogo INIA.

Ernesto Moya Elizondo: Investigador, Universidad de Concepción. Fitopatología
(Bacterias)

Jean Franco Castro: Investigador, Colección Chilena de Recursos Genéticos
Microbianos INIA. microbiología

Lorena Barra Bucarei: Investigadora, endófitos INIA.

PRESENTACIÓN

En el contexto de cambio de climático el control biológico se presenta como una alternativa concreta para alcanzar producciones más limpias. Actualmente el desarrollo de bioinsumos crece a tasas históricas, mientras que los plaguicidas químicos muestran importantes reducciones en sus tasas de crecimiento. Estamos en un momento coyuntural para promover las tecnologías de control biológico que desde hace muchos años se están desarrollando en Chile y en todo el mundo. El Centro Tecnológico de Control Biológico de INIA ha trabajado fuertemente en esta temática desde el año 2005 y hoy lidera las investigaciones en control biológico del país.

Para esta cuarta versión del Simposio Chileno de Control Biológico quisimos ampliar la cobertura y organizamos el Primer Simposio Latinoamericano de Control de Biológico, el cual ha sido patrocinado por organizaciones nacionales e internacionales, destacando el patrocinio de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático COP 25. Además, cabe destacar el creciente interés de las empresas privadas en el desarrollo y difusión de tecnologías de control biológico, lo que se ha traducido en el apoyo de 14 empresas del sector productivo silvoagropecuario. Es valorable el haber recibido más de 80 trabajos científicos provenientes de 14 países de América y Europa, vinculados a 25 instituciones públicas y/o privadas.

Esta iniciativa, que surgió en el seno del trabajo en control biológico desarrollado por INIA en Chillán, se proyecta con una segunda versión prevista para 2021 en Brasil, bajo la organización de la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria EMBRAPA, lo que pone en evidencia el liderazgo de INIA en el desarrollo de tecnologías sustentables para el futuro de la agricultura.

Comité Organizador

CONFERENCISTAS

Doctora Marisol Vargas

La Dra. Vargas tiene una reconocida trayectoria en el control biológico de enfermedades de plantas mediante el uso de microorganismos como hongos y levaduras. Es profesora del Departamento de Producción Vegetal de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción, Chile. Actualmente se encuentra realizando importantes avances con su investigación en el ámbito del control de las enfermedades causadas por virus en abejas.



Charla Magistral: *Uso de levaduras para el control biológico de patógenos que afectan en la postcosecha de la fruta.*

Doctora Joan van Baaren

La principal área de investigación de la Dra. van Baaren desde 2010 es el impacto del cambio climático en las comunidades de insectos en los cultivos de cereales con un enfoque en Ecología del Paisaje y Control Biológico de la Conservación. Tambi3n ha estudiado sobre las interacciones sociales en cucarachas, ecología conductual de parasitoides, ensamblaje de comunidades de especies parasitoides (estrategias de explotación de parches de diferentes especies parasitoides que pertenecen al mismo gremio) e impacto de las temperaturas en el aprendizaje de parasitoides. Tambi3n ha estudiado la evolución de las historias de vida y las compensaciones, comparando los fenotipos de individuos originarios de diferentes poblaciones, sometidos a diferentes condiciones abióticas (temperatura) o bióticas (competencia).



Charla Magistral: *The impact of climate change on insect life history traits and behaviours: consequences for biological control.*

Doctor Éric Lucas

El Dr. Lucas es entomólogo, biólogo y ecólogo, además de profesor del Département des Sciences Biologiques, Université du Québec à Montréal (UQAM). Sus estudios se centran principalmente en la interacciones entre los artrópodos depredadores, tratando especialmente con gremios de enemigos naturales de insectos herbívoros. Además estudia datos biológicos básicos sobre especies depredadoras poco conocidas.



Charla Magistral: *El largo camino para tener nuevos agentes de lucha biológica.*

Doctora Alba Marina Cotes

La Dra. Cotes cuenta con una amplia experiencia en control biológico. Su trabajo tiene énfasis en la fitopatología y la microbiología. Trabaja en Agrosavia (antes Corpoica) donde formó un grupo dedicado a la I+D de bioplaguicidas para el control de fitopatógenos y de insectos plaga. Otras de sus áreas de acción profesional se enfocan al Control Biológico, desarrollo de bioplaguicidas, manejo Integrado de Plagas y biodiversidad microbiana.



Charla Magistral: *Consortios microbianos: una herramienta para el control de enfermedades en sistemas productivos agrícolas.*

Doctora Yelitza Colmenarez

La Dra. Colmenarez se desempeña como directora del centro de CABI para América Latina, Sao Paulo, Brasil. Además es la coordinadora regional del programa Plantwise para América Latina y el Caribe. El trabajo de la Dra. Colmenarez se especializa en producción sustentable, control biológico y manejo integrado de cultivos, plagas y enfermedades.



Charla Magistral: *Control biológico como herramienta clave dentro del manejo sustentable de especies invasoras de importancia agrícola, presentes y potenciales en la región Neotropical.*

Doctor Trevor A. Jackson

El Dr. Jackson ha pasado su carrera como entomólogo/patólogo de insectos desarrollando sistemas de control biológico para MIP, incluidos extensos pastizales, cultivos de plantación y ecosistemas hortícolas. Su investigación se ha centrado en las plagas que habitan en el suelo (especialmente los Scarabaeidae) y el desarrollo de bioplaguicidas/bioproductos. En los últimos años se ha centrado en el biocontrol y la agricultura sostenible y actualmente lidera proyectos de desarrollo en Uruguay, Ecuador y el Pacífico.



Charla: *Control biológico de plagas: oportunidades y desafíos en un contexto de cambio climático.*

PROGRAMA

Presentaciones Orales

Martes 8 de octubre de 2019

08:00-09:00 Recepción e inscripción

09:00-10:00 CHARLA MAGISTRAL

“Uso de levaduras para el control biológico de patógenos que afectan en la postcosecha de la fruta”. **Marisol Vargas, Universidad de Concepción.**

10:00-11:15 SESIÓN PRESENTACIONES ORALES 1

10:00-10:15 Control biológico de oidio de la vid (*Erisiphe necator*) en tres zonas agroecológicas de Perú, basado en el uso de *Bacillus* spp. (Nacillus pro). **Eduardo Donoso**

10:15-10:30 Evaluación de aislados nativos de levaduras vínicas como agentes de biocontrol de enfermedades de postcosecha. **Paula Reyes-Bravo**

10:30-10:45 Promoción del crecimiento por bacterias nativas con actividad antimicrobial en frutillas (*Fragaria x ananassa*) cv. San Andrea. **Yesenia Vega-Orrego**

10:45-11:00 Uso de Vitanica RZ, como herramienta biológica para la prevención de enfermedades de postcosecha de cerezos var. Sweet Heart en Chile. **Luis Flores-Morán**

11:00-11:15 Identificación y evaluación antifúngica *in vitro* de cepa de *Streptomyces* sp. aislada de suelo desértico contra *Colletotrichum* sp. **Jorge Luis Leiva**

11:15-11:45 Café y visita stands de auspiciadores

11:45-13:00 SESIÓN PRESENTACIONES ORALES 2

11:45-12:00 Circadian regulation of a mycoparasitic interaction between *Botrytis cinerea* and *Trichoderma atroviride*. **Marlene Henríquez**

12:00-12:15 Patogenicidad de cepas nativas de *Trichoderma* spp. contra *Moniliophthora roreri* en Amazonas, Perú. **Santos Leiva**

12:15-12:30 *Trichoderma* species isolated from sawmills and radiata pine (*Pinus radiata* D. Don) plantations from the Bío-Bío Region of Chile: A potential source of biocontrol agents to prevent the occurrence of blue stain fungi. **José Navarrete**

12:30-12:45 Microorganismos endófitos y la modulación del sistema inmune de las plantas: modelo de estudio *Botrytis*-tomate. **Javier Chilian**

12:45-13:00 Desarrollo de una estrategia de manejo integrado para *Lobesia botrana*: hongos entomopatógenos y *Bacillus thuringiensis* al servicio de la agricultura sustentable. **Eduardo Tapia**

13:00-15:00 Almuerzo

15:00-16:00 CHARLA MAGISTRAL

“The impact of climate change on insect life history traits and behaviours: consequences for biological control”. **Joan van Baaren, Université de Rennes, Francia**

16:00-17:15 SESIÓN PRESENTACIONES ORALES 3

16:00-16:15 Endófitos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* para el control biológico de *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* en trigo. **Carola Smith-Lillo**

16:15-16:30 Eficácia da produção de conídios em solo a partir de grânulos de microescleródios do fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae* s.l. **Carita Silva**

16:30-16:45 Identificación y determinación de la actividad antifúngica de un hongo endófito aislado desde *Echinopsis chiloensis* contra *Monilinia fructicola*. **Rodolfo Parada**

16:45-17:00 Efecto antagónico del endófito *Beauveria bassiana* frente a *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* en ají. **Javiera Ortiz**

17:00-17:15 Actividad biocontroladora de endófito *Aureobasidium pullulans* aislado desde *Echinopsis chiloensis* contra *Botrytis cinerea*. **Araceli Vidal**

17:15-19:00 Café, sesión de Póster I y visita stands de auspiciadores

19:00 -20:30 INAUGURACIÓN

19:00-19:10 Bienvenida del Director Nacional del Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Chile, **Pedro Bustos**.

19:10-19:20 Palabras de Seremi de Agricultura Región de Ñuble, **Fernando Bórquez**.

19:20-20:20 Presentación “Control biológico de plagas: oportunidades y desafíos en un contexto de cambio climático” (Biological control of pest – opportunities and challenges), **Trevor Jackson, AgResearch, Lincoln Research Centre, New Zealand**.



20:20-20:30 Palabras de bienvenida Coordinadora General del Simposio, **Lorena Barra**.

20:30 – CÓCTEL DE BIENVENIDA

Miércoles 9 de octubre de 2019

08:30-09:30 CHARLA MAGISTRAL

“El largo camino para tener nuevos agentes de lucha biológica”. **Eric Lucas, Département des Sciences Biologiques, Université du Québec à Montréal (UQAM).**

09: 30-10:30 SESIÓN PRESENTACIONES ORALES 4

09:30-09:45 Capacidade predatória de *Chrysoperla externa* por *Rhodobium porosum* em diferentes densidades de afídeos e proporções predador: presa em roseiras. **Laodiceia Pereira**

09:45-10:00 Importancia de considerar la diversidad genética y la endogamia en la crianza de *Mastrus ridens*, un parasitoide de larvas de la polilla de la manzana. **Tania Zaviezo**

10:00-10:15 Depredación de *Rhyzobius lophanthae* (Coleoptera: Coccinellidae) sobre *Diaspididae* en frutales bajo condiciones de campo. **Andrés Alvear**

10:15-10:30 Ocorrência de inimigos naturais em algodoeiro consorciado com culturas alimentares no semiárido paraibano. **Emanoel Alves**

10:30-11:00 Café y visita stands de auspiciadores

11:00-12:30 SESIÓN PRESENTACIONES ORALES 5

11:00-11:15 Control de mosquita blanca de los invernaderos en tomate mediante el uso de cepas nativas de hongos endófitos. **Lorena Barra**

11:15-11:30 Interferencia de *Temelucha platensis* y *Perilampus tristis* en el parasitismo de *Rhyacionia buoliana* por *Orgilus obscurator*. **Claudio Goycoolea**

11:30-11:45 Current biological control overview of fruits and vegetables pests in the Brazilian semi-arid. **Tiago Costa-Lima**

11:45-12:00 Parasitoides de huevos presentes en Chile son promisorios controladores biológicos del chinche pintado *Bagrada hilaris* (Heteroptera: Pentatomidae). **Fernando Rodríguez**

12:00-12:15 Selectividad de aceites esenciales al parasitoide de huevos *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Platygasteridae). **Gabryele Ramos**



12:15-12:30 Efecto de la temperatura ambiental y de endosimbiontes facultativos sobre el éxito del parasitismo de *Aphidius ervi* sobre el áfido *Sitobion avenae*. **Daniela Sepúlveda**

12:30-14:30 Almuerzo

14:30-15:30 CHARLA MAGISTRAL

“Consortios microbianos: una herramienta para el control de enfermedades en sistemas productivos agrícolas”. **Alba Marina Cotes, Agrosavia.**

15:30-17:00 SESIÓN PRESENTACIONES ORALES 6

15:30-15:45 Promoción del crecimiento y actividad antimicrobial de bacterias nativas en papa (*Solanum tuberosum*). **Ernesto Moya-Elizondo**

15:45-16:00 Diversidad de hongos entomopatógenos nativos asociados a larvas de Scarabaeidae en praderas de pastoreo en la Región de Los Ríos, Chile. **Sarah Zuern**

16:00-16:15 Cepas endófitas de Trichoderma para el control de enfermedades del suelo. **Paz Millas**

16:15-16:30 Actividad biológica de extractos enriquecidos de *Ruta graveolens* sobre hongos y nemátodos fitopatógenos. **Lorena Reyes -Vaquero**

16:30-16:45 Nutrientes y diversidad microbiológica presente en las bioformulaciones NortBion® y NorTerra®. **Germán Chavera**

16:45-17:00 Depredación y localización de presa de *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) bajo cubierta con mallas fotoselectivas. **María José Yañez-Díaz**

17:00-18:30 **Café, sesión de Póster II y visita stands de auspiciadores**

20:00 – CENA DE CAMARADERÍA

Jueves 10 de octubre 2019

09:00-10:00 CHARLA MAGISTRAL

“Control biológico como herramienta clave dentro del manejo sustentable de especies invasoras de importancia agrícola, presentes y potenciales en la región Neotropical”. **Yelitza Colmenarez, Centre for Agriculture and Biosciences International (CABI), Brasil.**

10: 00-11:00 SESIÓN PRESENTACIONES ORALES 7

10:00-10:15 Efecto de Serenade® en el crecimiento y nutrición de diferentes cultivos y frutales en Chile. **Yerko Calquín**

10:15-10:30 Requiem Prime®, mezcla de terpenoides, nueva herramienta biológica para manejo de plagas y ácaros en frutales y hortalizas en Chile. **Loreto Ozimica**

10:30-10:45 Colección pública de microorganismos nativos del Maule: una fuente de biocontroladores para la agricultura regional. **Patricio Parra**

10:45-11:00 Persistencia de conidias microencapsuladas de *Metarhizium anisopliae*. **María Esperanza Sepúlveda**

11:00-11:30 **Café y visita stands de auspiciadores**

11:30-12:15 SESIÓN PRESENTACIONES ORALES 8

11:30-11:45 Uso de *Bacillus thuringiensis* para controle biológico da lagarta das folhas do coqueiro *Brassolis sophorae* (Lepidoptera: Nymphalidae) em Lucena-PB, Brasil. **Girlene Alencar**

11:45-12:00 Actividad insecticida de hongos entomopatógenos contra *Gonipterus platensis*. Cristian Montalva

12:00-12:15 Colección Chilena de Recursos Genéticos Microbianos: protegiendo y valorando los recursos microbianos de Chile. **Jean Franco Castro**

PALABRAS DE CIERRE Y DESPEDIDA

Presentaciones Paneles

Sesión Póster I

8 de octubre 17:15 - 19:00 horas

- P.1** Potencial de biocontrol de cepas nativas de *Trichoderma* spp. sobre la moniliasis (*Moniliophthora* sp.) del cacao nativo fino de aroma, de la provincia de Bagua, Amazonas. **Jaime Ramírez**
- P.2** Control Biológico de Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*) en Banano, en base al uso de *Bacillus* spp. (Nacillus pro). **Eduardo Donoso**
- P.3** Caracterización de compuestos volátiles emitidos por raíces de Zarzaparrilla roja (*Ribes rubrum*) en respuesta a la herbivoría provocada por larvas de *Aegorhinus superciliosus* (Guérin) (Coleoptera: Curculionidae). **Juan Pablo Alveal**
- P.4** Caracterización química de compuestos orgánicos volátiles liberados por raíces de plantas de arándano. **Julio Urzúa**
- P.5** Sinergismo de aceite e esencial de *Schinus molle* (Anacardiaceae) y la feromona sexual sobre la respuesta conductual de adultos de *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae). **Diego Silva**
- P.6** Case de ação combinada de espécies/cepas de Trichodermao. **Aida Santos Matsumura**
- P.7** Colonización endófitas de *Beauveria bassiana* en arándanos, promoción de crecimiento biocontrol frente *Pestalotia vaccinii* en vivero. **Isabel Barrera**
- P.8** Mix de espécies /cepas de *Trichoderma*: sinergismo na ação. **Aida Santos Matsumura**
- P.9** Efecto de Endomix® sobre plantas de tomate inoculadas con *Fusarium oxysporum* f. sp. lycopersici. **Karen Parra**
- P.10** Uso del biofungicida Serifel TM como controlador biológico de la enfermedad septoriosis de la hoja del trigo (*Zymoseptoria tritici*). **Carola Vera Palma**
- P.11** Evaluación de microorganismos benéficos y su impacto en las poblaciones de nematodos fitoparásitos y de vida libre en rizósferas de uva vinífera en Casablanca, Chile central. **Pedro Castillo**
- P.12** Cultivos insectario para favorecer la riqueza de sírfidos afidófagos (Diptera: Syrphidae): perspectivas para el control biológico conservativo en la producción comercial de lechugas en el cordón hortícola de Pan de Azúcar, Región de Coquimbo. **Claudio Salas**

- P.13** Análisis fitoquímico, actividad insecticida y antifúngica de extractos de *Tagetes lucida* y *Tagetes patula*. **Alma Angélica del Villar**
- P.14** Desarrollo de una plataforma para evaluar la expresión de genes codificantes para 2,4-diacetilfloroglucinol, pioluteorina y pirrolnitrina en *Pseudomonas protegens*, mediante qPCR. **Braulio Ruiz**
- P.15** Caracterización de la actividad antagonista de levaduras endófitas aisladas desde manzanas "Cripps Pink" frente a *Neofabraea vagabunda*. **Ximena Sepúlveda Brito**
- P.16** Preferência alimentar de *Cycloneda sanguinea* por *Rhodobium porosum* e *Macrosiphum rosae* em roseiras. **Laodicéia Lopes Pereira**
- P.17** Caracterización y evaluación de bacteriófagos líticos como potenciales agentes de control biológico de *Pseudomonas syringae*. **Javiera Cayunao**
- P.18** Detecção e frequência de Wolbachia no parasitoide de ovos *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Platygasteridae) criados em *Corcyra cephalonica* Staiton (Lepidoptera: Pyralidae). **Carolane Silva**
- P.19** Efeito de óleos essenciais sobre adultos do parasitoide de ovos *Telenomus remus* (Hymenoptera: Platygasteridae). **Nadja Nara Silva**
- P.20** ¿Cómo impulsar el control biológico de plagas en Chile? Inculcando esta tecnología en la formación técnico-profesional de estudiantes de enseñanza media de la Región del Maule, Chile. **Luis Devotto**
- P.21** Monitoreo de precisión y liberación aérea de controladores biológicos: estado del arte mundial y en Chile. **Luis Devotto**
- P.22** Biocontrol de *Diplodia seriata* en cvs. de vid Cabernet Sauvignon y Chardonnay. **Luz María Pérez**

Sesión Póster II

9 de octubre 17:00 - 18:30 horas

- P.23** Actinobacterias rizosféricas de plantas del altiplano chileno con efecto antagónico contra fitopatógenos radiculares. **Matías Guerra**
- P.24** Colecta y selección de hongos micopatógenos de la región del Maule para el control de *Macrophomina phaseolina*. **Cecilia Santelices**
- P.25** Antagonismo de cepas de *Bacillus* spp. y *Pseudomonas fragif* frente a *Agrobacterium* sp. **Belén Sandoval**
- P.26** Efecto de la inoculación en semillas de frijol con *Trichoderma harzianum* (Rifai) sobre la germinación y el control de *Sclerotium rolfsii* (Sacc). **Giselle Rodríguez Gutiérrez**
- P.27** Uso de Vitanica RZ, como herramienta biológica para el control de pudriciones en Uva de Mesa cv. Timco. **Karen Maiers**
- P.28** Estrategia pre-cosecha para reducir la acumulación de aflatoxinas en maíz almacenado en Argentina. **María Silvina Alaniz**
- P.29** Caracterización de bacteriófagos líticos como potenciales agentes de biocontrol de *Pseudomonas syringae*. **Jacqueline Contreras Díaz**
- P.30** Perfil fitoquímico y actividad biológica del extracto de callo de *Bougainvillea glabra* variedad Variegata sobre *Spodoptera frugiperda*. **Lorena Reyes-Vaquero**
- P.31** Impacto da aplicação de Azamax® sobre inimigos naturais na cultura do algodoeiro. **Emanoel da Costa Alves**
- P.32** Preferencia olfativa de la mosca blanca algodonosa de los cítricos *Aleurothrix floccosus* (Hemiptera: Aleyrodidae) hacia compuestos volátiles emitidos por brotes de limón de Pica y tangelo. **Tommy Rioja**
- P.33** Efecto ovicida de aceites esenciales en la chinche marrón *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae). **Gabryele Ramos**
- P.34** Nuevas moléculas para el control de fitopatógenos fúngicos provenientes de *Streptomyces* spp. **Diego Ignacio Lagos**
- P.35** Efecto de la aplicación de fungicidas sobre la germinación y esporulación de cepas del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*. **René Rodríguez**
- P.36** Patogenicidad de un microencapsulado de *Metarhizium anisopliae* contra *Hylamorpha elegans* (Coleoptera: Scarabaeidae). **María Esperanza Sepúlveda**
- P.37** Evaluación de diferentes modelos de trampas para la captura de *Chilecomadia valdiviana* (Lepidoptera: Cossidae) en huertos de manzano en la región del Maule. **Wilson Barros-Parada**



- P. 38 Estudio para optimizar y evaluar la actividad fungicida del sobrenadante de un cultivo bacteriano activo frente a *Fusarium* sp. **Andrea Cardoso**
- P.39 Evaluación de excipientes en la formulación de bioplaguicidas a base de hongos entomopatógenos. **Natalí Fernández**
- P.40 Observaciones de campo y laboratorio de los depredadores de *Bagrada hilaris* (Heteroptera: Pentatomidae), en Chile central. **Ernesto Cisternas**
- P.41 Antagonismo in vitro de *Bacillus* sp. frente a *Neosusicoccum parvum* causante de cancrisis del cuello en arándano. **Waldo Cancino**
- P.42 Identificación molecular de *Bagrada hilaris* y su control con hongos entomopatógenos. **Eduardo Tapia**
- P.43 La morfología de la hoja de los cultivares de pimiento (*Capsicum annuum*) afecta la instalación de *Amblyseius swirskii* en los sistemas con control biológico. **José Hermes Buenahora**



RESÚMENES

Presentaciones Orales

Control Biológico de Oidio de la Vid (*Erisiphe necator*) en tres zonas agroecológicas de Perú, basado en el uso de *Bacillus* spp. (Nacillus pro)

Biological Control of Grape Powdery Mildew (*Erisiphe necator*) in three agroecological zones of Perú, with the use of *Bacillus* spp. (Nacillus pro)

Donoso E., Hettich W. y Torre C.

Bio Insumos Nativa Spa, Maule Chile, Chile.

E-mail: edonoso@bionativa.cl

Erisiphe necator causa el oídio de la vides, que es la principal enfermedad en este cultivo y es el causante del mayor porcentaje de aplicaciones de fungicidas en la vid en el Perú. Dadas las restricciones en el uso de fungicidas en los mercados de destino y los riesgos de aparición de resistencia se planteó evaluar un consorcio de especies de *Bacillus* (Nacillus Pro) para el control de esta enfermedad en tres zonas agroecológicas del Perú: Ica (sur), Huaral (Centro) y Piura (norte). Los tres experimentos se condujeron en uva de mesa cv. Red Globe, de entre 3 y 5 años de edad, bajo condiciones de infección natural. Los 3 tratamientos fueron: sin aplicaciones (Testigo), Nacillus Pro en dosis de 60 g hL⁻¹, y un referente comercial (fungicidas químicos en Ica y Huaral y un extracto biológico en Piura). Las aplicaciones se realizaron en cierre de racimo y crecimiento de baya. Se consideraron unidades experimentales de cinco plantas, con cuatro repeticiones por tratamiento distribuidas en un diseño completamente al azar. Se evaluó el número de lesiones por hoja en 10 hojas, a los tres y siete días después de cada aplicación. En los tres experimentos, los tratamientos mostraron un efecto significativo ($p < 0,05$), donde Nacillus Pro y la referencia química, mostraron niveles de control de 94% y 100% respectivamente, y el extracto biológico 82%. Siendo así el consorcio microbiano, apto para su uso en las 3 zonas agroecológicas de Perú en el control de oídio en vid.

Evaluación de aislados nativos de levaduras vínicas como agentes de biocontrol de enfermedades de postcosecha

Evaluation of native wine yeast isolates as biocontrol agents in postharvest diseases.

Reyes-Bravo P.¹, Riveros G.², Acuña-Fontecilla A.¹ y Godoy L.¹

¹ Pontificia Universidad Católica de Chile, Departamento de Fruticultura y Enología, Santiago, Chile.

² Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile.

E-mail: pareyesr@uc.cl

La principal estrategia utilizada para el control de enfermedades que afectan a los cultivos se basa en la utilización recurrente de plaguicidas los cuales generan residuos que contaminan el agua, afectan la flora y fauna e incluso, podrían poner en riesgo la salud humana. En la búsqueda de estrategias sustentables e inocuas para el control de patógenos, la utilización de controladores biológicos nativos resulta una alternativa cada vez más interesante en su aplicación. En este trabajo se evaluaron seis aislados nativos de levaduras vínicas, provenientes de la Región del Maule, para el control de cinco importantes hongos fitopatógenos asociados a grandes pérdidas en la fruticultura nacional: *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum*, *Geotrichum candidum*, *Alternaria spp.* y *Monilinia laxa*. Para todos los hongos mencionados, se evaluó el halo de crecimiento desarrollado en un periodo de incubación de 7 días, a 28°C en placas con medio APD (agar papa dextrosa acidulado) conteniendo un césped de los aislados nativos de las levaduras vínicas denominadas: YCPUC1d, YCPUC1f, YCPUC3b, YCPUC5a, YCPUC7a y YCPUC17c. Resultados preliminares sugieren un efecto antagónico de los aislados nativos de las levaduras YCPUC1d YCPUC1f y YCPUC5a, sobre el crecimiento de los hongos *B. cinerea*, *G. candidum*, *Alternaria spp.* y *F. oxysporum* al reducir su crecimiento entre un 70-85%, observándose un crecimiento diferencial de estos hongos frente a los aislados de levaduras testeados. Cabe destacar el potencial inhibitorio del aislado YCPUC1d, el cual fue capaz de reducir en más de un 80% el crecimiento de todos los hongos evaluados.

Promoción del crecimiento por bacterias nativas con actividad antimicrobial en Frutillas (*Fragaria x ananassa*) cv. San Andrea.

Growth promotion by native bacteria with antimicrobial activity in strawberries (*Fragaria x ananassa*) cv. San Andrea.

Vega-Orrego Y., Urrea I., Ruiz B., San Martín J. y Moya-Elizondo E.

Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción.
E-mail: yessenavega@udec.cl

Las rizobacterias promueven el crecimiento de plantas de forma directa mediante la producción de ácido indolacético (AIA) y solubilización de fósforo, y de forma indirecta con la producción de compuestos antimicrobiales. Rizobacterias aisladas en el sur de Chile pueden promover el crecimiento en plantas aumentando los rendimientos en el cultivo de la frutilla. Para determinar las propiedades promotoras de crecimiento se evaluaron el número de flores, frutos y estolones de plantas de frutillas en un huerto comercial del cultivar San Andrea en la comuna de San Nicolás, Región de Ñuble. Se utilizaron 24 plantas por tratamiento y cada uno con cuatro repeticiones. Se realizaron cuatro mediciones desde diciembre a marzo y se aplicaron seis tratamientos con bacterias nativas, un control negativo con agua y un control positivo con un producto comercial a base de *Trichoderma*. En el número de flores no hubo diferencias significativas de los tratamientos. En la cantidad de frutos el aislado Ca6 que posee genes asociadas a la producción de compuestos antimicrobiales (Cattan, 2014), obtuvo diferencias significativas con todos los tratamientos excepto con M2, obteniendo 39,1% y 46,6% más de frutos que el tratamiento con *Trichoderma* y el control agua. En el número de estolones no hubo diferencias significativas entre los tratamientos, pero el tratamiento inoculado con la cepa Ca6 obtuvo un 14% más estolones que el tratamiento con *Trichoderma*. Estos resultados sugieren habilidades promotoras de crecimiento de la bacteria cepa Ca6, ya que aumenta el número de frutos en plantas de frutillas del cultivar San Andrea.

Fuente de Financiamiento: Trabajo financiado por el proyecto VIU17E0163 de CONICYT: “Bioestimulante bacteriano con propiedades antifúngicas”.

Uso de Vitanica RZ, como herramienta biológica para la prevención de enfermedades postcosecha de Cerezos var. Sweet Heart en Chile.

Use of Vitanica RZ as a biological tool for the prevention of pre and post-harvest diseases in Cherry trees (cultivar Sweet Heart) in Chile.

Flores L.¹, Ortega R.², Camacho H.³ y Tabilo H.⁴

^{1,3} Compo Expert, Santiago, Región Metropolitana, Chile.

² Laboratorio Agriservice, Santiago, Región Metropolitana, Chile.

⁴ Centro Evaluación Rosario, Rengo, VI Región, Chile.

E-mail: luis.flores@compo-expert.com.

En la actualidad los mercados y consumidores solicitan productos alimenticios libres de residuos y ecológicamente sustentables, el uso de productos biológicos en el manejo agrícola es una herramienta que contribuye a reducir el consumo de plaguicidas. Para evaluar el efecto del producto biológico Vitanica-RZ en base a bacterias benéficas de la especie *Bacillus amyloxyquefaciens* cepa R6-CDX ($2,2 \cdot 10^9$ UFC mL⁻¹), en el control de pudriciones post-cosecha en cerezos cv. Sweet Heart, se realizó un estudio en la VI región (Chile), durante temporada 2018-2019. Se establecieron tres tratamientos con cuatro repeticiones: Control (T0); aplicaciones de Vitanica-RZ en dosis de 300 mL·hl⁻¹ (T1) y un Tratamiento Comercial con aplicaciones de Captan en dosis de 180 gr·hl⁻¹ y Tebuconazol en dosis de 60 cc·hl⁻¹ (T2). Las aplicaciones fueron realizadas a los 14 y 7 días previos a cosecha. Posteriormente, se evaluó para cada tratamiento: Incidencia en campo de postcosecha, separando las pudriciones de acuerdo al patógeno presente. Las evaluaciones de incidencia de pudriciones totales acumuladas en postcosecha atribuidas al desarrollo de *Geotricum candidum*, *Penicillium* sp., *Alternaria* sp. y *Botrytis* sp., presentaron porcentajes de incidencia de 11,3% y 8,2%, para los tratamientos T1 y T2, respectivamente, luego de 40 días de mantenidas la fruta en atmosfera regular, siendo ambos tratamientos estadísticamente iguales ($p \leq 0,05$) y distintos del tratamiento T0 que presentó un porcentaje de incidencia del 23%.

Identificación y evaluación antifúngica *in vitro* de cepa de *Streptomyces* sp. aislada de suelo desértico contra *Colletotrichum* sp.

Identification and *in vitro* antifungal evaluation of *Streptomyces* sp. isolated of desert soil against *Colletotrichum* sp.

Leiva J.¹; Gonzales J.²; Ruiz A.¹; Solano M.¹.

¹Universidad Señor de Sipán, Parque Científico y Tecnológico, Laboratorio de Agrobiotecnología, Pimentel, Lambayeque, Perú.

²Universidad Privada Antenor Orrego, Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología, Trujillo, La Libertad, Perú.
E-mail: jorgeleiva@crece.uss.edu.pe

Miembros del género *Streptomyces* tienen la capacidad de inhibir la incidencia de fitopatógenos fúngicos en los cultivos debido a su capacidad de producir enzimas y metabolitos secundarios. En este trabajo se identificó y evaluó el potencial antifúngico de 5 cepas de *Streptomyces* sp. aisladas desde suelo desértico del distrito de Puerto Etén, Chiclayo, Perú, contra una cepa de *Colletotrichum* sp. Se utilizaron pruebas de enfrentamiento dual y de difusión en pozos, aplicando un diseño completamente al azar con 3 repeticiones. Las cepas Q-84 y Q-60 mostraron los porcentajes de inhibición más altos frente a *Colletotrichum* sp. con un 92% y 88%, respectivamente, en comparación con el control (100% de crecimiento). En la prueba de difusión en pozo, utilizando el extracto crudo de cada una de las cepas, la cepa Q-84 mostró el porcentaje de inhibición más alto, 56%, en comparación con los fungicidas AmistarTop® y Opera® (1.25 mL·L⁻¹ cada uno), con porcentajes de inhibición de 84% y 100%, respectivamente. La cepa Q-84 fue positiva en las pruebas bioquímicas para determinar producción de lipasas, celulasas y proteasas; la secuencia del gen ARNr 16S fue 99% similar a la de *Streptomyces maritimus*, también productor de lipasas. Se concluye de este trabajo que la cepa Q-84 tiene potencial para convertirse en una alternativa en el control sobre *Colletotrichum* sp.

Circadian regulation of a mycoparasitic interaction between *Botrytis cinerea* and *Trichoderma atroviride*.

Henríquez M.¹, Canessa P.² and Larrondo L.¹

¹ Pontificia Universidad Católica de Chile

² Universidad Andrés Bello

E-mail: marlen.henriquez@gmail.com

The circadian clock is a molecular machinery that allows organisms to keep track of time and synchronize its biology to rhythms with a 24 h period. The phytopathogen *Botrytis cinerea* possesses a circadian clock that enhances its virulence at night. In turn, *Trichoderma atroviride*'s possesses putative circadian clock genes: *blr1*, *blr2* and *tafrq* (homologous to *N. crassa*'s circadian clock: *wc1*, *wc2* & *frq*), but they haven't been studied yet. The role of the circadian regulation of a mycoparasitic interaction between *B. cinerea* and *T. atroviride* was studied.

Two clock mutant strains were generated: $\Delta tafrq$ and OE::*tafrq* (overexpressing *tafrq*). Conidiation of both strains was evaluated at 3, 5 and 7 days of growth. Compared to WT, conidiation in $\Delta tafrq$ was slower, while in OE::*tafrq* was accelerated. Secondly, we develop a luciferase reporter strain named TaFRQ^{LUC}, to follow TaFRQ daily oscillations. These results showed a role for *tafrq* in *T. atroviride* conidiation and its functional circadian clock. Regarding the circadian mycoparasitic interaction, WT and clock-mutant strains of both fungi were confronted on antagonistic assays. These were evaluated at day 7, measuring growth area and necrotic halo produced. All *T. atroviride* strains (WT, $\Delta blr1$ & $\Delta tafrq$) overgrowth *B. cinerea*, with $\Delta blr1$ as the greatest mycoparasite, suggesting that BLR1 inhibits mycoparasitism. While *B. cinerea* strains (WT, $\Delta bcwcl1$, $\Delta bcfq1$) displayed different reactions: $\Delta bcwcl1$ was easily overgrown, while $\Delta bcfq1$ generates intense necrosis. In conclusion, *T. atroviride* possesses a functional circadian clock and, its components like those of *B. cinerea*, influences the outcome of a mycoparasitic interaction.

Acknowledgments: PhD National Fellowship 2015 Folio 21151308. We sincerely thank the Millennium Institute for Integrative Systems and Synthetic Biology (MISSB), Santiago, Chile.

Patogenicidad de cepas nativas de *Trichoderma* spp. contra *Moniliophthora roreri* en Amazonas, Perú.

Pathogenicity of native strains of *Trichoderma* spp. against *Moniliophthora roreri* in Amazonas, Perú.

Hernández E., Leiva S.T. y Oliva S.M.

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Instituto de Inversión para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva, región Amazonas – Perú.

E-mail: santos.leiva@untrm.edu.pe

La moniliasis (*Moniliophthora roreri*) es una enfermedad que constituye una amenaza a la producción de cacao y sugiere la aplicación de estrategias eficientes y sostenibles, para su control. El objetivo de la investigación fue evaluar la capacidad de biocontrol de 4 cepas nativas de *Trichoderma* spp. sobre la moniliasis (*M. roreri*) en una plantación de cacao nativo (*Theobroma cacao*), en Bagua – Amazonas, Perú. Las variables evaluadas fueron: porcentaje de incidencia, severidad en grados, eficacia del control y rendimiento de granos secos de cacao. Se empleó un diseño en DBCA, con 5 tratamientos (4 tratamientos más 1 testigo absoluto) con 3 repeticiones por tratamiento. Para comparar las medias de las distintas variables evaluadas se utilizó el test (Tukey $\alpha \leq 0,05$). Los menores valores de incidencia de moniliasis fueron alcanzados por los tratamientos T₃ (cepa CP 10-3) y T₁ (cepa CP 24-6) con 4,05% y 5,62%, respectivamente; los cuatro tratamientos a excepción del testigo, alcanzaron el nivel de severidad grado G2; por otro lado, fue el tratamiento T₃, el que alcanzó el mayor nivel de eficacia con 71,90% en relación al testigo y estadísticamente diferente del resto. No hubo diferencias significativas en el rendimiento, alcanzándose valores de 0,98 hasta 1,16 Tm/ha. Se pone en evidencia que estas cepas nativas de *Trichoderma* spp. podrían ser consideradas en futuras propuestas de control biológico de la moniliasis del cacao.

Especies de *Trichoderma* aisladas de aserraderos y plantaciones de pino radiata (*Pinus radiata*) de la Región Bio-Bio de Chile: Agentes potenciales para el control biológico de la aparición de los hongos de la mancha azul.

Trichoderma species isolated from sawmills and radiata pine (*Pinus radiata*) plantations from the Bio-Bio Region of Chile: A potential source of biocontrol agents to prevent the occurrence of blue stain fungi.

Herrera P.¹, Vera R.¹, Vásquez C.¹, Werner E.², Sáez F.³ y Navarrete J.¹

¹ Laboratorio de Bioprocesos y Biotratamientos. Departamento de Ingeniería en Maderas, Universidad del Bío-Bío. Avenida Collao 1202, Concepción. Chile.

² Departamento de Ciencias Básicas, Universidad del Bío-Bío. Avenida Andrés Bello 720, Chillán. Chile.

³ Bio Mycota E.I.R.L. Las Araucarias 535, Chillán. Chile

E-mail: jnavarre@ubiobio.cl

The *Trichoderma* genus biodiversity, in Chilean sawmills and radiata pine plantations, has not been studied. The present study was conducted in the Bio-Bio Region of Chile, the territory with the highest forest industry activity, with the objective of isolating and identifying fungi of the *Trichoderma* genus for the biological control of *Ophiostoma* blue stain fungi in radiata pine wood. These fungi have a negative impact on wood appearance causing important losses to the forest industry. Microorganisms, isolated from branches and wood pieces, were collected from 29 sites of harvested radiata pine plantations and sawmills. Ribosomal DNA was extracted from 108 isolated strains associated to blue stained wood and the ITS regions were amplified in both senses. Sequences obtained were compared with GenBank database using BLAST. Eighty-six isolates were identified with percentages over 97%. Among the 17 species identified, *T. samuelsii*, *T. citrinoviride*, *T. gamsii*, *T. spirale*, *T. koningii*, *T. paraviridescens*, *T. longibrachiatum*, *T. asperellum*, *T. koningiopsis*, *T. rogersonii*, *T. saturnisporopsis*, *T. pleuroticola* and *T. hamatum* are reported here for the first time. The most common species were *T. samuelsii*, *T. atroviride*, *T. citrinoviride* and *T. viride*, which accounted for a total of 20%, 14%, 14% and 12% of the total species, respectively. These findings reported for Chile represent a breakthrough in the search for strains of *Trichoderma* that may be able to prevent the occurrence of fungi associated with blue stain.

**Microorganismos endófitos y la modulación del sistema inmune de las plantas:
modelo de estudio *Botrytis*-tomate.**

Modulation of plant's immune system by endophytes: *Botrytis*-tomato as a study model

Chilian J.¹, Barra-Bucarei L.^{1,2}, Millas P¹., Parra P¹., Parra K¹., y Ortiz J¹.

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.

² Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Chillán, Ñuble, Chile.

E-mail: jchilian@inia.cl

Para disminuir la incidencia de la podredumbre gris causada por *Botrytis cinerea* en tomate (*Solanum lycopersicum*) se utilizan diferentes fungicidas químicos, los que presentan problemas de eficacia, resistencia y una alta toxicidad. Ante este escenario, el control biológico es una estrategia interesante de evaluar. *Beauveria bassiana* ha sido descrita como endófito de varias plantas e inductor resistencia sistémica. Se evaluó el efecto de dos cepas de *B. bassiana* en la modulación del sistema inmune del tomate. Se establecieron 6 tratamientos: plantas inoculadas con BB (T1-RGM547 y T2-RGM644), plantas inoculadas con BB y *Botrytis cinerea* (T3 y T4), testigo sin inoculación (T0) y testigo sólo con *Botrytis* (T5). A los 3 y 14 días post-inoculación se colectaron hojas de los distintos tratamientos y se evaluó la expresión de los genes *MC* (Multicystatin) y *PI II* (Proteinase inhibitor II) inducibles por ácido jasmónico, los genes *PR1* (Pathogenesis-related protein) y *PAL* (Phenylalanineammonialyase) inducibles por ácido salicílico y el gen *gluB* (β -1,3-glucanase) inducido por etileno, mediante el uso de qPCR. Las dos cepas *B. bassiana* activan de forma diferencial los genes involucrados en las distintas vías de resistencia sistémica. La cepa RGM-547 muestra los mayores niveles de expresión de los genes evaluados, siendo el gen *PL II*, el que presentó el mayor nivel de expresión. Estos resultados, además de ayudar a identificar los procesos moleculares gatillados por la inoculación con *B. bassiana* permitió determinar el mecanismo utilizado por los endófitos para el control de *Botrytis*.

Agradecimientos: Investigación financiada por el Gobierno Regional del Maule en el marco del proyecto FIC "Endófitos Nativos para el Control de Plagas y Enfermedades" Código BIP 30.482.000-0.

Desarrollo de una estrategia de manejo integrado para *Lobesia botrana* en vides: hongos entomopatógenos y *Bacillus thuringiensis* al servicio de la agricultura sustentable.

Development of an integrated management strategy for *Lobesia botrana* in vines: entomopathogenic fungi and *Bacillus thuringiensis* at the service of sustainable agriculture.

Altimira F., De La Barra N., Díaz Y., Vitta N., Godoy S. y Tapia E.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-La Platina. Santiago, RM, Chile.

E-mail: etapia@inia.cl

Lobesia botrana es una plaga cuarentenaria bajo control oficial desde 2008, presente desde la región de Atacama hasta la Araucanía, afectando principalmente a vides, arándanos y ciruelos. En vid, los medianos y grandes productores implementan planes de manejo que permiten mitigar la plaga, pero son afectados por las constantes reinfestaciones desde los sectores urbanos cercanos a los parronales. Por lo tanto, para un mejor control de la plaga se requiere técnicas aceptables en ambientes urbanos. Para lograr esto, en una primera etapa se clasificaron y evaluaron *in vitro* distintos hongos entomopatógenos, los que fueron clasificados según su facilidad de producción a gran escala, de ser formulados y por su infectividad sobre pupas. En una segunda etapa, se desarrollaron estrategias de manejo integrado de *L. botrana* en donde se realizaron aplicaciones de bioplaguicidas en dos estados de desarrollo de la polilla. Sobre pupas en diapausa invernal, se aplican los hongos *Beauveria pseudobassiana* RGM 2184 y *Metarhizium robertsii* RGM 678 y para larvas neonatas se utilizó *Bacillus thuringiensis* comercial. Las eficacias obtenidas por los hongos en la Región Metropolitana y de O'Higgins oscilaron entre 50% a 70% en invierno. Por otra parte, las eficacias de las aplicaciones de *B. thuringiensis* oscilaron entre 55% a 85% en primavera. Finalmente, se establecieron trampas para monitorear machos en las áreas con aplicaciones de hongos, en donde RGM 678 redujo en un 90% las capturas y RGM 2184 mostró una reducción del 50% de captura de machos en las regiones mencionadas.

Endófitos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* para el control biológico de *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* en trigo.

Endophytes *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* for biological control of *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* in wheat.

Smith-Lillo C.¹, Barra-Bucarei L.^{1,2}, Madariaga R.², Moya-Elizondo E.¹ y Gerding M.¹

¹ Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Chillán, Ñuble, Chile.

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.

E-mail: carolasmithlillo@gmail.com

El mal del pie, causada por *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* (Ggt), provoca graves pérdidas en trigo, disminuyendo su calidad y rendimiento. Actualmente, no existen métodos efectivos que controlen esta enfermedad, presentándose como alternativa el uso de microorganismos endófitos, que protegen a la planta contra patógenos y artrópodos. Se evaluó la capacidad de colonización endófito en trigo (*Triticum aestivum*) de *Beauveria bassiana* (BB) y *Metarhizium anisopliae* (MA) y se determinó su acción antagonista frente a Ggt. Para la colonización, se inocularon 20 cepas (10 BB y 10 MA) en las raíces (1×10^6 conidias·mL⁻¹) y a los 45 días se realizó el re-aislamiento mediante el cultivo de partes vegetales en medios selectivos. El antagonismo se evaluó con las cepas endófitas (11), el antagonismo *in-vitro* mediante el método de cultivos duales calculando el Porcentaje de Inhibición del Crecimiento Radial del Patógeno (PICRP) y en plantas, mediante el Índice de Severidad de Decoloración del Entrenudo (ISDE) descrito por Hogg *et al.*, 2007, al cual se agregó una bacteria (*Pseudomonas protegens*) y un fungicida químico (i.a: Fluquinconazole). El 55% del total de las cepas colonizó endófiticamente el trigo, destacando la colonización sistémica de BB (7). Seis cepas resultaron con los más altos PICRP ($p \leq 0,05$) fluctuando entre 41 y 48%. Para el ISDE, una cepa de BB y una de MA, junto al fungicida, presentaron índices significativamente menores con un 34, 33 y 25%, respectivamente. En conclusión, cepas endófitas de BB y MA serían una alternativa promisorio de control biológico de mal del pie.

Eficácia da produção de conídios em solo a partir de grânulos de microescleródios do fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae* s.l.

Efficacy of conidial production on soil by granules of microsclerotia of the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* s.l.

Franco RFF.¹, Silva CSR.¹, Franco AO.¹, Mascarin GM.², Marreto RN.³, Fernandes EKK.¹

¹Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública / UFG, Goiânia, Goiás, Brasil.

²Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP, Brasil.

³Faculdade de Farmácia / UFG, Goiânia, Goiás, Brasil.

E-mail: carita.ribeiro@gmail.com

Metarhizium anisopliae produz microescleródios (ME), estruturas promissoras para controlar artrópodes pragas. Este estudo comparou a eficácia de ME de *M. anisopliae* s.l. IP46, formulados em grânulos simples (GS) ou peletizados (GP), para produção de conídios em solo. ME foram produzidos por fermentação líquida em meio com relação C:N 30:1, a 250 rpm, por 4 dias. Os GS foram processados em tamis com malha de 0,5 mm e produzidos na relação de 1:1 de biomassa e excipiente. Foi utilizado extrusor e esferonizador para produção de pellets 0,5 mm, também na razão de 1:1 Os GS e GP foram medidos por granulometria. Amostras de solo utilizado como pastagem para bovinos foram coletadas de regiões cobertas ou não cobertas por vegetação, autoclavadas e colocadas em placas de Petri. Os grânulos foram distribuídos sobre o solo e incubados por 10 dias. O solo de cada placa foi suspenso em Tween 80 0,01% e uma alíquota inoculada em meio CTC, seletivo para fungos entomopatogênicos; as colônias (UFC) e os conídios produzidos foram contados no quarto dia de cultivo. As dimensões dos GS variaram de 0,1mm a 0,7mm, e dos GP entre 0,4 mm e 0,8 mm. A produção de conídios em GP foi significativamente menor comparada a produção em GS, que produziu aproximadamente 3×10^8 conídios·g⁻¹, com viabilidade superior a 90%. Mais conídios foram produzidos por grânulos aplicados sobre amostras de solo coletadas de regiões cobertas por vegetação. Grânulos de ME aplicados ao solo apresentam potencial para biocontrole de artrópodes pragas que habitam o solo.

Identificación y determinación de la actividad antifúngica de un hongo endófito aislado desde *Echinopsis chiloensis* contra *Monilinia fructicola*

Identification and determination of antifungal activity against *Monilinia fructicola* by an endophytic fungus from the Chilean endemic plant *Echinopsis chiloensis*

Parada R.¹, Vidal A.¹, Melo R.², Mendoza L.¹ y Cotoras M.¹

¹Universidad de Santiago de Chile, Facultad de Química y Biología, Región Metropolitana, Chile.

²Universidad Mayor, Facultad de Estudios Interdisciplinarios, Núcleo de Química y Bioquímica, Región Metropolitana
E-mail: rodolfo.paradaf@usach.cl

Los hongos endófitos son microorganismos que viven dentro de las plantas sin causar síntomas de enfermedad en su hospedero y que además pueden entregar beneficios adaptativos a la planta contra estrés biótico y abiótico, incluyendo defensa contra patógenos.

El objetivo del trabajo fue aislar, identificar y determinar la actividad antifúngica de un hongo endófito obtenido a partir de la planta endémica *Echinopsis chiloensis*. La determinación de la actividad antifúngica tiene como blanco al hongo *Monilinia fructicola*, patógeno de carozos, el cual ya se ha establecido en el país. Para la obtención del endófito se incubó el tejido vegetal parenquimal próximo a las areolas y desinfectado superficialmente, a partir de la muestra se observó el crecimiento de un hongo el cual mostró reiterados cambios entre un desarrollo levaduriforme y filamentoso, estas características complementadas con el análisis molecular del marcador ribosomal ITS, permitieron identificar al hongo endófito como *Aureobasidium pullulans*. Se realizó un ensayo de confrontación en placa Petri, en el cual se observa que *A. pullulans* inhibe el crecimiento de *M. fructicola* en un 54,3% ± 6,6%, pero no se observa el halo de inhibición característico de los fenómenos de antibiosis, el principal mecanismo descrito para *A. pullulans* como biocontrolador está asociado a fenómenos de competencia, pero los resultados obtenidos no permiten descartar mecanismos de parasitismo o fenómenos de antibiosis por compuestos volátiles. En conclusión, fue posible obtener e identificar a el hongo *A. pullulans* como hongo endófito de la planta endémica *E. chiloensis*. *A. pullulans* mostró tener actividad antifúngica contra *M. fructicola*.

Efecto antagónico del endófito *Beauveria bassiana* frente a *Fusarium oxysporum* en ají.

Antagonism effect of endophyte *Beauveria bassiana* against *Fusarium oxysporum* in chili pepper.

Ortiz J.^{1,2}, Barra-Bucarei L.^{1,2}, Gerding M.², Parra K.¹ y Parra P.¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.

² Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Chillán, Ñuble, Chile.

E-mail: javieortiz@udec.cl

Pudrición vascular del tallo y marchitez de las hojas es una de las enfermedades que provoca grandes pérdidas en el ají (53%) a nivel mundial, causada por *Fusarium oxysporum*, hongo del suelo que afecta principalmente a los haces vasculares, inhibiendo el ingreso de nutrientes y agua al interior de las plantas, disminuyendo la producción y calidad de los frutos. Se evaluó el efecto antagónico de cepas nativas endófitas de *Beauveria bassiana* (cepas RGM 547, 557, 565, 570, 632, 644, 657 y 731) frente a *F. oxysporum*. Se evaluó el antagonismo *in-vitro* mediante el método de cultivos duales, determinando el porcentaje de inhibición del crecimiento radial del patógeno (PICRP). Para evaluar antagonismo *in-vivo* se seleccionaron las cepas (6) que presentaron los más altos PICRP, se aplicó el endófito a las hojas en una solución con 1×10^6 conidias·mL⁻¹ y el patógeno se aplicó al sustrato (3 mL) en la misma concentración. A los 45 días, se evaluó la materia seca total (MST) y clorosis en hojas (%CH). En todos los casos se utilizó un diseño completamente al azar con diez repeticiones. El PICRP varió entre 28% y 37%, siendo menor en la cepa RGM 547 y mayor RGM 565 ($p \leq 0,05$). A nivel de planta, las seis cepas mostraron tener algún grado de antagonismo frente al patógeno, las cepas RGM 565, 570, 657 y 731 presentaron los mejores resultados ($p \leq 0,05$) en MST y %CH. *B. bassiana* endófitas son una alternativa sustentable para la protección del ají frente al patógeno *F. oxysporum*.

Actividad biocontroladora de *Aureobasidium pullulans* contra *Botrytis cinerea*

Biocontrol activity of *Aureobasidium pullulans* against *Botrytis cinerea*

Vidal A., Parada F., Cotoras M., Mendoza L.

Universidad de Santiago de Chile, Facultad de Química y Biología, Región Metropolitana, Chile.

E-mail: araceli.vidal@usach.cl

Botrytis cinerea es un hongo fitopatógeno que infecta cultivos agrícolas, causando la enfermedad denominada “pudrición gris”, provocando grandes pérdidas económicas. El método de control mayormente utilizado es el uso de fungicidas de origen sintético. Una alternativa al uso de fungicidas, es la utilización de hongos endófitos o moléculas secretadas por ellos. Los hongos endófitos son microorganismos capaces de vivir dentro de las plantas sin causar daño aparente, otorgándole al hospedero defensa contra patógenos, ya que son capaces de secretar diversos metabolitos volátiles y no volátiles con propiedades antifúngicas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad biocontroladora de *Aureobasidium pullulans*, aislado como endófito desde *Echinopsis chiloensis*, contra *B. cinerea*. La actividad biocontroladora se evaluó mediante un ensayo de confrontación *in-vitro*, y se evaluó además el efecto de los compuestos volátiles secretados por *A. pullulans*. Para este último ensayo, se inocularon ambos hongos sin tener contacto físico directo entre ellos y evitando la salida de los compuestos volátiles. Finalmente, se evaluó el efecto de los compuestos volátiles secretados por *A. pullulans* en tomates inoculados con *B. cinerea* en un sistema completamente sellado (ensayo *in-vivo*). Los resultados *in-vitro* mostraron que *A. pullulans* genera antibiosis en el patógeno, inhibiendo el crecimiento del micelio un 36,6% en los ensayos de confrontación, y 17% en el ensayo de compuestos volátiles. Además, se observó una disminución en la severidad de la infección en tomates, siendo ésta de un 36% respecto al testigo.

Capacidade depredatória de *Chrysoperla externa* por *Rhodobium porosum* em diferentes densidades de afídeos e proporções predador: presa em roseiras.

Predatory capacity of *Chrysoperla externa* by *Rhodobium porosum* in different densities of aphids and proportions predator: prey on rose bushes.

Pereira L., Campos T., Oliveira D. e Souza B.

Universidade Federal de Lavras, Departamento de Entomologia, Lavras, Minas Gerais, Brasil. E-mail: laulopes28@gmail.com.

Produtores de rosas em todo o mundo lidam com o grave problema da ocorrência de artrópodes-praga em seus cultivos. A aplicação de agrotóxicos, ainda que praticada em muitas propriedades, tem sido um método pouco desejado para o controle desses organismos. No Brasil, grande parte dos produtores, cientes dos riscos ocasionados por esses produtos, têm utilizado agentes biológicos para o controle de algumas espécies. Entre a gama de pragas associadas à roseira, encontra-se o afídeo *Rhodobium porosum* (Aphididae), que tem entre seus principais predadores, as larvas de *Chrysoperla externa* (Chrysopidae). Neste contexto, buscou-se avaliar a capacidade depredatória de larvas de *C. externa* alimentadas com *R. porosum* em diferentes proporções predador: presa. Foram testadas três proporções predador: presa e três densidades de ninfas do afídeo, as quais incluíram o consumo médio, um valor abaixo e um valor acima da média consumida (obtidos em testes preliminares). Avaliou-se o consumo diário das larvas de *C. externa* durante todo o segundo instar. O estudo foi conduzido em substrato constituído por folhas de roseiras cv. Avalanche, a 25 ± 1 °C, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. A proporção de uma larva de segundo instar de *C. externa* para dez ninfas do afídeo proporcionou a predação de todas as ninfas disponibilizadas, garantindo o melhor desempenho do predador, em quanto a melhor densidade foi de quarenta ninfas de pulgão. Pode-se concluir que populações de *R. porosum* podem ser controladas em cultivos infestadas por esse herbívoro.

Importancia de considerar la diversidad genética y la endogamia en la crianza de *Mastrus ridens*, un parasitoide de larvas de la polilla de la manzana.

The importance of considering genetic diversity and inbreeding in the rearing of *Mastrus ridens*, a larval parasitoid of the codling moth.

Zaviezo T.¹, Retamal R.¹, Urvois T.^{1,2}, Fauvergue X.², Brochero C.¹ y Malausa T.²

¹Departamento Fruticultura y Enología, Facultad Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, CHILE.

²INRA, CNRS, Université Côte d'Azur, ISA, FRANCIA.

E-mail: tzaviezo@uc.cl

El control biológico clásico y aumentativo dependen de criar exitosamente enemigos naturales, pero frecuentemente sus poblaciones experimentan efectos fundadores, pérdida de variabilidad genética y endogamia. Entender las consecuencias de la baja variabilidad genética en enemigos naturales es clave para los métodos de crianza. *Mastrus ridens* Horstmann (Hymenoptera: Ichneumonidae), es un parasitoide de la polilla de la manzana (*Cydia pomonella*), que ha sido importado, criado y liberado en varios países, incluido Chile. Esta especie haplodiploide posee determinación complementaria del sexo (DCS), lo que promueve la generación de machos diploides cuando hay baja variabilidad genética, afectando la adecuación biológica, razón sexual de la progenie y crecimiento poblacional. Para estudiar estos fenómenos se colectó insectos en su área de origen y fueron criados con y sin endogamia, generando líneas de baja y alta variabilidad genética. En las comparaciones se incorporó ejemplares criados en varios países. Usando microsatélites se determinó la variabilidad genética y presencia de machos diploides. Se determinó que poblaciones de laboratorio tienen menor diversidad genética y mayor proporción de machos diploides que las de campo. En laboratorio no hubo efecto de la endogamia en la longevidad, parasitismo o fecundidad de las hembras, pero las líneas con endogamia produjeron menos hijas, una razón sexual más sesgada hacia los machos y una mayor proporción de machos diploides. Además, poblaciones con baja diversidad genética tuvieron una menor tasa de crecimiento poblacional y menos hembras. Por lo tanto, mantener la diversidad genética es importante para una crianza exitosa de parasitoides con DCS. FONDECYT 1181256

**Depredación de *Rhyzobius lophanthae* (Coleoptera: Coccinellidae) sobre
Diaspididae en frutales bajo condiciones de campo.**

Predation of *Rhyzobius lophanthae* (Coleoptera: Coccinellidae) on Diaspididae in fruit trees under field conditions.

Alvear A., Catalán S. y Morales J.

Xilema S.p.A. Departamento de Investigación y Desarrollo, Quillota, Valparaíso, Chile.
E-mail: andresalvear@xilema.cl

La familia Diaspididae incluye algunas especies que causan pérdidas económicas en diversos frutales, realizándose su control en olivo y duraznero exclusivamente con plaguicidas. En Chile, *Rhyzobius lophanthae* es un depredador utilizado por más de una década en palto para el control de escamas. Sin embargo, en estos frutales no hay registros de campo sobre su capacidad de depredación en liberaciones inundativas. Con el objetivo de evaluar la depredación sobre diaspidios en frutales, se llevaron a cabo tres ensayos independientes bajo condiciones de campo. Los ensayos correspondieron a liberaciones inundativas de *R. lophanthae* (I) larvas y adultos en diferentes proporciones sobre *Hemiberlesia lataniae* en Palto; (II) adultos sobre *Aspidiotus nerii* en Olivos y (III) larvas confinadas sobre *Diaspidiotus perniciosus* en Duraznero. El diseño fue completamente al azar (I y III con 8 repeticiones) y bloques al azar (II con 10 repeticiones). Para obtener el porcentaje de depredación corregida el cálculo incluyó el número de escamas totales como covariable y el número de escamas depredadas. Los datos fueron analizados por MGLM con enlace binomial y LSD ($p>0,01$). En el ensayo I, la depredación alcanzó un 67%, significativamente mayor al testigo, reducción de la densidad e incidencia en frutos. En el ensayo II, la depredación llegó a 39%, significativamente mayor al testigo y reducción de la densidad de *A. nerii*. En el ensayo III, se registró un 78% de depredación sobre *D. perniciosus*. Se concluye que liberaciones inundativas de *R. lophanthae* produce una depredación significativa sobre tres especies de diaspidios en frutales.

Ocorrência de inimigos naturais em algodoeiro consorciado com culturas alimentares no semiárido paraibano.

Abundance of natural enemies in cotton intercropped with food crops in the semi-arid region of Paraíba.

Alves C.¹, Albuquerque A.², Souza A.³ e Bruno A.⁴

¹ Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil.

² Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, Brasil.

³ Programa de Pós-Graduação em Análise de Sistemas Ambientais/Cesmac, Maceió, AL, Brasil

⁴ Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, Brasil
E-mail: emanoelcost@hotmail.com

O cultivo do algodoeiro *Gossypium hirsutum* enfrenta diversos problemas fitossanitários, sendo os artrópodes-praga um dos principais causadores de danos econômicos, fazendo-se necessário o emprego de medidas de controle e, por conseguinte aumentando o custo de produção. Entretanto, sabe-se que a consorciação de culturas aumenta a biodiversidade no agroecossistema, promovendo a redução de artrópodes-praga. Objetivou-se avaliar a influência do algodão em sistema de cultivo solteiro e consorciado com culturas alimentares na dinâmica populacional de inimigos naturais. A pesquisa foi realizada no Centro Nacional de Pesquisa do Algodão, no município de Patos, PB (7°01' de latitude S e 37°15' de longitude W), entre março e junho de 2015. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, composto por quatro blocos e sete tratamentos, sendo eles: algodão, algodão + milho, algodão + gergelim, algodão + feijão, gergelim, feijão e milho. As avaliações dos inimigos naturais iniciaram-se aos 18 dias após a emergência (DAE), estendendo-se até os 81 dias. As amostragens foram realizadas a cada sete dias, totalizando dez avaliações. O plano amostral deu-se por meio de amostragem direta convencional, sendo avaliados cinco pontos aleatórios, amostrando-se em cada ponto cinco plantas circunvizinhas, totalizando 25 plantas por cada parcela. Nos sistemas de cultivo foram encontrados a presença de predadores das ordens Neuroptera: Chrysopidae e Coleoptera: Coccinellidae, porém não houve diferença entre os consórcios e o algodão isolado. A ocorrência de inimigos naturais não foi influenciada pelos consórcios na cultura do algodão.

Control de mosquita blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum*) en tomate usando cepas nativas de hongos endófitos.

Greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*) control in tomato using native strains of endophytic fungi

Barra-Bucarei L.,^{1,2} Gerding M.,² Silva G.,² Parra P.,¹ Ortiz J.,¹ Parra K.¹ y Pino C.³

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.

² Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Chillán, Ñuble, Chile.

³ Centro I+D Agroecología

E-mail: lbarra@inia.cl

La mosquita blanca de los invernaderos es una importante plaga de las hortalizas, causando importantes pérdidas. Uno de los cultivos más afectados es el tomate bajo invernadero, donde su control se basa principalmente en insecticidas químicos. Los hongos entomopatógenos endófitos (HEE) se presentan como alternativa de control biológico ya que colonizan internamente las plantas protegiéndolas de los insectos. Se evaluó el efecto de cepas nativas del endófito *Beauveria bassiana* sobre el número de huevos y ninfas de mosquita blanca en tomate. El ensayo incluyó siete tratamientos: cinco cepas endófitas (T1 a T5), insecticida Insegar® (TQ) y un control con agua (T0). Plantas de tomate con tres hojas verdaderas fueron inoculadas por las raíces con soluciones de 1×10^6 conidias mL⁻¹ de los endófitos y el insecticida fue aplicado al 0,6% (p/v). A los 7 días las plantas se introdujeron en jaulas junto a una planta infestada con huevos de mosquita de una generación uniforme. Se usaron cinco repeticiones por tratamiento y se evaluaron cuatro folíolos por hoja. El número de huevos/cm² de folíolo fue significativamente menor en las plantas tratadas con hongos endófitos e insecticida en comparación con el testigo, siendo el tratamiento T2 (*B. bassiana* RGM 557) el que presentó el menor número de huevos. Resultados similares se obtuvieron para el número de ninfas/cm² de folíolo, en este caso el tratamiento T4 (*B. bassiana* RGM 644) presentó el mejor desempeño. Se concluyó que cepas nativas de HEE tienen potencial para el control de mosquita blanca de los invernaderos en tomate.

Agradecimientos: Investigación financiada por el Gobierno Regional del Maule en el marco del proyecto FIC "Endófitos Nativos para el Control de Plagas y Enfermedades" Código BIP 30.482.000-0.

Interferencia de *Temelucha platensis* y *Perilampus tristis* en el parasitismo de *Rhyacionia buoliana* por *Orgilus obscurator*.

Interference of *Temelucha platensis* and *Perilampus tristis* in the parasitism of *Rhyacionia buoliana* by *Orgilus obscurator*.

Goycoolea, C.

Consorcio Protección Fitosanitaria Forestal S.A. (CPF S.A.), Los Ángeles Chile.
E-mail: cgoycoolea@cpf.cl

Rhyacionia buoliana (Lepidoptera: Tortricidae) se alimenta de los brotes y yemas de *Pinus radiata* y fue detectada en Chile en 1985. El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), el Servicio Agrícola y Ganadero y CPF S.A. implementaron (1987) un programa de control biológico clásico con el parasitoide solitario y koinobionte *Orgilus obscurator* (Hymenoptera: Braconidae). Paralelamente, otros parasitoides se han adaptado a esta plaga forestal: *Temelucha platensis* (Hymenoptera: Ichneumonidae) y *Perilampus tristis* (Hymenoptera: Perilampidae). CPF S.A. ha evaluado entre 116 y 191 puntos por año entre las regiones del Maule y Araucanía durante 12 años (2006-2018), disectando en promedio 61 larvas/punto de evaluación. Se determinó una disminución del parasitismo de larvas de *R. buoliana* de 81% a 54%. El parasitismo promedio por especie fue:

- *O. obscurator*: 65,6% de parasitismo, sin estar acompañado por otros parasitoides.
- *T. platensis*; 25,2% de parasitismo (0,9% larva parasitada solo por *T. platensis*; 24,3% larvas parasitadas simultáneamente por *O. obscurator*).
- *P. tristis*; 5,9% de parasitismo (2,9% larva parasitada solo por *P. tristis*, 2,3% larvas también parasitadas por *O. obscurator* y 0,7% larvas además parasitadas por *O. obscurator* y *T. platenis*).

Se corroboró que *T. platensis* se está comportando como un cleptoparasoide y *P. tristis* como un hiperparasitoide facultativo.

Estado actual del control biológico de plagas en frutales y hortalizas en el semiárido brasileño

Current biological control overview of fruits and vegetables pests in the Brazilian Semi-arid.

Costa-Lima T. C. y Gava C. A. T.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Semiárido, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

E-mail: tiago.lima@embrapa.br

The biological control of fruit and vegetable pests in Brazil has been widely used in the recent years, both microorganisms and macro-organisms, stimulated by restrictions to agrochemicals residuals established by fruit importers. *Bacillus thuringiensis* is the most common used bacteria to control a diverse Lepidoptera species in different crops. The entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana*, has been used to control mealybugs (*Planacoccus citri*) in table grapes, Mediterranean fruit fly (*Ceratitidis capitata*) in mango and whitefly (*Bemisia tabaci*) in tomatoes and melons. Another fungus, *Metarhizium anisopliae*, is being tested in table grape against leafhoppers (*Empoasca* sp.). Recently, the fungus *Isaria fumosoroseae* begun to be commercialized in Brazil to control *B. tabaci* in different vegetables crops. Another new product is the baculovirus *Spodoptera frugiperda* multiple nucleopolyhedrovirus, used in table grape against *S. frugiperda* and *Spodoptera cosmioides*. The macroorganisms are also being used, including: the egg parasitoid *Trichogramma pretiosum* to control different Lepidoptera species in tables grape (*Lasiothyris luminosa* and *Cryptoblabes gnidiella*), tomato (*Tuta absoluta*) and melon (*Diaphania* spp.). A leafminer parasitoid, *Neochrysocharis formosa*, is under register process, aiming to control *Liriomyza sativae*, mainly in melon crops. Between the predators, the mites *Neoseiulus idaeus* and *Neoseiulus barkeri* are also been submitted to register to control phytophagous mites and thrips, respectively. Therefore, the biological control is currently a reality in the Brazilian fruits and vegetables cultivated in the semi-arid region and with good perspectives to increase its adoption.

Parasitoides de huevos presentes en Chile son promisorios controladores biológicos del chinche pintado *Bagrada hilaris* (Heteroptera: Pentatomidae).

Egg parasitoids present in Chile are promising biological control agents against the painted bug *Bagrada hilaris* (Heteroptera: *Pentatomidae*).

Rodríguez F.², Cisternas E.², Morales A.² y Rothmann S.¹

¹ Servicio Agrícola y Ganadero, Dpto. Laboratorios y Estaciones Cuarentenarias, Santiago, RM, Chile.

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA La Cruz, R. Valparaíso, Chile.
E-mail: frodrigu@inia.cl

Bagrada hilaris (Burmeister) es un insecto fitófago de reciente introducción a Chile, asociado a brasicáceas y en elevadas poblaciones ocasionan pérdidas importantes a especies cultivadas. Hasta ahora su control se ha realizado con insecticidas que aumentan los costos de producción y probablemente el impacto ambiental. Para abordar este problema, se investigó algunos aspectos biológicos de *B. hilaris* y sus relaciones con la fauna entomófaga presente en el país. La prospección de parasitoides de huevos fue realizada con tarjetas centinelas de cartulina que contenían 15 huevos frescos de *B. hilaris*, obtenidos de adultos colectados en el campo y confinados en frascos de vidrio, con alimento y un trozo de tela negra como sustrato de ovipostura. En 4 huertos seleccionados en las regiones de Valparaíso y Metropolitana, quincenalmente fueron instaladas tres tarjetas dispuestas a 30 cm del suelo soportadas con estacas metálicas, exponiendo los huevos durante 4 días a los parasitoides presentes en el huerto. Las tarjetas retiradas fueron mantenidas en laboratorio a 25°C y 60% HR y monitoreada la parasitación y emergencia de adultos, los que fueron colectados y conservados en alcohol 75% para su identificación. Desde febrero a mayo de 2019, todos los huertos monitoreados registraron presencia de parasitoides de *B. hilaris*. La primera especie identificada fue *Trissolcus hyalinipennis* (Hymenoptera: *Scelionidae*), que constituye la primera determinación en Chile. Las otras dos especies colectadas que también parecen ser promisorios biocontroladores pertenecen a las familias *Scelionidae* y *Trichogrammatidae*.

**Efecto de aceites esenciales en el parasitoide de huevos *Telenomus podisi*
(Hymenoptera: Platygastridae)**

Effects of essentials oils on egg parasitoid *Telenomus podisi*
(Hymenoptera: Platygastridae)

Ramos G.S., Bomfim J. P. de A., Silva N. N. P., Almeida, W. S. de M. e Bueno, R. C. F. de O.

Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Departamento de Proteção Vegetal, Botucatu, São Paulo, Brasil.
E-mail: gabryele.sr@gmail.com

El parasitoide de huevos *Telenomus podisi* es un importante agente de control biológico de chinches de la familia Pentatomidae, existiendo naturalmente en varios agroecosistemas del Centro-Sur de Brasil. El uso intensivo de insecticidas no selectivos expone a estos parasitoides a potenciales efectos negativos y puede reducir su desempeño contra los insectos fitófagos que atacan la soja. Por lo tanto, existe la necesidad de encontrar compuestos selectivos a los enemigos naturales, como los extractos vegetales. Se evaluó la mortalidad de *T. podisi* expuestos a los aceites esenciales de *Callistemon* sp., *Cymbopogon citratus*, *Lantana camara* y *Syzigium aromaticum*. En este contexto, adultos recién emergidos fueron expuestos a los cuatro aceites esenciales al 1% y al control positivo, el insecticida Engeo Pleno S (tiametoxam (14%) + lambda-cihalotrina (10%), al 0,1%. Para el testigo, se usó agua y Tween (0,5%). El bioensayo se realizó en jaulas de selectividad según la metodología recomendada por IOBC y fue conducido a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de humedad relativa y 12 h de fotofase. Se administró miel *ad libitum* y se evaluó la mortalidad 24 y 48 horas después del inicio de la exposición. Todos los tratamientos fueron inocuos a excepción del insecticida, presentando más de 75% de mortalidad ($p \leq 0,05$). Los aceites esenciales probados fueron selectivos para *T. podisi*, sin embargo, los efectos subletales aún deben aclararse para respaldar el uso conjunto de insecticidas botánicos y este parasitoide en el manejo integrado de plagas.

Efecto de la temperatura ambiental y de endosimbiontes facultativos sobre el éxito del parasitismo de *Aphidius ervi* sobre el áfido *Sitobion avenae*.

Effect of the environmental temperature and facultative endosymbionts on the success of *Aphidius ervi* parasitizing the aphid *Sitobion avenae*.

Sepúlveda D.A.^{1,3}, Barrueto G.¹, Troncoso M.^{2,3}, Correa M.C.G.^{3,4}, Castañeda L.E.⁵ y Figueroa C.C.^{2,3}

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca, Chile.

²Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Talca, Talca, Chile.

³Centre for Molecular and Functional Ecology in Agroecosystems, Universidad de Talca, Talca, Chile.

⁴Université Côte d'Azur, INRA, CNRS, ISA, Sophia Antipolis, France.

⁵Instituto de Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Email: dasepulved@gmail.com

El áfido verde del grano, *Sitobion avenae* (Hemiptera: Aphididae), es una plaga frecuente en cultivos de cereales. Este áfido puede estar en simbiosis con distintas bacterias facultativas, asociación que puede conferir ventajas tales como protección contra enemigos naturales y tolerancia a altas temperaturas. En Chile *S. avenae* es controlado principalmente por la avispa parasitoide introducida *Aphidius ervi*. Sin embargo, la efectividad de este control biológico podría variar en función de la presencia de endosimbiontes protectores y del incremento sostenido de la temperatura ambiental asociada al calentamiento global. En este trabajo se estudió el efecto de la presencia de endosimbiontes facultativos sobre la tasa de parasitismo, y su relación con la temperatura en el campo. Para ello, se cuantificó la tasa de parasitismo por *A. ervi* sobre *S. avenae*, se determinó la presencia de endosimbiontes facultativos, y se registró la temperatura durante colectas realizadas sobre cultivos de trigo, tanto en el secano costero como en el valle de la Región del Maule. Las colectas fueron realizadas cada 14 días en las temporadas de primavera de 2017 y 2018. Resultados preliminares muestran que *A. ervi* actúa como un buen controlador biológico de *S. avenae* principalmente al inicio de la temporada de primavera, cuando las temperaturas son más bajas, disminuyendo a medida que la temporada avanza y las temperaturas se incrementan. Se discuten posibles implicancias de estos resultados para el control biológico.

Financiado por Fondecyt 1170943 a CC Figueroa y beca CONICYT 21161651 a DA Sepúlveda.

**Promoción del crecimiento y actividad antimicrobial de bacterias nativas en papa
(*Solanum tuberosum*)**

Growth promotion and antimicrobial activity of native bacteria in potato (*Solanum tuberosum*)

Vega-Orrego Y., Urrea I., Ruiz B., San Martín J. y Moya-Elizondo E.

Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción.
E-mail: emoya@udec.cl

Bacterias rizosféricas nativas que producen ácido indol acético (AIA), solubilizan fósforo y producen compuestos antimicrobiales pueden promover el crecimiento en plantas aumentando los rendimientos y disminuyendo la presencia de enfermedades en el cultivo de la papa. Estas características fueron evaluadas en parcelas de 20 m² donde se establecieron 11 tratamientos, un tratamiento control con una fertilización normal y 10 tratamientos con bacterias nativas con una fertilización reducida al 50% con respecto al control. Se evaluó la emergencia de planta cada dos días hasta lograr el 100%, presencia de atizonamiento en plantas y rendimiento del cultivo en cosecha. Los tratamientos que lograron primero el 50% de la emergencia fueron los aislados Ca2, Ca6, Ab522 y Ab411. En la evaluación del atizonamiento se observó que siete tratamientos bacterianos tuvieron diferencias significativas con el control que alcanzó 46,9% de atizonamiento en el follaje ($p < 0,05$). Las cepas Ca6, Ap113 y Ab411 tuvieron 56, 60 y 25,3% de disminución en la presencia de tizón con respecto al control. Las cepas que alcanzaron mayores rendimientos fueron Ca6, Ab411 y Ap113 con rendimientos de 20,8, 22,0 y 21,3 ton·Ha⁻¹ siendo esto un 15, 21 y 17% mayor al control que tuvo una fertilización normal, respectivamente. Las parcelas tratadas con la cepa Ca6, a pesar de ser afectadas con cuscuta alcanzaron un alto rendimiento. Esto indica que las bacterias nativas son capaces de promover el crecimiento y disminuir la presencia de enfermedades en el cultivo de la papa.

Fuente de Financiamiento: Trabajo financiado por el proyecto VIU17E0163 de CONICYT: "Bioestimulante bacteriano con propiedades antifúngicas".

Diversidad de hongos entomopatógenos nativos asociados con larvas de Scarabaeidae en praderas de pastoreo en la Región de Los Ríos, Chile.

Diversity of native entomopathogenic fungi associated with larvae of Scarabaeidae in grazing land in Los Rios Region, Chile.

Zuern S.¹, Martínez O.¹, Alonso M.² y Garnica S.¹

¹Instituto de Bioquímica y Microbiología. Facultad de Ciencias. Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Isla Teja, Valdivia, Chile.

²Instituto de Producción Animal. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Isla Teja, Valdivia, Chile.

E-mail: sigisfredo.garnica@uach.cl

Los hongos entomopatógenos comprenden un grupo natural de microorganismos ampliamente distribuido y filogenéticamente diverso capaces de infectar insectos y causarles la muerte. Con el objetivo de investigar la diversidad y ocurrencia de cepas de hongos entomopatógenos se colectaron larvas de *Hyalomorpha elegans* desde sitios en Valdivia, Paillaco, Máfil, Los Lagos y Rapaco en la Región de Los Ríos, Chile. Desde las 178 larvas colectados un total de 14 (5.6%) estaban muertas y colonizadas completamente por hongos. El aislamiento de hongos entomopatógenos se realizó ya sea directamente desde larvas muertas ya infectadas con hongos o desde larvas vivas cuya superficie fue esterilizada y subsecuentemente estos fueron incubadas en una cámara húmeda por un período de 2 meses. Aislamiento de los hongos se realizó en agar extracto de malta al 2% con antibióticos. La identificación de los hongos se hizo sobre la base de características morfológicas y el análisis de múltiples genes. Para la mayoría de aquellas larvas colectadas se aislaron hongos pertenecientes a los Zygomycota y Ascomycota, respectivamente. A partir de algunas larvas (16%) se aisló más de una especie de hongo y de las restantes larvas (84%) fue aislado sólo un hongo en cultivo puro. Entre los hongos aislados destacan principalmente especies de Ascomycota pertenecientes a los géneros *Acremonium*, *Beauveria*, *Metarhizium*, *Trichoderma* y *Paecilomyces*, entre otros. La diversidad, ocurrencia y el potencial de los hongos entomopatógenos como controladores de *Hyalomorpha elegans* en praderas de ballica es analizada y discutida.

Cepas endófitas de *Trichoderma* para el control de enfermedades del suelo.

Endophyte strains of *Trichoderma* for biological control of soil-borne diseases.

Millas P., Barra-Bucarei L., Santelices C., Fuentes C. y Parra K.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.
E-mail: pmillas@inia.cl

El Banco de Recursos Genéticos Microbianos del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) cuenta con la colección de *Trichoderma* más grande de Chile, con más de 200 aislamientos de 11 especies distintas, que fueron colectados desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Magallanes, incluyendo la Isla Robinson Crusoe. Se ha evaluado la capacidad de biocontrol *in vitro* de porcentajes variables de la colección, dependiendo del patógeno. Se evaluaron 129 cepas frente a *Sclerotinia mayor* (Sm), 66 cepas frente a *Rhizoctonia solani* (Rs), 73 cepas frente a *Phytophthora cryptogea* (Pc) y *Boeremia exigua* (Be) y 18 cepas frente a *Fusarium oxysporum* (Fo). De las cepas evaluadas, 61, 85, 38, 38 y 22% controlaron a Sm, Rs, Pc, Be y Fo, respectivamente. Se seleccionó la cepa RGM-303, endófito de achicoria y tomate, por su antagonismo frente a Ro y crecimiento a 10°C, para evaluar el control de Rizoctoniasis de la papa, en un ensayo en macetas donde se aplicaron esporas al tubérculo. La enfermedad se controló sin diferencias significativas con el tratamiento fungicida ($p < 0,05$). Las cepas endófitas RGM-301 y JFD-4, se seleccionaron para un ensayo de biocontrol de *Sclerotinia* en lechuga y tomate, por ser antagonistas de Sm, Rd, Pc, Fo y por presentar altos rendimientos industriales. Aplicaciones de estas cepas cada 10 d permitieron llegar a término de ambos cultivos sin presencia de la enfermedad. Actualmente una mezcla de estas cepas son parte del producto Endomix T1 para el control de enfermedades de suelo.

Actividad biológica de extractos enriquecidos de *Ruta graveolens* sobre hongos y nemátodos fitopatógenos

Biological activity of enrich extracts of *Ruta graveolens* against phytopathogenic fungi and nematodes

Reyes-Vaquero L.¹, Vanegas-Espinoza P. E.¹, Nombela G.², Sanz S.³, Ibáñez E.⁴ y Del Villar-Martínez A. A.¹

¹ Instituto Politécnico Nacional, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Departamento de Biotecnología, Yautepec, Morelos, México.

² Instituto de Ciencias Agrarias (ICA-CSIC), Departamento de Protección Vegetal, Madrid, España.

³ Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Madrid, España

⁴ Institute of Food Science Research (CIAL-CSIC), Bioactivity and Food Analysis Department, Foodomics Laboratory, Madrid, España.

E-mail: lrvsaid@gmail.com

Las enfermedades de las plantas se encuentran entre los principales problemas que afectan la actividad agrícola. Para contrarrestar estos problemas se emplean productos químicos que son tóxicos y contaminan el ambiente, por esta razón se busca en las plantas una alternativa para el control y manejo de enfermedades. La ruda (*Ruta graveolens*) es una planta con potencial, ya que se ha reportado que el aceite esencial presenta actividad biológica sobre hongos y nemátodos. La ruda es una planta que biosintetiza y acumula metabolitos del tipo: cumarinas, furocumarinas, alcaloides y terpenos. Objetivo: en este trabajo se evaluó la actividad biológica de seis extractos enriquecidos a 4, 8 y 16 mg·mL⁻¹, obtenidos por PLE y SFE sobre *Meloidogyne incognita* (J2), *Fusarium oxysporum* y *Fusarium circinatum*. Se calculó el porcentaje de mortalidad en el nemátodo y el porcentaje de inhibición del crecimiento en los hongos. El extracto enriquecido en alcaloides y compuestos nitrogenados presentó el mayor porcentaje de mortalidad de *M. incognita* 61.50% a 4 mg·mL⁻¹, 56.53% a 8 mg/ml y 65.77% a 16 mg·mL⁻¹. El extracto enriquecido en furocumarinas y compuestos nitrogenados presentó el mayor porcentaje de inhibición del crecimiento de *F. oxysporum*: 56.29% y 72.64%; *F. circinatum*: 94.39% y 90.32% a concentraciones de 8 y 16 mg·mL⁻¹ respectivamente. El uso de *Ruta graveolens* es una alternativa posible para el control de las especies de hongos y nemátodos fitopatógenos evaluadas.

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

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

Sepúlveda G. y Arismendi M.

Universidad de Tarapacá, Facultad de Cs. Agronómicas, Departamento de Recursos Ambientales, Arica, Chile.
E-mail: gsepulve@uta.cl

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

Agradecimientos: Proyecto UTA-CD 1795, y UTA 9845.

Depredación y localización de presa de *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) bajo cubierta con mallas fotoselectivas

Predation and prey location of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) under photoselective nets

Yáñez-Díaz M. J.¹, Musleh S.^{1,2}, Silva G.³, Rodríguez M. A.¹ y Lucas E.⁴

¹Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Departamento de Zoología, Concepción, Chile.

²Núcleo Milenio INVASAL, Concepción, Chile.

³Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal, Chillán, Chile.

⁴Université du Québec à Montréal, Département des Sciences Biologiques, Montréal, Quebec, Canadá.

E-mail: mariajoseyd@gmail.com

El uso de cubierta de mallas foto-selectivas (MPS) sobre cultivos, está orientado a la reducción de estrés causado por radiación solar y temperaturas extremas, con efectos positivos para la producción. Además, algunos antecedentes reportan efectos positivos sobre la exclusión de plagas, e incluso, para la acción de enemigos naturales, principalmente, en cultivos extensivos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia y localización de presa de *Harmonia axyridis* sobre *Myzus persicae* bajo 3 cubiertas de mallas. Para lograr esta finalidad, individualmente, 15 larvas, machos y hembras del depredador fueron introducidos en cajas de 6L provistas con seis plantas de *Solanum tuberosum* en la esquina diametralmente opuesta a la planta que contenía la colonia de 20 áfidos en cuatro tratamientos: con cubierta MPS_Perla, MPS_Roja, Malla_Negra y Sin_Malla, como control. Para verificar el comportamiento natural de la colonia, se realizaron los 4 tratamientos sin depredador. Los datos de depredación (número de áfidos en intervalos de tiempo) y localización de la colonia fueron analizados mediante un ANOVA de medidas repetidas y un GLMm. No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos en la colonia de áfidos en ausencia de depredador. Respecto a la localización, larvas y adultos del depredador encontraron significativamente más rápido la colonia bajo MPS_Perla que en los otros tratamientos. En depredación, no observamos diferencias significativas entre tratamientos, pero sí entre sexo (hembra más eficiente). Finalmente nuestros resultados indican que la presencia de MPS, no influye en la actividad de depredación y que la MPS_Perla podría tener un efecto prometedor para futuros estudios con controladores biológicos.

Financiamiento: Proyecto CONICYT PCI MEC 80170017; Proyecto VRID_Multidisciplinaria 219.113.095-M

Serenade®, *Bacillus amyloliquefaciens* QST 713, y su efecto en crecimiento y nutrición de las plantas en diferentes cultivos y frutales en Chile.

Serenade®, *Bacillus amyloliquefaciens* QST 713, and its growth effect and plant nutrition in different horticultural crops in Chile.

Ozimica L. , Calquín Y., Guerra O. y Rojas R.

Bayer S.A., División CropScience, Departamento de Desarrollo & Asistencia Técnica
E-mail: yerko.calquin@bayer.com

Serenade® es un excelente colonizador de raíces que genera una barrera física de protección por largos períodos, además de favorecer un sistema radical más denso y pelos radicales más largos, aumentando el área de absorción de nutrientes.

Los *Bacillus* de Serenade® generan un mutualismo, ya que producen compuestos que favorecen el crecimiento de la planta a cambio de alimentarse de exudados radicales. Serenade® mejora solubilidad de nutrientes en el suelo, como hierro, fósforo, potasio y calcio. Serenade® produce enzimas endoglucanasa y endoxylanasa, que desdoblan materia orgánica a formas más fácilmente absorbibles por las raíces de las plantas. Como resultado, cultivos tratados con Serenade® en el suelo, muestran plantas de mejor calidad y rendimientos más altos.

Se establecieron diversos experimentos de campo en varios frutales y cultivos, entre las zonas de Llay-Llay a Longaví, entre las temporadas 2017 y 2019. Se usó diseño de grandes parcelas con cuatro repeticiones y tratamientos variables según especie, que correspondían a diferentes dosis de Serenade®, aplicado al suelo. Al aplicar Serenade®, se observó efecto en rendimiento (+12% en cerezo y tomate, +4% en nogal), calidad, contenido de sólidos solubles (+12%), resistencia a penetración de pulpa (+2,8%), diámetro (+2%) y peso de fruta (+9,6%) en tomate, nogales, cerezo, uva de mesa y arándanos. Integrar Serenade® desde el inicio de “flush” de crecimiento de raíces en frutales y vides, y post-trasplante en hortalizas permite mejorar establecimiento y desarrollo de cultivos y frutales en Chile.

Requiem Prime®, mezcla de terpenoides, nueva herramienta biológica para manejo de plagas y ácaros en frutales y hortalizas en Chile.

Requiem Prime ®, terpenoid blend, a new biological tool for pest and mites management in horticultural crops in Chile.

Ozimica L., Calquín Y., Guerra O. y Rojas R.

Bayer S.A., División CropScience, Departamento de Desarrollo & Asistencia Técnica
E-mail: loreto.ozimica@bayer.com

Requiem® Prime corresponde a una mezcla de terpenoides (α -terpineno, p-cimeno y d-limoneno) presentes en *Chenopodium ambrosioides*. Fue diseñado para el control de insectos chupadores (mosquitas blancas y trips) y ácaros en un amplio rango de cultivos, ofreciendo alta eficacia sin dejar residuos ni riesgos a los trabajadores, ya que está exento de tolerancias.

La eficacia de Requiem® contra mosquita blanca en tomate bajo invernadero fue determinada haciendo dos aplicaciones cada 7 días. La población de mosquitas se evaluó antes de la aplicación y 7 días después de la última aplicación, sobre una muestra de 25 hojas por repetición (4 repeticiones/tratamiento). Los tratamientos fueron: testigo absoluto, estándar comercial y Requiem a dos dosis (4 y 5 L·Ha⁻¹). Al contar las ninfas móviles, ambas dosis de Requiem se diferenciaron del testigo sin aplicación, con niveles de eficacia H-T de 68% y 72% a los 7 días después de la última aplicación. Para evaluar la eficacia sobre *Brevipalpus chilensis*, se realizó un ensayo en uva vinífera. Se aplicó a inicios de infestación y se repitió 7 días después. Las evaluaciones se realizaron antes de la aplicación y a los 7, 21 y 45 días después de la última aplicación. Los tratamientos evaluados fueron: control, estándar comercial y Requiem 5 L·Ha⁻¹. Requiem se diferenció en forma significativa del testigo y no presentó diferencias respecto al estándar químico utilizado, logrando eficacias H-T del orden del 70%.

Colección pública de microorganismos nativos del Maule: una fuente de biocontroladores para la agricultura regional.

Public collection of native microorganisms from Maule: a source of biocontrollers for regional agriculture.

Parra P.¹, Barra-Bucarei L.¹, Parra K.¹, Ortiz J.^{1,2}, Santelices C.¹, Ocares Y.¹ y Carrasco J.¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.

² Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía Chillán Ñuble, Chile.

E-mail: patricio.parra@endofitos.com

La Región del Maule es una importante zona hortofrutícola a nivel nacional. Producto de la intensa actividad agrícola y el indiscriminado uso de plaguicidas químicos se ha producido una pérdida de biodiversidad, problemas de salud, alta generación de residuos, alta incidencia de plagas y enfermedades, contaminación de aguas y suelo. El objetivo de este trabajo es conformar y caracterizar una colección de microorganismos nativos de la Región del Maule, con capacidad de biocontrol, para promover su utilización en la agricultura regional. Se priorizaron puntos de colecta en lugares con alta biodiversidad, principalmente reservas nacionales donde se tomaron 58 muestras de suelo. Mediante la metodología de cebos con larvas de *Galleria mellonella* se obtuvieron hongos entomopatógenos (HEP) y a través de trampas con estructuras de resistencia de *Sclerotinia* y *Macrophomina* se obtuvieron hongos micopatógenos (HMP). De los aislamientos provenientes de cebos y trampas se hicieron cultivos monospóricos que fueron identificados morfológica y molecularmente para ser conservados mediante crioconservación en la Colección Chilena de Recursos Genéticos Microbianos. De los puntos de colecta se aislaron 43 cepas biocontroladoras, el 67,4% corresponde a HEP de los géneros *Beauveria*, *Metarhizium*, *Paecilomyces* y *Fusarium*, siendo los más comunes *Beauveria* y *Metarhizium*. El 32,6% restante corresponde a HMP de los géneros *Clonostachys*, *Penicillium*, *Fusarium* y *Trichoderma* siendo este último el más frecuente. La Región del Maule se presenta como una fuente de microorganismos biocontroladores que permitiría a las empresas regionales contar con su propia colección para desarrollar bioinsumos con cepas adaptadas a las condiciones locales.

Persistencia de conidias microencapsuladas de *Metarhizium anisopliae*.

Persistence of microencapsulated conidia from *Metarhizium anisopliae*

Sepúlveda M.E., Fernández N. y Caro A.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.

E-mail: mesepulve@inia.cl

Mejorar el comportamiento en terreno de microorganismos biocontroladores es uno de los objetivos que se busca alcanzar mediante la formulación, siendo la microencapsulación una de las técnicas usadas. En el presente trabajo se evaluó la persistencia en terreno de conidias de *Metarhizium anisopliae* sin formular, y conidias formuladas mediante microencapsulación, usando polivinilpirrolidona y maltodextrina. Los tratamientos fueron aplicados en huertos de mora (*Rubus glaucus*) bajo manejo orgánico, en tres sectores de la localidad de El Carmen, región de Ñuble, Chile. Se realizó la aplicación de una concentración de 1×10^{12} conidias·Ha⁻¹, con un volumen de aplicación de 200 L·Ha⁻¹. Se tomaron muestras de suelo de cada uno de los huertos, a los 7, 14, 21 y 28 días post aplicación, las que fueron sembradas en medio selectivo y se contabilizó el número de colonias, expresando los resultados en UFC·g⁻¹ de suelo. Los resultados obtenidos mostraron que para las conidias sin formular, hubo un aumento promedio de $0,1 \times 10^2$ UFC·g⁻¹ de suelo a $4,4 \times 10^2$ UFC·g⁻¹ a los 28 días post aplicación, alcanzando el nivel más alto a los 7 días post aplicación ($6,1 \times 10^2$ UFC·g⁻¹). Para el tratamiento en base a conidias formuladas, se observó un aumento de $0,1 \times 10^2$ a 8×10^2 UFC·g⁻¹, alcanzando su máximo a los 28 días post aplicación. Los resultados obtenidos sugieren que la microencapsulación de conidias permite que el hongo entomopatógeno pueda permanecer viable por mayor tiempo en terreno.

Uso de *Bacillus thuringiensis* para controle biológico da lagarta das folhas do coqueiro *Brassolis sophorae* (Lepidoptera: *Nymphalidae*) em Lucena-PB, Brasil.

Use of *Bacillus thuringiensis* for biological control of coconut palm caterpillar *Brassolis sophorae* (Lepidoptera: *Nymphalidae*) in Lucena-PB, Brazil.

Alencar G. M.¹, Batista J. L.², Rego M. M.³, e Silva J. J.¹

¹Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia – mestrando (a), Areia, Paraíba, Brasil.

²Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Docente do Dep. de Fitotecnia e Ciências Ambientais, Areia, Paraíba, Brasil.

³Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Docente do Dep. de Ciências Biológicas, Areia, Paraíba, Brasil.

E-mail: girlenemasp@gmail.com

O cultivo de coco (*Cocos nucifera* L.) é realizado predominantemente em países de clima tropical como o Brasil, especialmente no litoral do Nordeste. A lagarta da folha do coqueiro *Brassolis sophorae* (Lepidoptera: *Nymphalidae*) é considerada uma das principais pragas dessa cultura na região litorânea do Estado da Paraíba. Com o objetivo de analisar os resultados da infestação e controle biológico para essa Lepidóptera, esta pesquisa avalia os dados obtidos por uma empresa com área de plantio de 2.000 Ha, onde se cultivam as variedades PB 111, PB 121, PB 113, Bra 001 e Brs 001, no período de 2012 a 2019. Amostragens são realizadas para detecção do nível de controle que é acionado quando a cada 100 plantas, 15 estejam com mais de 2 folhas atacadas. De acordo com os resultados apresentados, o período de maior infestação dessa praga ocorre a cada ano, entre os meses de abril e maio e no segundo semestre entre setembro e outubro, períodos caracterizados como o início e o final do inverno nessa região. Observa-se ainda que as variedades que apresentam maior suscetibilidade são os híbridos PB 121 e PB 111 que estão plantadas no talhão 3 da Fazenda Vale do Mangereba, onde o uso de produtos microbiológicos à base da bactéria *Bacillus thuringiensis* é aplicado preferencialmente no final da tarde, com a dosagem de 600 a 700 mg·Ha⁻¹. Com base nesses dados, quando a aplicação do *B. thuringiensis* é feita no início da infestação o controle da lagarta é efetivo.

Actividad insecticida de hongos entomopatógenos contra *Gonipterus platensis*.

Insecticidal activity of entomopathogenic fungi against *Gonipterus platensis*.

Montalva C.¹, Rojas E.², González C.¹, González A.³ y Ruiz C.¹

¹ Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, Laboratorio de Salud de Bosques, Valdivia, Región de Los Ríos, Chile.

² Servicio Agrícola y Ganadero, Laboratorio Regional, Ruta a Puerto Octay U-55-V, Calle de Servicio, Osorno, Región de Los Lagos, Chile.

³ Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Tree thinking laboratory, Valdivia, Región de Los Ríos, Chile.

E-mail: cristian.montalva@uach.cl

Gonipterus platensis (Coleoptera, Curculionidae), comúnmente conocido como el gorgojo del eucalipto, es una plaga de importancia económica para *Eucalyptus globulus* en Chile y otras regiones del mundo. En este estudio, se evaluó la actividad insecticida de 19 aislamientos de hongos entomopatógenos de los géneros *Beauveria*, *Hirsutella*, *Isaria*, *Lecanicillium* y *Metarhizium*, sobre adultos de *G. platensis* en condiciones de laboratorio. Las cepas fueron colectadas desde individuos enfermos y/o muestras de suelo, provenientes de las regiones de Los Ríos y Los Lagos. Para cada cepa evaluada se realizaron 3 repeticiones, de diez adultos, los que fueron sumergidos durante 10 segundos en una suspensión de 10^7 conidios·mL⁻¹, luego se colocaron en una placa de Petri con una hoja desinfectada de *E. globulus* e incubados a 25°C durante 10 días. Diariamente fue observada y registrada la mortalidad de los adultos y la presencia de micelio y/o conidios del hongo. Todos los hongos evaluados, excepto *Hirsutella*, desarrollaron micelio y conidios durante los 10 días post aplicación en los adultos. Los individuos tratados con las cepas F 298, 300 y 305 (*Metarhizium* sp.) murieron rápidamente (LT₅₀: 4,3-4,8 días y LT₉₀: 4,9-5,5 días). Los resultados demostraron que las cepas de *Metarhizium* fueron altamente virulentas y por consiguiente presentan un alto potencial para ser utilizadas como complemento en los programas de control biológico de *G. platensis*.

Este estudio fue financiado por el proyecto 11160555 y 1190390 del FONDECYT (Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Chile).

Colección Chilena de Recursos Genéticos Microbianos: protegiendo y valorando los recursos microbianos de Chile.

Chilean Collection of Microbial Genetic Resources: protecting and valuing the microbial resources of Chile.

Castro J.F., Carrasco J., Guerra M., Ocares Y., Santelices C. y France A.
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.
E-mail: curador.brgm@inia.cl

La Colección Chilena de Recursos Genéticos Microbianos (CChRGM) es una de las 783 colecciones de cultivo registradas en el World Data Centre for Microorganisms (WDCM), es la primera Autoridad Internacional de Depósito de América Latina reconocida por la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI), y una de las 47 colecciones que poseen esta denominación en el mundo. La CChRGM ofrece servicios de preservación de microorganismos dentro de las colecciones: pública, privada y privada IDA, esta última se rige bajo los términos del Tratado de Budapest, sobre el reconocimiento internacional del depósito de microorganismos para fines de procedimiento de patentes. Entre el 2013 y 2018, la CChRGM ha recibido 500 accesiones para colección pública, 28 para colección privada y 133 para colección privada IDA, convirtiendo a la CChRGM en un aliado estratégico para preservación microbiológica de Chile y América Latina.

Dentro de los temas de investigación realizados por la CChRGM está el desarrollo de inoculantes microbianos para el control de enfermedades y promoción de crecimiento en plantas. Esta investigación es posible gracias a programas de prospección, aislamiento y preservación de microorganismos, los cuales ascienden a 2 mil accesiones. El 61% de estas corresponden a hongos entomopatógenos, 10% a hongos micopatógenos, 3% a hongos nematófagos y 3% a bacterias, principalmente del filo Actinobacteria. Adicionalmente, 23% de la colección corresponde a hongos fitopatógenos, representado por los géneros *Chondrostereum*, *Venturia*, *Fusarium* y *Botrytis*, aislados desde diferentes huéspedes.

La información de las accesiones y formas de depósito son accesible en el sitio de la CChRGM: www.cchrgm.cl.

Presentaciones Paneles

Potencial de biocontrol de cepas nativas de *Trichoderma* spp. sobre la moniliasis (*Moniliophthora* sp.) del cacao nativo fino de aroma, de la provincia de Bagua, Amazonas.

Biocontrol potential of native strains of *Trichoderma* spp on the moniliasis (*Moniliophthora* sp.) Of the fine native cocoa of aroma, of the province of Bagua, Amazonas.

Ramirez, J., Leiva, S.T. y Goñas, M.

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Instituto de Inversión para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva, región Amazonas – Perú.

E-mail: rami_1jme@hotmail.com

El objetivo de la investigación fue evaluar el potencial de biocontrol de cepas nativas de *Trichoderma* spp. sobre la moniliasis (*Moniliophthora* sp.) del cacao nativo fino de aroma, de la provincia de Bagua, Amazonas. La investigación se desarrolló a nivel *in vitro*. Se trabajó con 12 cepas nativas de *Trichoderma* spp. y 1 de *Moniliophthora* sp., provenientes de plantaciones de cacao de la provincia de Bagua. Las variables evaluadas fueron: porcentaje de micoparasitismo, antibiosis y antagonismo potencial, de las cepas nativas de *Trichoderma* spp. sobre *Moniliophthora* sp. Para ello, se empleó un DCA, con 13 tratamientos (12 tratamientos más 1 testigo absoluto) y 5 repeticiones. Se registraron valores de 100% de micoparasitismo para las cepas nativas de *Trichoderma* spp. (CP10-3, CP14-5, CP24-6 y CP53-2), difiriendo significativamente respecto a los demás tratamientos ($p < 0,05$). Las cepas que mostraron porcentajes más altos de antibiosis frente a *Moniliophthora* sp. corresponden a CP24-6 y CP38-2 con porcentajes de 57,27% y 55,84%, respectivamente. La cepa que presentó el máximo porcentaje de antagonismo potencial fue CP24-6 con 78.64%. Esta investigación pone en manifiesto la existencia de cepas nativas de *Trichoderma* spp. con potencial de biocontrol de *Moniliophthora* sp., que podrían evaluarse para mitigar daños producidos por la moniliasis del cacao en campo.

Control Biológico de Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*) en Banano, en base al uso de *Bacillus* spp. (Nacillus pro)

Biological Control of Black Sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis*) in Banano, with the use of *Bacillus* spp. (Nacillus pro)

Donoso E., Hettich W. y Garcia, C.
Bio Insumos Nativa Spa, Maule Chile, Chile.
E-mail: edonoso@bionativa.cl

Mycosphaerella fijiensis causante de la Sigatoka Negra, es la principal enfermedad en el cultivo del Banano, ataca las hojas produciendo manchas que coalescen, necrosis y muerte de toda el área foliar. Al disminuir la actividad fotosintética se afecta el crecimiento y productividad de la planta, se acelera la maduración del fruto, siendo la mayor causa de pérdidas. Dentro de las complejidades de este patógeno esta la alta capacidad de generar resistencia. Se planteó la evaluación de un formulado de *Bacillus* spp. (Nacillus pro) en el distrito de Junin, Perú. Se utilizaron 5 tratamientos (0, 80, 150, 300 y 600 g de producto/ha), aplicados con bomba de espalda con 600 L/ha, los que se evaluaron a los 5, 7 y 12 días post-aplicación. El diseño experimental fue en bloques completamente al azar con medias repetidas. Se midió el grado de infección de cada hoja, utilizando la escala de severidad de Stover modificada por Gauhl y Romero (1989). Los datos indican un efecto significativo de las dosis ($p < 0,05$), siendo significativamente menor el grado de infección (2,4 a 5,3) para todas las dosis a partir del día 7 post aplicación en comparación con el testigo (14,33), mientras que las dosis mayor mostró el mejor nivel de control de la enfermedad. Estos datos y los obtenidos en ensayos realizados en Costa Rica y República Dominicana, señalan que es posible integrar el uso de Nacillus Pro a una estrategia de control de Sigatoka Negra.

Caracterización de compuestos volátiles emitidos por raíces de zarzaparrilla roja (*Ribes rubrum*) en respuesta a la herbivoría provocada por larvas de *Aegorhinus superciliosus* (Coleoptera: Curculionidae).

Characterization of volatile compounds emitted by roots of red currant (*Ribes rubrum*) in response to herbivory caused by larvae of *Aegorhinus superciliosus* (Coleoptera: Curculionidae).

Alveal J.P.², Ceballos R.¹, Urzúa J.¹, Silva D.¹, Palma R.³ y Fernández N.¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Laboratorio de Ecología Química, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.

² Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Forestales, Concepción, Bio-Bío, Chile.

³ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Carillanca, Vilcún, Araucanía, Chile

E-mail: jalveal@udec.cl

El cabrito de los frutales (*Aegorhinus superciliosus*) se ha convertido en una de las plagas más dañinas en berries y se ha visto beneficiado por la introducción de nuevas especies de interés frutícola. En su estado larval se alimenta de la raíz y cuello de las plantas, afectando el rendimiento de los cultivos. El hábito subterráneo de las larvas dificulta su control y en particular el uso de insecticidas, por lo que se requieren soluciones más eficaces e inocuas, como el control biológico con nemátodos entomopatógenos. Las relaciones tróficas que ocurren a nivel de rizósfera aún están poco estudiadas, sobre todo aquellas relacionadas con la señalización química de las raíces y la forma en que las plantas responden ante un ataque larval podría revelar mecanismos de señalización y/o defensa. El objetivo de este trabajo fue caracterizar los compuestos volátiles emitidos por raíces de zarzaparrilla roja con y sin herbivoría por larvas de *A. superciliosus*. Se colectó compuestos volátiles mediante HeadSpace dinámico a raíces desnudas de ocho plantas de zarzaparrilla roja, (4 infestadas y 4 sin infestar) durante 20 días. Los volátiles fueron analizados mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. Los principales compuestos identificados fueron sesquiterpenos como aromadendrene, alloaromadendrene e isoaromadendrene. Nuestros resultados indican que las plantas alteran su perfil de compuestos volátiles en respuesta a la herbivoría. Estos compuestos pueden tener importancia a nivel de relaciones tritróficas atrayendo enemigos naturales de los herbívoros.

Caracterización química de compuestos orgánicos volátiles liberados por raíces de plantas de arándano.

Chemical characterization of volatile organic compounds released by roots of blueberry plants.

Urzúa J.¹, Alveal J.P.², Fernández N.¹, Silva D.², Ceballos R.¹, Palma R.³ y Navarro P.³

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.

²Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Forestales, Concepción, Bio-Bio, Chile.

³Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Carillanca, Vilcún, Araucanía, Chile.

E-mail: julio.urzua@inia.cl

La herbivoría por insectos altera la emisión de compuestos volátiles producidos por hojas o raíces de plantas. Estos compuestos participan en relaciones tritróficas planta-herbívoro-enemigo natural, actuando como repelentes, enmascaradores o atrayentes de depredadores del herbívoro. La liberación de volátiles desde hojas ha sido ampliamente estudiada con diversos métodos, y una gran variedad de compuestos ha sido descrita. Por otra parte, la caracterización de volátiles emitidos por raíces presenta una serie de desafíos tales como la complejidad de la matriz que comprende el suelo, composición de la rizósfera, baja concentración de compuestos liberados, entre otros. Nuestro objetivo fue caracterizar volátiles colectados desde raíces de arándano (*Vaccinium corymbosum*). Para ello, se utilizó la técnica de microextracción en fase sólida (SPME). La SPME permitió una fácil implementación para la colecta de compuestos volátiles, además de favorecer la caracterización debido a su alta sensibilidad. Se analizaron 6 plantas de *V. corymbosum* cv Legacy; el sustrato de las raíces fue removido con agua y se llevaron a cámaras de atrapamiento de volátiles, donde se aisló el sistema radical del resto de la planta. Una fibra SPME al interior de la cámara se expuso durante 30 minutos y luego fue desorbida térmicamente en el inyector de un cromatógrafo de gases acoplado a un espectrómetro de masas para separar y determinar la identidad de los compuestos volátiles emitidos por las raíces. Los principales compuestos identificados fueron terpenoides como Mircenol y 3-Etenil-1,4-pentadieno, alcoholes y cetonas tales como 4,8-Dimetil-1,7-nonadien-4-ol y 3-Hexanona, y compuestos alifáticos como 1,7-Octadieno.

Financiamiento: Proyecto FONDEF ID18110005

Sinergismo de aceite esencial de *Schinus molle* (Anacardiaceae) y feromona sexual en la respuesta conductual de adultos de *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae).

Synergism of essential oil of *Schinus molle* (Anacardiaceae) and commercial pheromone on the behavioral response of adults of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae).

Silva D.¹, Ceballos R.¹, Fernández N.¹, Urzúa J.¹ y Alveal J.P.²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.

²Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Forestales, Departamento de Silvicultura, Concepción, Biobío, Chile.

E-mail: diegosilva@udec.cl

Lobesia botrana (Lepidoptera: Tortricidae) es una de las plagas más perjudiciales de la vid y de estado cuarentenario a nivel mundial. Una técnica de control es la confusión sexual, la cual actúa únicamente sobre los machos de la especie. Por otra parte, se han evaluado extractos y aceites esenciales de plantas como alternativas para el manejo de ambos sexos. El aceite esencial (AE) de *Schinus molle* L. se ha descrito como atrayente para machos y hembras. El propósito de este estudio fue evaluar en laboratorio la respuesta conductual de *L. botrana* hacia una mezcla de AE de *S. molle* y E7,Z9-dodecadienil acetato (E7-Z9-12ac), componente principal de la feromona sexual de *L. botrana*. El AE de *S. molle* se obtuvo por hidrodestilación desde hojas, el cual fue mezclado (1:1) con una solución de E7-Z9-12:Ac (1 mg·mL⁻¹). Se evaluó el reconocimiento olfativo de hembras de *L. botrana* mediante electroantenografía (EAG) y la respuesta conductual mediante olfatómetro-Y. En hembras observamos despolarizaciones de 0,34 y 0,35 mV, para el aceite esencial y la mezcla, respectivamente. En tanto, el bioensayo conductual demostró que la mezcla atrajo a 57% de los machos y 47% de las hembras, respectivamente. Nuestros resultados dan indicios de que el AE de *S. molle* presenta potencial para ser incorporado a la técnica de confusión sexual y mejorar el control de machos y hembras de *L. botrana*.

Case de ação combinada de espécies/cepas de *Trichoderma*

Combined action case of *Trichoderma* species / strains

Matsumura A.T.S., Silva M.E., Matsumura A.S. e Matsumura A.S.

ICB BIOAGRITEC Ltda. Rua Arabutan, 386. Porto Alegre/RS.Brasil.

E-mail: detec@icb.bio.br

O uso de um formulado biológico em práticas agrícolas presuppõem o cumprimento de de algumas exigencias para atingir a eficiencia agronômica. Assim, o objetivo deste estudo foi a produção de um bioformulado, com ação de biocontrole, à base de três espécies de *Trichoderma* tendo *T. harzianum* quatro cepas, *T. asperellum* três cepas e *T. koningiopsis* uma cepa e o produto formulado com todas. Foram realizados confrontos, triplicados, em placas de Petri de 8,5 cm de diâmetro com meio BDA. Discos de 5 mm do patógeno e do antagonista foram colocados em lados opostos das placas. Como controles placas com o fitopatógeno e o antagonista separadamente. Incubadas a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ e fotofase de 12 horas. Avaliação aos sete e quatorze dias utilizando a escala de notas de Bell e o grau de antagonismo pelo percentual de inibição contra *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizoctonia solani*, *Cecospora coffeicola*, *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Botrytis* sp., *Colletotrichum* sp., *Cylindrocladium* sp., *Fusarium oxysporum*, *Macrophomina phaseolina*, *Ustilaginoidea virens*, *Thielaviopsis paradoxa* e *Lasiodiplodia theobromae*. Os resultados evidenciaram que as diferentes cepas de *Trichoderma* atuaram na faixa de ≤ 2 segundo a escala de notas sendo considerados bons antagonistas. O produto formulado com as oito cepas, em 100% dos casos, apresentou nota 1 onde o antagonista cresce em 100% da placa. Assim, a ação combinada das oito cepas na formulação do produto apresenta uma ação mais eficiente de controle para todos os fitopatógenos testados indicando ser uma boa estratégia de ação em diferentes ambientes de práticas agrícolas.

Colonización endófitica de *Beauveria bassiana* en arándanos, promoción de crecimiento y biocontrol frente a *Pestalotia vaccinii* en vivero.

Entophytic colonization of *Beauveria bassiana* in blueberries, growth promoter and biocontrol effect against *Pestalotia vaccinii* in nursery

Barrera I.¹, Barra-Bucarei L.², Parra K.², Parra P.² y Ortiz J.²

¹ Universidad Adventista de Chile, Facultad de Ingeniería y Negocios, Chillán, Ñuble, Chile.

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.

E-mail: Isabelbarrera@alu.unach.cl

Chile es el primer exportador frutícola del hemisferio sur y líder exportador mundial de arándanos. *Pestalotia vaccinii* es un hongo parásito facultativo que afecta los tallos. Los síntomas se observan a partir del vivero hasta los primeros años de plantación. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad de colonización endófitica de cepas nativas *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* en plántulas de arándano, determinar su actividad promotora de crecimiento y de biocontrol frente a *P. vaccinii*. Se utilizaron cinco cepas de *B. bassiana* y una de *M. anisopliae* las cuales fueron inoculadas en el tallo de plántulas proveniente de cultivo *in-vitro* con 1×10^6 conidios mL⁻¹. A los 60 días post-inoculación se realizó el re-aislamiento del endófito y se determinó el porcentaje de colonización endófitica (PCE). La promoción de crecimiento se evaluó mediante peso seco de la parte aérea (PSA) y subterránea (PSS). La capacidad antagónica (*in-vitro*) frente a *Pestalotia* se determinó mediante cultivos duales calculando el porcentaje de inhibición del crecimiento radial del patógeno (PICRP). El diseño utilizado fue completamente al azar con cinco repeticiones. Tres cepas resultaron endófitas siendo RGM-557 la que presentó los mayores PCE ($p < 0,05$), además de ser sistémica. La cepa RGM-557 alcanzó los mayores PSS y PSA. Todas las cepas alcanzaron un PICRP de 38 a 46%, la RGM-677 obtuvo la mayor inhibición con un 46%, sin diferencias significativas con RGM-657, RGM-557 y RGM-547. Los hongos endófitos pueden ser inoculados a nivel de vivero, promueven el crecimiento y presentan potencial de biocontrol de *Pestalotia*.

Agradecimientos: Investigación financiada por el Ministerio de Agricultura en marco del proyecto Núcleo "Inoculantes microbianos endófitos para la protección frente a cancrisis de la madera en arándano: Modelo *Botryosphaeria* sp.

Mix de espécies / cepas de Trichoderma: sinergismo na ação.

Trichoderma species / strain mix: synergism in action.

Matsumura A.T.S¹., Silva M.E¹.; Matsumura A.S¹. e Matsumura A.S¹.

ICB BIOAGRITEC Ltda. Rua Arabutan, 386. Porto Alegre/RS.Brasil.

E-mail: detec@icb.bio.br

Espécies/cepas de *Trichoderma* sp. tem potencial para aplicações biotecnológicas aplicadas à agricultura, como agentes de controle biológico. promotor de crescimento, indutor de resistência, biorremediador, condicionador de solo. Os mecanismos envolvidos nos diferentes processos são imprescindíveis para garantir a eficiência e o sucesso da utilização desses. Assim, este estudo objetiva uma seleção direcionada de um mix de espécies/cepas buscando a complementaridade de mecanismos com potencial para a otimização da eficiência agrônômica. Foram coletados 25 isolados de diferentes ambientes. A triagem inicial constou de análises microbiológicas, bioquímicas e moleculares. Em confronto *in vitro* foram selecionadas as mais compatíveis. Após, velocidade de crescimento a 18, 24 e 37°C. Pelo método Mandel e Reese foram analisadas as enzimas hidrolíticas, degradadoras da parede celular, obtendo-se para quitinase 7,86 a 13,54 U·mL⁻¹, glucanase 4,08 a 25,62 mL⁻¹. e protease 0,77 e 3,41 U·mL⁻¹. ÁIA, hormônio que desempenha um importante papel como regulador do crescimento, avaliadas em espectrofotômetro em $\lambda = 530$ nm apresentou 11,35 e 52,42 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$. O ferro e o fósforo são nutrientes essenciais para a nutrição e desenvolvimento das plantas assim foram testados produção de Sideróforos pela técnica de Schwyn e Neilands que apresentou baixas concentrações de ferro, solubilização de fosfato em caldo PVK com fosfato solúvel 2,0 a 9,07 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ após 120 h. Assim, foram selecionadas oito cepas que apresentaram as melhores produções de metabólitos para os mecanismos testados. O sinergismo possibilitado pelo mix espécies/cepas potencializa a eficiência como demonstrado no pôster “Case de ação combinada de espécies/cepas de *Trichoderma*”.

Efecto de Endomix® sobre plantas de tomate inoculadas con *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*.

Endomix® effect on tomato plants inoculated with *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*

Parra K.¹, Barra-Bucarei L.^{1,2}, Ortiz J.¹, Parra P.¹ y Natalie Moreno²

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.

² Centro de I+D Agroecología, Curicó, Maule, Chile.

E-mail: karen.parra@inia.cl

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) es una de las hortalizas más consumidas en el mundo y es afectada por numerosas enfermedades, entre las cuales destaca la marchitez vascular causada por *Fusarium oxysporum*. Produce marchitez inicial y amarillamiento de las hojas, en la medida que la enfermedad progresa se observa esta misma sintomatología en una parte o en toda la planta. Los hongos endófitos colonizan internamente a las plantas y se presentan como alternativa de control biológico de enfermedades. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de mezclas de cepas endófitas (Endomix) del género *Beauveria* sobre plantas de tomate inoculadas con *F. oxysporum*. Se utilizaron seis tratamientos, tres de Endomix, un fungicida químico y un testigo con agua. Semillas de tomate fueron inoculadas con soluciones de 1×10^7 conidias mL^{-1} de endófitos y sembradas en macetas con sustrato inoculado con el patógeno. Se evaluó el efecto Endomix sobre la altura total de la planta (HT), materia fresca (MF) y materia seca (MS). Se utilizó un diseño completamente al azar con 30 repeticiones. Endomix B1 y B2 presentaron la mayores HT ($p < 0,05$). Para MF de hojas Endomix-B1 alcanzó los mejores resultados y para MF de raíz Endomix-B2. En el caso de MS en hojas y raíz, Endomix B1 y B2 alcanzaron los mejores resultados sin presentar diferencias significativas entre ellos. Mezclas de hongos endófitos mejoran el desarrollo de plantas inoculadas con *F. oxysporum* transformándose en una alternativa más inocua en el manejo de la enfermedad.

Uso del biofungicida Serifel™ como controlador biológico de la enfermedad septoriosis de la hoja del trigo (*Zymoseptoria tritici*).

Use of the Serifel™ biofungicide as biological control of Septoria Leaf Blotch disease on wheat (*Zymoseptoria tritici*).

Vera C. y Madariaga R.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.
E-mail: carola.vera@inia.cl

En trigo, la septoriosis de la hoja (SH) causada por *Zymoseptoria tritici* (fase anamorfa) se ha convertido en una de sus principales enfermedades y causas de aplicación de fungicidas. En Chile, cultivares (cv.) tardíos establecidos en otoño sufren el mayor impacto, debido a que *Mycosphaerella graminicola* (fase teleomorfa) sobrevive en el rastrojo infectado durante el ciclo anterior. Sin embargo, cv. precoces susceptibles establecidos a fines de invierno, logran escapar a la enfermedad. Los diferentes modos de acción y combinaciones de triazoles, estrobilurinas y carboxamidas permiten minimizar los daños producidos por SH. Se evaluó el efecto del biofungicida Serifel™ (*Bacillus amyloliquefaciens* strain MBI600) aplicado al follaje en combinación con fungicidas de síntesis y adyuvantes naturales sobre el rendimiento, calidad de grano y control de SH. En Chillán, Región de Ñuble, temporada 2019/20, se estableció el cv. susceptible Lancero en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y diez tratamientos (parcelas de 2,4 m²), que correspondían a un control, Serifel™ utilizado individualmente o combinado con fungicidas de síntesis. SH se desarrolló favorablemente cubriendo completamente el follaje. El uso de Serifel™ incrementó el rendimiento en 1,7 q ha⁻¹ (2,2%), mientras que el fungicida Orkestra aumentó 10,5 q ha⁻¹ (13,5%) y ambos combinados incrementaron el rendimiento en 14,4 q ha⁻¹ (18,4%), calidad de grano (2,3%) y disminuyeron la severidad (37,5%), respecto al testigo ($p \leq 0,05$). Complementar el uso de fungicidas con controladores biológicos como *B. amyloliquefaciens* es una alternativa viable para el control de SLB en Chile.

Evaluación de microorganismos benéficos y su impacto en las poblaciones de nematodos fitoparásitos y de vida libre en rizósferas de uva vinífera en Casablanca, Chile central.

Evaluation of beneficial microorganisms and their impact on populations of phytoparasitic and free-living nematodes in rhizospheres of grapevine in Casablanca, central Chile.

Castillo P. y Aguirre R.

Agri Marine Terra s.a.

E-mail: pedro@marineterra.com

Las poblaciones de nematodos del suelo son un indicador del estado general de salud de la planta, los nematodos fitoparásitos tienden a concentrarse en plantas estresadas con poco desarrollo radicular, de esta manera las plantas y la rizósfera no son capaces de expresar sus propios mecanismos de defensa. En este estudio se evaluó las variaciones en las poblaciones de nematodos fitoparásitos (*Meloidogyne* spp.) y de vida libre, que experimentó la rizósfera de plantas inoculadas con cepas seleccionadas de microorganismos benéficos: *Trichoderma* spp., *Bacillus* spp. y *Paecilomyces lilacinus*. Se evaluaron 10 repeticiones por tratamiento y se estudió el delta en las poblaciones de *Meloidogyne* spp. y de nemátodos de vida libre en cada caso, en un período de tiempo de 62 días. En promedio las poblaciones de *Meloidogyne* spp. del tratamiento control aumentaron de 135 a 176,5 (pi/pf), juveniles (j2) por 250 mL:suelo⁻¹ mientras los tratamientos inoculados disminuyeron 96 a 76 individuos ($p=0,027$). Por otra parte, las poblaciones de nemátodos de vida libre, en promedio, en los controles disminuyeron de 1967 a 1558 individuos por 250 mL:suelo⁻¹ mientras en los tratamiento inoculados aumentaron de 1707 a 1730 individuos ($p=0,039$). Los resultados sugieren que el tratamiento en base a estimular la planta enriqueciendo la rizósfera con microorganismos benéficos es una herramienta útil para el equilibrio de las poblaciones de nematodos benéficos y fitopatógenos.

Cultivos insectario para favorecer la riqueza de sírfidos afidófagos (Diptera: Syrphidae): perspectivas para el control biológico conservativo en la producción comercial de lechugas en el cordón hortícola de Pan de Azúcar, Región de Coquimbo.

Insectary crops to favor the richness of aphidophagous hoverflies (Diptera: Syrphidae): prospects for conservative biological control in the commercial production of lettuce in the horticultural cord of Pan de Azúcar, Coquimbo Region.

Salas C. y Portilla M.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Intihuasi, La Serena, Coquimbo, Chile.
E-mail: claudio.salas@inia.cl

En estado adulto, los sírfidos (Diptera: Syrphidae) no se alimentan de pulgones, sino que requieren de recursos florales para la obtención de nutrientes. Si no encuentran estos elementos en el cultivo, emigran y por ende baja la eficacia del control biológico de los pulgones. El objetivo de la investigación fue incrementar los sírfidos asociando *Lobularia marítima* con *Lactuca sativae*. El estudio se realizó en dos campos productores de lechugas de Pan de Azúcar, Región de Coquimbo. Uno de ellos contaba con una franja intercultivo con *L. marítima* equivalente al 5% de la superficie cultivada con lechuga. El otro campo tenía solo lechuga y vegetación espontánea. En ambos campos fueron dispuestas trampas Malaise tipo Townes distanciadas 200 m una de otra. Durante octubre de 2018 y marzo de 2019 las trampas Malaise fueron revisadas semanalmente para conocer la diversidad de especies de en cada campo. Fueron capturados 276 sírfidos, de 8 especies pertenecientes a 4 géneros. Los índices de diversidad específica utilizados para caracterizar la biodiversidad de sírfidos en los campos con y sin *L. marítima*, evidenciaron una mayor abundancia y diversidad de estos dípteros en el agroecosistema con consorcio, con índices de Simpson (1-D) y Shannon Wiener (H) de 0,79 y 1,74 respectivamente, versus aquellos obtenidos en el agroecosistema sin consorcio con valores de 0,65 y 1,41 respectivamente. La incorporación de *L. marítima* como cultivo insectario en consorcio con lechuga, favorece las comunidades de sírfidos afidófagos siendo una alternativa real para favorecer el control biológico conservativo.

Análisis fitoquímico, actividad insecticida y antifúngica de extractos de *Tagetes lucida* y *Tagetes patula*.

Phytochemical analysis, insecticidal and antifungal activity of *Tagetes lucida* and *Tagetes patula* extracts.

Contreras-Bailón A., Vanegas-Espinoza P. E., Robledo-Quintos N. R., Arzuffi-Barrera A. R., Jiménez-Pérez A., Bautista-Baños S. y Del Villar-Martínez A. A.

Instituto Politécnico Nacional, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Departamento de Biotecnología, Yautepec, Morelos, México.

E-mail: almangel8166@gmail.com

Las especies del género *Tagetes* son utilizadas en el manejo de plagas y enfermedades en cultivos de importancia comercial, ya que acumulan compuestos tipo tiofeno, benzofurano, cumarinas, flavonoides, terpenos, entre otros. Se evaluó el perfil de metabolitos secundarios en extractos radiculares y foliares de *Tagetes lucida* y *Tagetes patula* mediante TLC y HPLC, y luego su efecto insecticida contra *Copitarsia decolora* y antifúngico sobre *Colletotrichum gloeosporoides*. El efecto insecticida se evaluó adicionando extractos de raíz de ambas especies a la dieta de larvas de *C. decolora*, se analizó la percepción de la larva al extracto, evaluando la ingesta de la dieta durante siete días. Para evaluar el efecto antifúngico, se adicionaron extractos al medio de cultivo de dos cepas de *C. gloeosporoides*. Se encontró mayor abundancia de compuestos en el extracto de hoja de *T. lucida*, identificando principalmente compuestos de tipo flavonoide, cumarinas, terpenos y esteroides; en los extractos de raíz de las dos especies se identificaron compuestos tipo tiofeno. Los extractos de raíz de *T. lucida* y *T. patula* (1000 ppm) provocaron variación de peso a los 7 y 14 días; el extracto que presentó efecto insecticida fue el de *T. lucida* (1000 ppm). Las larvas ingirieron de manera similar las dietas control y los tratamientos, lo que indica que las larvas no identifican a los extractos en la dieta. El extracto de hoja de *T. lucida* (1000 ppm) inhibió el crecimiento micelial de las dos cepas (40-50%).

Desarrollo de una plataforma para evaluar la expresión de genes codificantes para 2,4-diacetilfloroglucinol, pioluteorina y pirrolnitrina en *Pseudomonas protegens*, mediante qPCR.

Platform development to evaluate the expression of the genes coding for 2,4-diacetylphloroglucinol, pyoluteorin and pyrrolnitrin in *Pseudomonas protegens*, by qPCR.

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

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

E-mail: braruiz@udec.cl

Pseudomonas protegens es responsable de la supresión natural de enfermedades producidas por patógenos a través de la producción de los antibióticos 2,4-diacetilfloroglucinol (2,4 DAPG), pioluteorina y pirrolnitrina. Estas bacterias se encuentran de forma nativa en suelos chilenos y tienen gran potencial agroindustrial, dado que su inoculación promueve el control de enfermedades y promueve el crecimiento de las plantas. Se estandarizó un método para cuantificar la expresión de los genes que codifican para 2,4 DAPG (*phl*), pioluteorina (*plt*) y pirrolnitrina (*prn*) a través de cebadores específicos reportados para *P. protegens*, y se evaluó la expresión de estos genes durante el co-cultivo con el bioproducto Nacillus® WP. Se utilizó la cepa de *P. protegens* Ca2, la cual creció en caldo King B, en caldo KB con la adición de Nacillus® WP (1.5 g·L⁻¹) y en caldo LB Lennox como control. A las 24 horas de crecimiento se extrajo ARN de 2 mL de cultivo celular y se sintetizó ADNc. Se utilizó el gen ARNr 16S como gen endógeno y se cuantificó la expresión relativa mediante el método $\Delta\Delta Ct$. La cepa de *P. protegens*, crecida junto con Nacillus® WP en KB, expresó los genes que codifican para enzimas participantes en la biosíntesis de los antibióticos, alrededor de 40 veces más que en el control. Con esta metodología molecular es posible evaluar la producción de compuestos antimicrobiales de *P. protegens* sobre diferentes sustratos, lo que permite desarrollar bioformulados con esta bacteria benéfica.

Caracterización de la actividad antagonista de levaduras endófitas aisladas desde manzanas ‘Cripps Pink’ frente a *Neofabraea vagabunda*

Characterization of the antagonistic activity of endophytic yeasts isolated from ‘Cripps Pink’ apple against *Neofabraea vagabunda*

Sepúlveda X., Vargas M., Riveros G. y Urrea I.

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

E-mail: xsepulveda@udec.cl

La pudrición causada por *Neofabraea vagabunda* es una importante enfermedad en postcosecha de manzanas, donde se han reportado incidencias que alcanzan entre un 80-90% en manzanas cosechadas desde huertos orgánicos. El objetivo de este trabajo fue determinar la actividad antagonista de tres aislados de levaduras endófitas frente a *N. vagabunda* y caracterizar algunos de sus mecanismos de acción. Para ello los aislados de levadura se inocularon en manzanas ‘Cripps Pink’ dos horas antes que el patógeno. Los mecanismos de acción evaluados fueron la producción de compuestos volátiles orgánicos (COVs) en medio LPDA y AM, la producción de sideróforos, la formación de biopelícula y la capacidad de las levaduras de inhibir el crecimiento micelial y de adherirse a las hifas del patógeno. Los tres aislados EPL29.5, EPL7.1 y EPL7.2 redujeron la severidad entre un 94% y 47,9% y dos de ellos (EPL29.5 y EPL7.1) redujeron la incidencia entre un 87,5% y 12,5%. Los COVs producidos por los tres aislados de levaduras redujeron el crecimiento micelial y el aislado EPL29.5 redujo la germinación de conidias del patógeno. En ninguno de los aislados se detectó la producción de sideróforos y capacidad de inhibir el crecimiento micelial del patógeno en cultivos duales. Dos de los aislados (EPL29.5 y EPL7.2) presentaron la capacidad de formar biopelículas y los aislados EPL7.1 y EPL7.2 de adherirse a las hifas del patógeno. En base a los resultados presentados se concluye que levaduras endófitas aisladas desde manzana podrían ser utilizadas para el biocontrol de *N. vagabunda* y que éstas poseen más de un mecanismo de acción.

Este trabajo fue financiado por CONICYT Beca Doctorado Nacional 2018 Folio 21180961.

Preferência alimentar de *Cycloneda sanguinea* por *Rhodobium porosum* e *Macrosiphum rosae* em roseiras.

Feeding preference of *Cycloneda sanguinea* by *Rhodobium porosum* and *Macrosiphum rosae* in rose bushes.

Pereira L.¹, Gonçalves C.¹, Pestana C.¹, e Souza B.¹

¹Universidade Federal de Lavras, Departamento de Entomologia, Lavras, Minas Gerais, Brasil. E-mail: laulopes28@gmail.com

As roseiras (*Rosa* sp.) são as flores de corte mais cultivadas no Brasil. Os afídeos figuram como o grupo de pragas de maior importância para a cultura, entre os quais destacam-se *Rhodobium porosum* e *Macrosiphum rosae*. Larvas de *Cycloneda sanguinea* podem ser utilizadas como agentes reguladores da densidade populacional desses afídeos. Porém, em se tratando de insetos generalistas, os coccinélídeos devem ser estudados objetivando-se conhecer seu comportamento diante da ocorrência simultânea de mais de uma espécie de presa potencial. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi conhecer a preferência alimentar de *C. sanguinea* frente a *R. porosum* e *M. rosae*. Foram utilizados folíolos de roseira dispostos em placa de Petri e infestados com ninfas de terceiro instar dos afídeos. Utilizou-se um número de ninfas superior à média de indivíduos consumidos (conforme testes preliminares), mantendo-se a mesma proporção predador/presa para cada uma das espécies de afídeos estudadas. Após a infestação dos folíolos liberou-se, em cada placa, uma larva de terceiro instar de *C. sanguinea*, em jejum alimentar de 4 horas. Avaliou-se o número de ninfas consumidas após 24h da liberação. As larvas do predador preferiram ninfas de *M. rosae* em relação àquelas de *R. porosum*, embora tenham consumido elevado número de ninfas de ambas as presas. O elevado consumo de ninfas de *R. porosum* e *M. rosae* por larvas desse coccinélídeo aponta a possibilidade de seu uso para o controle desses afídeos em roseira.

Caracterización y evaluación de bacteriófagos líticos como potenciales agentes de control biológico de *Pseudomonas syringae*

Characterization and evaluation of lytic bacteriophages as potential biological control agents of *Pseudomonas syringae*

Cayunao J., Contreras J., Trigo C., Cottet L. y Castillo A.

Universidad de Santiago de Chile, Facultad de Química y Biología, Departamento de Biología, Laboratorio de Control Biológico y Nanotecnología, Alameda 3363, 9170022 Estación Central, Santiago, RM, Chile.
E-mail: javiera.cayunao@usach.cl

Pseudomonas syringae es uno de los patógenos de plantas más importantes a nivel mundial, afectando diversos cultivos y produciendo importantes pérdidas económicas. Una alternativa promisorio para el control de esta especie bacteriana es el uso de bacteriófagos líticos. Se aislaron desde muestras de agua de un área agrícola, dos bacteriófagos líticos denominados M4 y M5, los cuales infectaron *P. syringae* pv. *tomato* y pv. *phaseolicola*. La caracterización química de ambos fagos mostró que poseen un genoma de DNA de doble hebra con un tamaño molecular entre 24 a 48 kpb, mientras que el perfil proteico de los viriones resuelto mediante SDS-PAGE reveló 14 bandas polipeptídicas entre 25 y 250 kDa. El análisis por microscopía electrónica de transmisión permitió visualizar fagos con una estructura cabeza-cola, característica de la familia *Podoviridae* perteneciente al orden Caudovirales. La determinación del efecto de la temperatura y del pH sobre la capacidad infectiva de los virus, reveló que los fagos presentan una alta viabilidad (>50%) en un amplio rango de temperaturas (4 a 50°C), sin embargo, su funcionalidad sólo se mantiene en un estrecho rango de pH (pH 5 a pH 8). A su vez, las constantes de velocidad de adsorción mostraron que los fagos presentan una velocidad de adsorción lenta y se determinó que ambos virus requieren 4 h para disminuir a la mitad la población bacteriana. Ambos fagos actúan como bactericidas de dos patovares de *P. syringae*, sugiriendo que se podrían elaborar con estos estrategias de biocontrol para esta bacteria fitopatogena.

Financiado por el proyecto Fundación COPEC-UC 2017.J.939

Deteção e frequência de *Wolbachia* no parasitoide de ovos *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: *Platygastridae*) criados em *Corcyra cephalonica* Staiton (Lepidoptera: *Pyralidae*)

Detection and frequency of *Wolbachia* in the parasitoid of eggs *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: *Platygastridae*) reared on *Corcyra cephalonica* Staiton (Lepidoptera: *Pyralidae*)

Silva C. S., Carvalho V. e Bueno R. C. O. F.

Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Departamento de Proteção de Plantas, Botucatu, São Paulo, Brasil.
E-mail: carolane.agro@yahoo.com.br

A associação de insetos com bactérias simbiotes ocorrem frequentemente na natureza. As principais relações estudadas referem-se a alfafroteobactérias intracelulares do gênero *Wolbachia*, devido exercer influência na forma de reprodução das fêmeas e provocar a morte dos indivíduos machos ainda na embriogênese. Desta forma, objetivou-se realizar a detecção de *Wolbachia* no parasitoide de ovos *Telenomus remus* e quantificar a proporção de infecção nesta população. Os insetos utilizados foram obtidos a partir da criação de laboratório do Grupo de Pesquisa em Manejo Integrado de Pragas na Agricultura – AGRIMIP (FCA/UNESP), na qual para detecção de *Wolbachia* foi feita a extração de DNA de um pool contendo 50 indivíduos macerrados e para quantificação, e posterior realização do extração de DNA individual de 5 fêmeas e 5 machos de *T. remus* escolhidos aleatoriamente. Após isso, foi realizado reação em cadeia da polimerase (PCR) usando primers específicos para o endossimbionte *Wolbachia*, os produtos resultantes da PCR foram visualizados em gel agarose, purificados e depois submetidos a sequenciamento e comparação com os dados depositados no GenBank. Os resultados obtidos constam 98% de identidade para *Wolbachia* depositada no GenBank como *Wolbachia endossimbionte* (acesso: MF509296.1) no qual 20% dos machos e 30% das fêmeas possuem esta bactéria. As associações referentes a presença deste endossimbionte em parasitoides do gênero *Telenomus* altera o modo de reprodução por partenogênese, porém tais associações em *T. remus* ainda não são conhecidas, necessitando assim mais estudos afim de entender essa relação.

**Efeito de óleos essenciais sobre adultos do parasitoide de ovos *Telenomus remus*
(Hymenoptera: *Platygastridae*)**

Effect of essential oils on adult parasitoid eggs *Telenomus remus* (Hymenoptera:
Platygastridae)

Silva N. N. P¹, Bomfim J. A¹, Oliveira L. A¹, Silva C. S¹, Oliveira M. D¹, Gonçalves G. G², Ming L. C.² e Bueno, R. C. O. F.¹

¹Departamento de Proteção Vegetal, Faculdade de Ciências Agronômicas – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus Botucatu.

²Departamento de Horticultura, Faculdade de Ciências Agronômicas – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus Botucatu

E-mail: nadjanara.bio@gmail.com

O parasitoide de ovos *Telenomus remus* é um agente de controle biológico de lepidópteros da família *Noctuidae*, com destaque para o gênero *Spodoptera* Guinée (Lepidoptera: *Noctuidae*), que tem potencial de ser utilizado de forma conjunta com os produtos botânicos no manejo integrado de insetos-praga. Assim, objetivou-se avaliar o efeito do óleo essencial de *Callistemon* sp., *Cordia verbenacea*, *Cymbopogon citratus*, *Baccharis dracunculifolia* e de *Schinus terebinthifolius* sobre adultos de *T. remus*, via fumigação. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com sete tratamentos e cinco repetições, sendo cada óleo aplicado nas concentrações de 1 $\mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$, 5 $\mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$ 10 $\mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$. Cada repetição foi caracterizada por um copo com tampa (100 mL) contendo 10 insetos adultos, com idade de até 24 horas. Cada tratamento foi aplicado com micropipeta sobre papel filtro e este ficou separado dos insetos por meio de fragmento (7 cm x 7 cm) de tecido *voile*. A mortalidade dos insetos foi avaliada a cada 24 horas por um período de cinco dias. Foi realizada análise variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ($p\leq 0,05$). Nas concentrações de 1 e 5 $\mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$ as espécies *S. aromaticum*, *C. citratus* e *B. dracunculifolia* causaram 100% de mortalidade nos adultos de *T. remus*. As demais espécies botânicas causaram mortalidade que variou de 12 a 38% (1 $\mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$) e de 60 à 84% (5 $\mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$). Na concentração de 10 $\mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$ todos os tratamentos causaram 100% de mortalidade após as 120 horas. Assim, todos os óleos aplicados na maior concentração foram nocivos ao parasitoide, sendo incompatível a aplicação combinada destes produtos botânicos com os inimigos naturais.

¿Cómo impulsar el control biológico de plagas en Chile? Inculcando esta tecnología en la formación técnico-profesional de estudiantes de enseñanza media de la Región del Maule, Chile

¿How to increase the pest biological control in Chile? Introducing this technology to secondary students in Maule region, Chile

Devotto L.¹, Salas C.², Rivas C.² y Zúñiga V.³

¹ Centro Tecnológico de Control Biológico (CTCB), Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA Quilamapu), Avda. Vicente Méndez 515, Chillán, Chile.

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA Intihuasi), Colina San Joaquín s/n, La Serena, Chile.

³ Liceo Marta Martínez Cruz, Camino a Abranquil s/n, Yervas Buenas, Chile.
E-mail: ldevotto@inia.cl

Chile fue un país pionero en el uso del control biológico de plagas (1903) y durante mucho tiempo estuvo en la vanguardia de Sudamérica en esta tecnología. Sin embargo, en las últimas décadas ha aparecido una brecha en cuanto a hectáreas protegidas entre Chile y otros países sudamericanos, especialmente Brasil, Perú, Colombia y Venezuela. Este fenómeno complejo y con múltiples causas, podría ser revertido o atenuado en la medida que técnicos y profesionales reciban una mejor formación durante sus carreras. Se describe la incorporación de la producción de controladores biológicos en la formación de técnicos agrícolas, lo cual requirió implementar un laboratorio piloto para producir los insectos, el diseño y compra de maquinaria y equipos, cambios en la malla curricular, capacitación de los docentes en Chile y el extranjero, más de 25 charlas de investigadores y asesores privados, entre otras actividades. El laboratorio está implementado para procesar hasta 280 k de trigo simultáneamente, es decir, un potencial de producción de entre 2,8 a 4,2 k por ciclo productivo de huevos de la polilla del trigo *Sitotroga cerealella*, insumo básico para producir *Trichogramma* sp. y *Chrysoperla* sp. El proyecto ha beneficiado directamente a aproximadamente 600 estudiantes de los liceos involucrados, pero además ha mejorado la formación en sanidad vegetal de estudiantes de otros establecimientos al recibir visitas y pasantías, han surgido convenios para apoyar a mujeres rurales en sus emprendimientos agrícolas, convenios con símiles sudamericanos, etc., creando un círculo virtuoso para impulsar el uso de enemigos naturales en Chile.

Monitoreo de precisión y liberación aérea de controladores biológicos: estado del arte mundial y en Chile

Precision pest monitoring and aerial release of biological control agents: world and Chile's state-of-the-art

Devotto L., Best S. y Cerda C.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.
 E-mail: ldevotto@inia.cl

La pérdida de registro y las prohibiciones de uso están superando al número de nuevas moléculas insecticidas que ingresan a los mercados mundiales, produciendo una disminución neta en las opciones de manejo de plagas de los agricultores. Ante esta coyuntura y sumado al creciente interés de los consumidores por productos libres de residuos, el control biológico de plagas de tipo inundativo representa porcentajes cada vez mayores del mercado de los agroquímicos. A medida que la tecnología madura, se hacen patentes algunas limitaciones, tales como el empaquetamiento para liberar en campo o las formas de distribuir los organismos benéficos. En este trabajo se presenta 3 años de desarrollo bajo el concepto "liberar más donde se necesite más", lo cual implicó crear software que permitiesen sectorizar los campos y asignar dosis de liberación "personalizadas"; un dron capaz de seguir las instrucciones de este software y descargar diferencialmente a medida que sobrevuela las celdas con diferente grado de infestación; y esferas degradables para transportar y proteger a los enemigos naturales durante el trayecto del lugar de producción hasta el lugar de uso. En pequeñas superficies, el uso de un dron permitió ganar como mínimo un 9% de cobertura, lo cual aumenta si las superficies y los tiempos de trabajo son mayores. Las mediciones también indicaron que sobre el 85% de los agentes de control biológicos lograron salir de las esferas. Esta investigación constituye la primera aplicación de la robótica y la automatización al control biológico de insectos en Chile.

Biocontrol de *Diplodia seriata* en cvs. de vid Cabernet Sauvignon y Chardonnay

Biocontrol of *Diplodia seriata* in vines cvs. Cabernet Sauvignon and Chardonnay.

Núñez T.¹, Aguirre K.¹, Molina J.¹, Valdés K.², Pérez L.M.¹ y Jaime R. Montealegre¹.

¹Laboratorio de Fitopatología y Control Biológico de Enfermedades, Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, ²Departamento de Ciencias y Tecnología Farmacéuticas, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas; Universidad de Chile.

luzmitaproepke@gmail.com

El control de *D. seriata*, uno de los hongos que produce la enfermedad “Decaimiento por *Botryosphaeria* de la vid”, se realiza fundamentalmente usando fungicidas químicos, haciéndose necesario su reemplazo por alternativas más amigables con el medio ambiente, como es el uso de biocontroladores. La mezcla de biocontroladores Trizián1 y Closea1 (MBTC), con capacidad para controlar a *D. seriata* a nivel de campo, se ha incorporado como ingrediente activo de una nueva formulación (ForMBTC). Se desconoce si esta formulación mantiene las propiedades biocontroladoras de MBTC. Los objetivos de este trabajo son probar el efecto biocontrolador de la ForMBTC sobre *D. seriata*, a nivel de campo, comparándolo con MBTC. Los ensayos se realizaron en Alto Jahuel (cv. Cabernet Sauvignon) y en Casablanca (cv. Chardonnay), usando ForMBTC en forma de pasta y aplicado sobre cortes frescos de poda, en ausencia y presencia de *D. seriata*. Se comparó este efecto con la MBTC, con los excipientes de la formulación, con Tiofanato de metilo (TFM) y con un producto comercial en base a *Trichoderma* spp. Los resultados mostraron que ForMBTC mantenía la capacidad antagónica de MBTC, y que el efecto controlador sobre *D. seriata* era idéntico al que ejercía el TFM y significativamente superior al producto comercial en el cv. Cabernet Sauvignon mientras que no hubo diferencias significativas entre tratamientos en el cv. Chardonnay. Sin embargo, no se observó presencia de *D. seriata* en tejido asintomático de ambos cvs. Se puede concluir que ForMBTC puede reemplazar al TFM en el control de *D. seriata*.

Proyecto FONDEF IDeA IT16I10006

Actinobacterias rizosféricas de plantas del altiplano chileno con efecto antagonístico contra fitopatógenos radiculares.

Rhizospheric actinobacteria from Chilean highland plants with antagonistic effect against roots phytopathogens.

Guerra Peñaloza M., Castro J.F. and Carrasco J.

The Chilean Collection of Microbial Genetic Resources, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Chile.

E-mail: matias.guerra@inia.cl

Phytopathogens such as *Sclerotinia*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia*, and *Fusarium* affect a wide range of herbaceous and woody plants, causing plant decline, wilt, crown and root-rot diseases. Actinobacteria are producers of compounds with antifungal activities that can be potentially used as biocontrollers of phytopathogens. In this work, we have tested the antimicrobial activity of rhizospheric actinobacteria isolated from plants collected in extreme environments (Chilean highlands, above 3000 m.a.s.l.) against pathogens known to cause root diseases. A qualitative screening was carried out using 30 actinobacteria strains against the phytopathogens *Sclerotinia sclerotiorum*, *Phytophthora cinnamomi*, *Rhizoctonia solani*, and *Fusarium oxysporum* to select those strains that exerted antifungal effect. Subsequently, the actinobacteria strains that were positives in the screening were used in dual cultures against the phytopathogens. Actinobacterial were individually streaked on PDA at one edge of a Petri dish (7d, 25°C), then a mycelium disc (2-3 mm) of the phytopathogen was placed at the opposite edge of the plate. The radial growth inhibition (RGI) was measured in triplicate. The screening result showed nine actinobacteria strains with antifungal activity against *Fusarium* and *Phytophthora*, eight against *Sclerotinia*, and three against *Rhizoctonia*. Two actinobacteria strains, EPS1_1 and EPS8_1, had antagonistic activity against all phytopathogens. The dual cultures showed that strain EPS8_1 had the highest RGI against *F. oxysporum* (34%) and *R. solani* (18.4%). The strain EPS12_B2 had the highest RGI against *S. sclerotiorum* (75.4%) and *P. cinnamomi* (77.4%). Whereby, these actinobacteria need further studies to understand the mechanisms of the antagonistic activity and the potential to be biological control agents.

Colecta y selección de hongos micopatógenos de la región del Maule para el control de *Macrophomina phaseolina*

Collection and selection of mycopathogenic fungi from Maule región for control of *Macrophomina phaseolina*

Santelices C., Ocares Y., Parra P. y Barra-Bucarei L.

INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.

E-mail: csanteli@inia.cl

Macrophomina phaseolina (Mp) es un hongo cosmopolita que provoca pudrición carbonosa y caída de plantas. Debido al cambio climático (sequía), la incidencia de este patógeno ha tomado relevancia en cultivos tales como frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch.) y cucurbitáceas en la región del Maule. Esta región tiene una diversidad microbiana aún inexplorada, cuya microbiota asociada a suelos se presenta como una fuente potencial de biocontroladores de enfermedades. El objetivo de este trabajo fue aislar hongos micopatógenos provenientes de muestras de suelo colectadas en la región, mediante el cebado con esclerocios de Mp y *Sclerotinia sclerotiorum* y determinar su antagonismo *in vitro* frente a Mp. Los cebos se incubaron por 30d en muestras de suelo de la colecta a temperatura ambiente, los esclerocios fueron extraídos, lavados, desinfectados, secados, sembrados en agar papa dextrosa e incubados a 25°C. Para determinar el efecto antagónico de las cepas aisladas se usó la metodología de cultivos duales a 25 y 30°C y se calculó el porcentaje de inhibición del crecimiento del patógeno (PICP), con 8 cepas que crecieron a 30°C, las cuales pertenecen a los géneros *Trichoderma*, *Clonostachys* y *Penicillium*. Las cepas de *Trichoderma* MAU-140 y MAU-141 obtuvieron los mayores PICP a 25°C con 55 y 51% respectivamente ($p < 0,05$), mientras que a 30°C la cepa que obtuvo el mayor PICP fue MAU-141 con un 51%, destacando como mecanismo de control el de competencia. Cepas de hongos de la Colección Pública del Maule podrían ser incluidas en programas de investigación cuyo objetivo es el control biológico de Mp.

Agradecimientos: Investigación financiada por el Gobierno Regional del Maule en el marco del proyecto FIC "Transferencia Colección Pública de Microorganismos del Maule". Código BIP 40001104.

Antagonismo de cepas de *Bacillus* spp. y *Pseudomonas fragi* frente a *Agrobacterium* sp.

Antagonistic effect of *Bacillus* spp. and *Pseudomonas* sp. isolates against *Agrobacterium* sp.

Sandoval B.,² Millas P.,¹ C. Fuentes.¹ y J. Carrasco.¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.

² Universidad Adventista de Chile, Facultad de Ingeniería y Negocios, Escuela de Agronomía, Chillán, Ñuble, Chile.

E-mail: belensandoval@icloud.com

Varias especies del género *Agrobacterium* producen tumores a nivel del cuello y corona en frutales. Sólo existen métodos preventivos para el manejo de esta enfermedad, por lo que es necesario investigar alternativas de control. Varias especies de los géneros *Bacillus* y *Pseudomonas* se han reportado como biocontroladores de patógenos, por lo que es interesante evaluar su efecto antagonista frente a *Agrobacterium*. Se evaluó la actividad antagónica en cultivos duales de una cepa *B. pumilus*, una cepa de *B. amyloliquefaciens* y una de *Pseudomonas fragi* frente a dos cepas de *Agrobacterium*, una aislada de arándano (Ag_ar) y una de avellano (Ag_av). Los *Agrobacterium* se sembraron dispersando 100 μ L de una solución de 10^6 cel. \cdot mL⁻¹ en la superficie de placas con medio 863 y 24 h después, se instaló un disco de agar proveniente de cultivos de un día de los distintos antagonistas, para luego incubar a 28 °C. Se midió el radio de inhibición (Ri) del patógeno a los 7 días después de sembrados los antagonistas. Todos los antagonistas mostraron halos de inhibición frente a la cepa Ag_ar, que fueron estadísticamente mayores al control, con valores de 2 a 3 cm de Ri, destacando la cepa de *B. pumilus*. Por otra parte, ninguna de las cepas mostró Ri que se diferenciaron estadísticamente del control para Ag_av, lo que indica que hay diferencias en la susceptibilidad a los agentes de biocontrol dependiendo del origen del *Agrobacterium*. Cepas de *Bacillus* y *Pseudomonas fragi* tienen potencial como biocontroladores de *Agrobacterium* proveniente de arándano.

Efecto de la inoculación en semillas de frijol con *Trichoderma harzianum* (Rifai) sobre la germinación y el control de *Sclerotium rolfsii* (Sacc).

Effect of the inoculation of bean seeds with *Trichoderma harzianum* (Rifai) on the germination and the control of *Sclerotium rolfsii* (Sacc).

Giselle Mariela Rodríguez Gutiérrez

Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Las Tunas, Cuba

Genaro Rojas # 86 / Antonio Barrera y Marcelino Diéguez. Rpto. Buenas Vista. Las Tunas

E-mail: micologia@laprosav.ltu.minag.gob.cu

El trabajo se desarrolló en el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Las Tunas en la sección de Micología, se inocularon 200 semillas de frijol común, con esporas de obtenidas desde un cultivo sobre agar papa-dextrosa durante 15 días. Se evaluó el porcentaje de germinación cada 5 días desde el tiempo 0 hasta los 30 días post-inoculación. Paralelamente se evaluó el comportamiento del control de *Sclerotium rolfsii* a partir de las semillas inoculadas con *Trichoderma* en macetas. Los resultados mostraron que no existió diferencias significativas de los valores obtenidos en el control y los correspondientes a los 0, 10, 15, 20 y 30 días entre el por ciento de germinación a los diferentes periodos de incubación y las muestras de semillas testigo, el mayor por ciento de germinación fue de un 89% a los 20 días y 87% a los 30 días. Los distintos periodos de incubación mostraron efecto positivo sobre el control de *S. rolfsii*, al no existir diferencia significativas sobre estos y el suelo estéril y si con respecto al control con el suelo infectado por el patógeno. La inoculación de las semillas de frijol con *Trichoderma harzianum* no tienen efecto negativo sobre la germinación de estas y se evidenció que el control de *S. rolfsii* a partir de las semillas inoculadas con *T. harzianum* fue efectivo.

Palabras claves: Frijol, semilla, *Trichoderma*

Uso de Vitanica RZ, como herramienta biológica para el control de pudriciones en Uva de Mesa cv. Timco.

Use of Vitanica RZ as a biological tool for control of decay in Table Grapes cv. Timco.

Flores L.¹, Maiers K., Camacho H.¹, Arriagada V.² y Tabilo. H.

¹ Compo Expert, Santiago, Región Metropolitana, Chile.

² Centro Evaluación Rosario, Rengo, VI Región, Chile.

E-mail: luis.flores@compo-expert.com

El desarrollo de enfermedades en uva de mesa es un problema al momento de definir un programa de fungicidas que cumpla con los límites de residuo y número de ingredientes activos exigidos por los mercados de destino. Además, se añade el incremento en la detección de patógenos secundarios como *Penicillium* sp. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de Vitanica RZ incorporado en un programa convencional de aplicación en uva de mesa cv. Timco, en el control de pudriciones en poscosecha. Se evaluaron dos tratamientos aplicados en precosecha: T1 aplicación de Vitanica RZ a 300 cc·hL⁻¹ y T2 programa convencional (*Melaleuca alternifolia* 166,6 mL·hL⁻¹, Fenhexamid 100 mL·hL⁻¹ y Extracto de toronja 180 mL·hL⁻¹), aplicados 98, 46, 14 y 7 días antes de cosecha, respectivamente. Todas las aplicaciones fueron realizadas con un mojamiento de 1200 L·Ha⁻¹. Se evaluó la incidencia de pudriciones en poscosecha, luego de 45 días de mantenida la fruta a 0°C. Se utilizó un DCA con 4 repeticiones y los datos fueron analizados a través de un ANDEVA y PCM Fisher (95%). Luego de 11 días a temperatura ambiente, no se observaron diferencias en el desarrollo de *Botrytis cinerea*, presentando ambos tratamientos un porcentaje de incidencia de 1%. Sin embargo, el desarrollo de *Penicillium* sp. fue estadísticamente inferior en el tratamiento T1 (1%) en comparación con T2 (10%). Vitanica RZ puede ser incluido en un programa de fungicidas frontales para el control de *B. cinerea*, como una alternativa biológica eficaz en control de patógenos secundarios en poscosecha.

Estrategia pre-cosecha para reducir la acumulación de aflatoxinas en maíz almacenado en Argentina.

Pre-harvest strategy to reduce the accumulation of aflatoxins in stored corn in Argentina.

Alaniz-Zanon MS.^{1,2}, Bossa M.², Chiotta ML.^{1,2}, Oddino C.^{1,3}, Giovanini D.³, Cardoso ML.⁴, Bartosik RE.⁴ y Chulze SN.^{1,2}

¹Instituto de Investigación en Micología y Micotoxicología, IMICO (CONICET-UNRC). Ruta Nacional 36 Km 601, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

²Área de Micología, Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta Nacional 36 Km 601, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

³Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta Nacional 36 Km 601, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

⁴Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA. Estación Experimental Agropecuaria, Ruta 226 Km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: malaniz@exa.unrc.edu.ar

El maíz (*Zea mays* L.) es el segundo cereal de importancia en Argentina. *Aspergillus flavus* puede contaminar los granos y producir aflatoxinas (AFs) bajo estrés hídrico y térmico. Dicha contaminación puede continuar y/o incrementarse durante el almacenamiento. En Argentina los silos-bolsa representan un sistema de uso extensivo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación pre-cosecha de agentes de biocontrol sobre la acumulación de AFs en maíz almacenado en silos-bolsa. Un ensayo de campo se realizó en una localidad de la Provincia de Córdoba, Argentina, evaluando dos cepas de *A. flavus* atoxicogénicas: T1) inóculo simple, cepa AFCHG2, T2) inóculo simple, cepa ARG5-30, T3) inóculo mixto (ambas cepas). En cada caso la tasa de inóculo (10^7 UFC·g⁻¹) fue de 20 kg·Ha⁻¹. Se incluyeron controles sin inocular. Los granos cosechados se almacenaron en silos-bolsa parcialmente abiertos y cerrados durante 3 y 6 meses. Se realizaron muestreos al tiempo inicial (t₀), 3 meses (t₃) y 6 meses (t₆), analizando, entre otros parámetros, la incidencia de AFs. Al t₀ se detectó contaminación con AFs (aproximadamente 10 ppb) sólo en los controles. En los granos almacenados se observó un aumento de AFs en los controles (hasta 16 ppb) y presencia de éstas en prácticamente todos los tratamientos (4,9 – 10 ppb), exceptuando el T2 cerrado, donde no se detectaron AFs. En todos los silos cerrados la contaminación fue menor que en los respectivos silos parcialmente abiertos. Los agentes de biocontrol AFCHG2 y ARG5-30 aplicados como inóculos simples fueron los más efectivos (reducción: 68-100%), por lo que serían los tratamientos ideales para controlar la acumulación de AFs en maíz almacenado.

Caracterización de bacteriófagos líticos como potenciales agentes de biocontrol de *Pseudomonas syringae*

Characterization of lytic bacteriophages as potential biocontrol agents of *Pseudomonas syringae*

Contreras J., Cayunao J., Trigo C., Cottet L. y Castillo A.

Universidad de Santiago de Chile, Facultad de Química y Biología, Departamento de Biología, Laboratorio de Control Biológico y Nanotecnología, Alameda 3363, 9170022 Estación Central, Santiago, Chile.
E-mail: antonio.castillo@usach.cl

Las enfermedades causadas por la bacteria fitopatógena *Pseudomonas syringae* constituyen un problema agrícola a nivel mundial. Una alternativa promisoría para controlar este fitopatógeno es el uso de bacteriófagos líticos. En este trabajo se caracterizaron tres bacteriófagos líticos, aislados de muestras de suelo y agua provenientes de un área agrícola de la Región Metropolitana, denominados 2111, E y EGF. Dichos fagos infectan *P. syringae* pv. *tomato* y pv. *phaseolicola*, con un tamaño de placa de lisis promedio de 5 mm a las 18 horas post infección. El análisis estructural de los fagos mediante microscopía electrónica de transmisión, reveló una conformación cabeza-cola, característica de la familia *Podoviridae* perteneciente al orden *Caudovirales*, los cuales poseen un genoma de dsDNA. El tamaño molecular del genoma de los fagos se estimó entre los 22 y 25 kpb mediante electroforesis en campo pulsado. Además, los fagos 2111, E y EGF presentaron un patrón de corte con *EcoRI* y un perfil proteico similares, lo que indicaría que están estrechamente relacionados a nivel de organización genómica y estructura proteica. Por otro lado, se determinó que los fagos requieren entre 2-3 h para reducir la población bacteriana en un 50%, lo que indica que los fagos caracterizados actúan como bactericidas eficientes de dos patovares de *P.syringae*, sugiriendo su uso potencial como agentes de biocontrol para esta bacteria fitopatógena de relevancia mundial.

Financiado por el proyecto Fundación COPEC-UC 2017.J.939

Perfil fitoquímico y actividad biológica del extracto de callo de *Bougainvillea glabra* variedad *variegata* sobre *Spodoptera frugiperda*

Phytochemical profile and biological activity of callus extract of *Bougainvillea glabra* variety *variegata* against *Spodoptera frugiperda*

Reyes-Vaquero L.¹, Aguilar-Guadarrama A. B.², Ríos M. Y.² y Evangelista-Lozano S.¹

¹ Instituto Politécnico Nacional, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Departamento de Biotecnología, Yautepec, Morelos, México.

² Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Centro de Investigaciones Químicas IICBA

Cuernavaca, Morelos, México.

E-mail: lrvsaid@yahoo.com, sevangel@ipn.mx

La larva de *Spodoptera frugiperda* afecta cultivos de importancia económica, originando numerosos tratamientos químicos que ocasionan problemas al ambiente por lo que se busca alternativas de control, como la aplicación de metabolitos obtenidos por cultivo *in vitro* de células vegetales. *Bougainvillea glabra* Choisy es una planta con diversas variedades a las que se le han atribuido propiedades insecticidas, gracias a los compuestos que biosintetiza: alcaloides, saponinas, flavonoides, betacianinas, taninos, compuestos fenólicos y terpenos. Existen reportes sobre el perfil de metabolitos y la actividad insecticida pero sólo a nivel de especie, no de variedad, por ende el objetivo del trabajo fue identificar los metabolitos presentes en células desdiferenciadas de *B. glabra* variedad *variegata* y evaluar su actividad biológica sobre *S. frugiperda* J. E. Smith. Se obtuvo un extracto metanólico de callo de *B. glabra* Choisy variedad *Variegata*, se identificó el perfil de metabolitos por CG – EM, y se evaluó la actividad biológica a diferentes concentraciones (0, 125, 250, 500, 750 y 1000 ppm). Los ácidos grasos se estuvieron en mayor porcentaje (36%), seguido de los terpenos (27%). El porcentaje de mortalidad fue del 60 al 90%. La concentración de 750 ppm tuvo el porcentaje más alto de mortalidad de larvas en segundo estadio (90%). Los extractos de callo de *B. glabra* Choisy variedad *variegata* puede ser una alternativa para el control del gusano cogollero.

Impacto da aplicação de Azamax® sobre inimigos naturais na cultura do algodoeiro

Impact of Azamax® spray on natural enemies in cotton crop

Alves E. C.¹, Albuquerque F. A.², Souza M. A.³ e Bruno R. L. A.⁴

¹ Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil.

² Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, Brasil.

³ Programa de Pós-Graduação em Análise de Sistemas Ambientais/Cesmac, Maceió, AL, Brasil

⁴ Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, Brasil
E-mail: emanoelcost@hotmail.com

Os artrópodes-praga são um dos principais causadores de danos econômicos para o cultivo do algodoeiro *Gossypium hirsutum* L., sendo necessárias medidas de controle eficazes. Tendo em vista as preocupações com a saúde do ser humano e as questões ambientais com relação ao uso abusivo de inseticidas, tem-se buscado alternativas, dentre elas, a utilização de inseticidas botânicos. Objetivou-se avaliar a ação inseticida do Azamax® nos inimigos naturais da cultura do algodão *G. hirsutum*. A pesquisa foi realizada no Centro Nacional de Pesquisa do Algodão, no município de Patos, PB (7°01' de latitude S e 37°15' de longitude W), entre março e junho de 2015. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, composto por quatro blocos e três tratamentos, sendo eles: sem aplicação do Azamax® (testemunha), aplicação quinzenal e aplicação semanal, utilizando a dosagem recomendada para *Aphis gossypii* na cultura do algodoeiro, a 0,36% do ingrediente ativo. Para realização das aplicações, utilizou-se um pulverizador costal manual com capacidade para 20 litros. As avaliações dos inimigos naturais iniciaram-se aos 33 dias após a emergência (DAE), estendendo-se até os 81 dias. O plano amostral deu-se por meio de amostragem direta convencional, amostrando-se 50 plantas por cada parcela. Durante as avaliações foram observados a presença de predadores pertencentes às ordens Dermaptera: Anisolabididae, Neuroptera: Chrysopidae e Coleoptera: Coccinellidae. A ocorrência de inimigos naturais foi maior na testemunha aos 53 DAE ($f= 0,0057$; $p<0,05$) e aos 68 DAE ($f= 0,0150$; $p<0,05$) a testemunha diferiu apenas da aplicação semanal. O Azamax® não causou efeito adverso aos inimigos naturais.

Preferencia olfativa de la mosca blanca algodonosa de los cítricos *Aleurothrixus floccosus* (Hemiptera: Aleyrodidae) hacia compuestos volátiles emitidos por brotes de limón de Pica y tangelo

Olfactory preference of the citrus woolly whitefly *Aleurothrixus floccosus* (Hemiptera: Aleyrodidae) towards volatile compounds emitted by shoots of Lemon and Tangelo

Apablaza B.¹, Rioja T.¹, Ceballos R.², Alveal J.P.² y Fernández N.²

¹Facultad de Recursos Naturales Renovables, Campus Huayquique, Universidad Arturo Prat, Iquique

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

E-mail: trioja@unap.cl

La mosca blanca algodonosa *Aleurothrixus floccosus* es una plaga clave en cítricos del Oasis de Pica, Región de Tarapacá. Las altas temperaturas, baja humedad relativa, ineficiencia de enemigos naturales y disponibilidad de plantas hospederas favorecen su incidencia y severidad. Los compuestos volátiles emitidos por plantas son esenciales en la búsqueda de hospederos por parte de insectos herbívoros. Nuestro objetivo fue determinar las respuestas olfativas de *A. floccosus* hacia volátiles emitidos por brotes de *Citrus aurantifolia* Swing y *Citrus reticulata x paradisi*. Brotes de plantas de 2 años, cultivadas en contenedores de 7 L bajo invernadero, fueron encapsulados en cámaras de 1,5 L y los volátiles emitidos se colectaron en trampas de Porapak Q mediante la técnica de Headspace dinámico. La respuesta olfativa de *A. floccosus* a los extractos volátiles fue evaluada en un olfatómetro tipo-Y. Adultos de *A. floccosus* colectados desde un huerto comercial fueron ensayados por cada extracto volátil determinando su tiempo preferencia por los estímulos en el olfatómetro. *A. floccosus* mostró preferencia significativa por el estímulo volátil de limón y tangelo en relación al control (hexano). Sin embargo, cuando se ofreció simultáneamente los recursos de olor de limón y tangelo, *A. floccosus* permaneció significativamente más tiempo en el recurso de olor de limón ($p < 0,05$). Nuestros resultados indican que los compuestos volátiles emitidos por plantas de limón fueron más atractivos para *A. floccosus* en comparación a tangelo. Estos experimentos preliminares son la base para el desarrollo de trampas atrayentes utilizando kairomonas como alternativa para el manejo de *A. floccosus*.

**Efecto ovicida de aceites esenciales en la chinche marrón *Euschistus heros*
(Hemiptera: Pentatomidae)**

Ovicidal effects of essentials oils on brown stink bug *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae)

Ramos G.S., Bomfim J. P. de A., Niitsu J. L., Moscatelli H. F., Ikuno P. H. P. y Bueno R. C. F. O.

Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Departamento de Proteção Vegetal, Botucatu, São Paulo, Brasil.
E-mail: gabryele.sr@gmail.com

La chinche *Euschistus heros* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae) es un insecto-plaga de amplia distribución en las regiones tropicales y subtropicales, ocasionando importantes daños al cultivo de soja y maíz. El uso intensivo de insecticidas sintéticos en el control de la chinche marrón genera serios problemas de resistencia de plagas, contaminación ambiental y reducción de la entomofauna benéfica. Por lo tanto, existe la necesidad de encontrar compuestos selectivos a los enemigos naturales y más ambientalmente seguros, como los extractos vegetales. Se evaluó la viabilidad de huevos de *E. heros* expuestos a los aceites esenciales de *Callistemon* sp., *Cymbopogon citratus*, *Lantana camara*, *Schinus terebinthifolia* y *Syzygium aromaticum*. En este contexto, huevos de hasta 24 horas fueron expuestos (inmersión durante 10 segundos) a los cinco aceites esenciales al 1% y al control positivo, el insecticida Engeo Pleno S (tiametoxam (14%) + lambda-cihalotrina (10%)), al 0,1%. Para el testigo, se usó agua y Tween (0,5%). El bioensayo se realizó en tubos de fondo plano y fue conducido a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de humedad relativa y 12 h de fotofase. La emergencia de ninfas fue evaluada hasta 10 días después del inicio de la exposición. Todos los tratamientos fueron tóxicos a excepción del testigo, presentando más de 75% de huevos viables mientras las demás soluciones presentaron menos de 30% de viabilidad ($p \leq 0,05$). Los aceites esenciales probados tienen una potencial aplicación como herramientas para el manejo integrado de *E. heros*.

Nuevas moléculas para el control de fitopatógenos fúngicos provenientes de *Streptomyces* spp.

New molecules for the control of fungi phytopathogens from *Streptomyces* spp.

Lagos D., Salazar O. y Asenjo J.

CeBiB, Universidad de Chile, FCFM, Santiago, Chile.

E-mail: diego.lagos.s@ug.uchile.cl

Los fitopatógenos fúngicos se encuentran entre los factores más importantes relativos a la pérdida de productos agrícolas. El control de estos patógenos se realiza principalmente mediante el uso de químicos de síntesis y pesticidas de amplio espectro. Efectos nocivos en el ambiente, organismos no-blanco - incluyendo microbioma benéfico de la planta - y en la salud humana han sido relacionados y demostrados para algunos de estos compuestos. El género *Streptomyces* es reconocido como potente agente de biocontrol, actuando como inhibidores de fitopatógenos a través de mecanismos atribuidos a la producción de metabolitos especializados, en particular de la familia de los policétidos. Estos compuestos se encuentran codificados a nivel genómico en grandes clusters (~80-180 kpb). La expresión heteróloga de estos clusters se utiliza para validar la identificación bioinformática de los clusters y para optimizar la producción de estos compuestos. Una de las técnicas recientemente desarrolladas para realizar este proceso es el uso de CRISPR/CAS9 *in vitro*. Se estableció un cepario de ~140 cultivos axénicos de *Streptomyces* obtenidos desde la rizosfera de Lupino del desierto de Atacama, identificadas mediante 16S. Extractos de 20 aislados productores de antifúngicos detectados mediante bioensayos contra *Botrytis cinerea* y *Fusarium oxysporum* en placa con plug invertido están siendo analizados mediante LC/MS-MS y NMR, identificando, hasta la fecha, un nuevo policétido con actividad antifúngica. Se está realizando también la secuenciación genómica de la especie productora de esta molécula mediante *Illumina*. Adicionalmente se está trabajando en la preparación del sistema de expresión heteróloga mediante CAS9. Los avances obtenidos permiten orientar la investigación al desarrollo de productos de origen biológico como reemplazo a químicos de síntesis para disminuir el impacto del control de patógenos de importancia económica/científica para la agricultura.

Efecto de la aplicación de fungicidas sobre la germinación y esporulación de cepas del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*

Effect of fungicide application on germination and sporulation of entomopathogenic fungus strains *Metarhizium anisopliae*

Rodríguez R.¹, Sepúlveda M.E.², Ceballos R.² y Caro, A.²

¹ Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.

E-mail: renerodriguez@udec.cl

El hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*, es una de las alternativas para el control biológico de plagas en arándano, sin embargo, para que su uso sea extensivo es necesario contar con información en cuanto a la compatibilidad de este microorganismo con productos usados habitualmente en el manejo de los huertos de arándanos. Se evaluó el efecto de los fungicidas sulfato de cobre pentahidratado (SCP), fluopiram+tebuconazol (FT), ciprodinilo+fludioxonilo (CF), fenhexamida+fludioxonilo (FF) y *Bacillus subtilis* (BS), aplicados pre y post inoculación del hongo, sobre la germinación y la esporulación de las cepas de *M. anisopliae* Qu-M430 y Qu-M984. Las pruebas se realizaron en condiciones de laboratorio, usando placas de Petri con agar papa dextrosa. Los resultados obtenidos mostraron una disminución de la esporulación y germinación para todos los fungicidas evaluados en comparación del testigo, siendo FT y BS los que inhibieron completamente estos parámetros en ambas cepas. El tratamiento con SCP fue el que afectó en menor porcentaje la germinación del hongo, alcanzando entre un 82% y 89% para la cepa Qu-M430, y entre un 64% y 73% para la cepa Qu-M984, mientras que la esporulación se ve afectada por todos los fungicidas evaluados disminuyendo más de un 70% en comparación con el tratamiento testigo. De acuerdo a los resultados obtenidos, los fungicidas evaluados tienen efecto negativo para los parámetros evaluados, siendo necesario realizar evaluaciones en campo.

Patogenicidad de un microencapsulado de *Metarhizium anisopliae* contra *Hylamorpha elegans* (Coleoptera: Scarabaeidae)

Patogenicity of a microencapsulated from *Metarhizium anisopliae* against *Hylamorpha elegans* (Coleoptera: Scarabaeidae).

Caro A., Fernández N. y Sepúlveda M.E.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.
E-mail: simrytacaro@udec.cl

Hylamorpha elegans (Coleoptera; Scarabaeidae) es un insecto nativo del Centro Sur de Chile. Sus principales hospederos son berries, praderas y cereales. Una alternativa biológica para su control son los hongos entomopatógenos (HEP), los cuales se aplican mayoritariamente como conidias sin formular. Existen distintas técnicas de formulación, en la mayoría de ellas los propágulos usados corresponden a conidias. Sin embargo, es posible usar cultivos líquidos, cuya ventaja es reducir los tiempos de producción, pero son más susceptibles a los parámetros de formulación y a condiciones ambientales. El objetivo de este trabajo fue comparar la patogenicidad de un cultivo líquido de *Metarhizium anisopliae* con un formulado del mismo cultivo. Se utilizaron tres cepas: Qu-M430, Qu-M253 y Qu-M142. El formulado fue preparado en base a polivinilpirrolidona y maltodextrina en un secador por aspersión. Para evaluar patogenicidad fueron asperjados 1 mL a grupos de 10 larvas de *H. elegans* (en triplicado) con los distintos tratamientos, con un micropulverizador. Se contabilizaron las larvas con micosis. El tratamiento que alcanzó mayor mortalidad fue el cultivo líquido sin formular Qu-M430 con un 76,6% seguida por la cepa Qu-M253 sin formular con un 66,6%, obteniendo ambas cepas 60% de mortalidad al ser formuladas. La cepa Qu-M142 obtuvo una mortalidad de 60% con el cultivo líquido y un 70% formulada. En base a los resultados obtenidos, los formulados usando secador por aspersión aún no constituyen una solución para preservar estructuras vegetativas de los HEP y se requiere continuar ajustando los compuestos y parámetros de la formulación.

Investigación financiada por proyecto FIA PYT2016-0886

Evaluación de diferentes modelos de trampas para la captura de *Chilecomadia valdiviana* (Lepidoptera: Cossidae) en huertos de manzano en la región del Maule

Evaluation of traps for the capture of *Chilecomadia valdiviana* (Lepidoptera: Cossidae) in apple orchards in the Maule region

Bergmann J.¹, Herrera H.², Fuentes-Contreras E.³ and Barros-Parada W.⁴

¹ Núcleo de Química y Bioquímica Facultad de Ciencias Universidad Mayor, Santiago, Chile

² Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca, Chile.

³ Instituto de Química, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

⁴ Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, Chile.
E-mail: wilson.barros@pucv.cl

El gusano de tebo, *Chilecomadia valdiviana*, es un insecto polífago originario de Chile y Argentina. Sus estados larvarios generan daños a la madera en numerosas especies de importancia frutal y forestal. Recientemente, ha sido posible capturar machos de *Chilecomadia valdiviana* usando trampas cebadas con el componente principal de la feromona sexual de la hembra. El objetivo de este estudio, fue determinar si el tipo de trampa tiene influencia en las capturas de machos de *Ch. valdiviana* en huertos de manzano de la región del Maule. Se realizó un ensayo replicado, comparando cinco modelos de trampas disponibles comercialmente (Funnel, Delta, Wing, Multipher I y Bucket). Encontramos que las capturas de machos para los distintos tipos de trampas evaluados no resultaron significativamente distintas entre sí, salvo en las dos primeras semanas del estudio, en donde se obtuvieron capturas más altas en las trampas Funnel y Delta. Una segunda prueba comparó trampas de bajo costo tipo balde con un tabique en forma de T (Trampa de 20 y 6 L) y sin tabique en forma de T (baldes de 20 L y 6 L), donde no se encontró diferencias significativas entre las dos trampas de 6 L con los baldes de 20 L. Estudios conducentes al incremento de las capturas de machos de *Ch. valdiviana* con sistemas de captura de bajo costo, permitirían avanzar en un manejo semioquímico de esta plaga.

Financiamiento Di 039.321/2018

Estudio para optimizar y evaluar la actividad fungicida del sobrenadante de un cultivo bacteriano activo frente a *Fusarium* sp.

Study to optimize and evaluate the fungicide activity of the supernatant of an active bacterial culture against *Fusarium* sp.

Romero M.E.¹, Cardozo A.G.¹, Díaz C.G.² y Ploper L.D.^{2,3}

¹ Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Instituto de Biotecnología, S.M. de Tucumán, Tucumán, Argentina.

² Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Agronomía y Zootecnia, Cátedra de Fitopatología, S.M. de Tucumán, Tucumán, Argentina.

³ Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombes" (EEAOC), Sección Fitopatología, Las Talitas, Tucumán, Argentina.

E-mail: romeromariaesterdelvalle@gmail.com

Debido a las crecientes exigencias de los mercados y consumidores, se están desarrollando métodos alternativos para el control de fitopatógenos, que utilizan productos de origen natural para sustituir parcial o totalmente a los químicos. El sobrenadante concentrado de cultivos de una bacteria GRAS, posee actividad fungicida frente a patógenos de soja y frutos cítricos. El objetivo del presente trabajo fue estudiar estrategias para optimizar la actividad fungicida del sobrenadante, variando las condiciones ambientales del proceso de producción, empleando el diseño factorial de Plackett-Burman. Se seleccionaron variables: agitación, composición del medio de cultivo y tamaño del inóculo (niveles bajo y alto). Se determinaron concentración celular en g (peso seco·mL⁻¹) y actividad antimicrobiana (UA·mL⁻¹). Se evaluó la capacidad de biocontrol de los sobrenadantes (Sa), por contacto directo en conidios de *Fusarium* sp. En procesos con medio estándar y medio mínimo agitados (ME_A y MM_A) la concentración celular fue 2,3 x 10⁻³ y 9 x 10⁻⁴ g·mL⁻¹, respectivamente, la actividad fungicida 50 UA·mL⁻¹ para ME_A y 20 UA·mL⁻¹ para MM_A. En los procesos estáticos la actividad fue 0 (cero) para ambos medios. Los conidios tratados con Sa obtenidos en ME_A y MM_A (40 UA·mL⁻¹), no germinaron luego de 72 h de incubación, a diferencia del testigo negativo. El análisis del diseño factorial demostró que la agitación y la composición del medio de cultivo, favorecen el crecimiento celular y la capacidad fungicida de Sa. Este estudio resultó de interés en el escalado del proceso, para la formulación de un "producto fitosanitario", factible de ser ensayado en control biológico a campo.

Evaluación de excipientes en la formulación de bioplaguicidas a base de hongos entomopatógenos.

Evaluation of compounds to be used as excipients in the formulation of biopesticides based on entomopathogenic fungi.

Fernández N., Sepúlveda M.E., Ceballos R., Caro A., Silva D., Urzúa J. y Alveal J.P.
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.
E-mail: mesepulve@inia.cl

La formulación de microorganismos es una opción clave para el éxito de un bioplaguicida de origen microbiano. Formular un hongo entomopatógeno permite adicionarle determinados compuestos que mejoran su desempeño en el campo, facilitando su manejo, aplicación y almacenamiento. Ya que la posibilidad de obtener productos adecuados depende de las características del microorganismo y su relación con los componentes de la formulación, es importante comprobar la compatibilidad entre el microorganismo y cada uno de los posibles excipientes. En el presente trabajo se evaluaron los siguientes compuestos: alginato de sodio, maltodextrina, gelatina bovina, glicerina, glicerol, quitosano, polivinilpirrolidona, colofonia, glucosa y celulosa. Se comprobó la compatibilidad de estos compuestos con cepas de *Metarhizium anisopliae* mediante pruebas de germinación y se comprobó que todos los compuestos son compatibles con varias cepas, no afectando su viabilidad. Posteriormente también se avaluó su comportamiento durante un proceso de secado por aspersión con un equipo Pilotech YC-015. Posterior al secado se realizaron pruebas de germinación, pureza biológica y se midió la humedad de los formulados. Las pruebas mostraron que la pureza biológica se mantuvo en un 100%, mientras que los valores de los otros dos parámetros son entre un 10-40% más bajos con respecto a la cepa sin formular. Las pruebas mostraron que colofonia y celulosa no permiten obtener microcápsulas con las características de humedad y tamaño de partículas deseadas. El resto de los compuestos responde bien al proceso de secado y son potenciales candidatos para una formulación definitiva para este tipo de hongos entomopatógenos.

Investigación financiada por proyecto FIA PYT2016-0886

Observaciones de campo y laboratorio de los depredadores de *Bagrada hilaris* (Heteroptera: Pentatomidae), en Chile central.

Field and laboratory observations of *Bagrada hilaris* (Heteroptera: *Pentatomidae*) predators in central Chile.

Cisternas E., Rodríguez F. y Morales A.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA La Cruz, Reg. Valparaíso, Chile.
E-mail: ecistern@inia.cl

Las brasicáceas hasta el 2016 no presentaban en Chile ningún insecto plaga pentatómido, la detección de *Bagrada hilaris* (Burmeister) y sus altas densidades alarmaron a los agricultores del sector norte de la región Metropolitana y posteriormente la región de Valparaíso, ambas regiones productoras de hortalizas brasicáceas. El uso de insecticidas, el ajuste de épocas de siembra-cosecha y la reducción o eliminación de las especies en la rotación de cultivos, son formas de enfrentar la plaga. Esto reducirá la oferta de brasicáceas en alguna época del año, aumentarán los costos de producción y habrá una mayor presión e impacto sobre la biodiversidad y medio ambiente. Para comprender esta nueva asociación al ensamble, se han desarrollado estudios fundamentales sobre el comportamiento estacional de la plaga y realizado observaciones preliminares sobre su relación trófica con la fauna entomófaga, principalmente depredadores, contribuyendo al desarrollo de una estrategia de manejo integrado de la plaga. Los insectos depredadores determinados en las muestras de campo han sido especies de coccinelidae *Adalia angulifera*, *Adalia bipunctata*, *Eriopis connexa chilensis*, *Eriopis eschscholtzii*, *Hippodamia variegata*, *Hippodamia convergens*, *Harmonia axyridis*, el forficulidae *Forficula auricularia*, el reduvidae *Zelus renardii*, el nabidae *Nabis punctipennis* y carábidae *Cylindera* sp. y otros no determinados. Todas estas especies polífagas se han encontrado asociados a las poblaciones de *B. hilaris* en condiciones naturales en zonas silvestres y como plaga en huertos de producción orgánica. Con algunas especies se ha comprobado en pruebas sin elección en condiciones controladas la actividad depredadora sobre huevos, ninfas y adultos de *B. hilaris*.

Antagonismo *in vitro* de *Bacillus* sp. frente a *Neofusicoccum parvum* causante de cancrrosis del cuello en arándano

In vitro antagonism of *Bacillus* sp. against *Neofusicoccum parvum* causing stem blight in blueberry

Millas P.¹, Cancino W.² y Fuentes C.¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Chillán, Ñuble, Chile.

² Universidad Adventista de Chile, Facultad de Ingeniería y Negocios, Escuela de Agronomía, Chillán, Ñuble, Chile.

E-mail: pmillas@inia.cl

Neofusicoccum parvum es una de las especies causantes de la cancrrosis del cuello en arándano y ha sido descrita como la más patogénica presente en el sur de Chile. Los suelos de lugares poco intervenidos por el hombre son una fuente de gran variabilidad de microorganismos, entre ellos bacterias biocontroladoras del género *Bacillus*. Se evaluó el antagonismo *in vitro* frente a *N. parvum* de 13 aislamientos de *Bacillus* provenientes de los sectores cercanos al embalse Bullileo y la Reserva Nacional Federico Albert. Se hicieron cultivos duales en placas Petri con agar papa dextrosa, en las cuales se sembró una estría de cada uno de los *Bacillus* a 1,8 cm del centro de la placa y en el otro extremo, a 2,5 cm del borde de la placa se puso un disco agar-micelio del patógeno. Se incubó por 4 días en oscuridad a 24°C y se midió el radio de crecimiento del patógeno, para luego calcular el porcentaje de inhibición de crecimiento micelial (PICM), en relación al crecimiento del control (patógeno sin enfrentar al agente de biocontrol). Siete aislamientos inhibieron el crecimiento del patógeno. Diferenciándose estadísticamente del control ($p > 0,05$) con valores de PICM entre 53 y 72%, demostrando la gran capacidad de producir compuestos antibióticos de estos microorganismos. Aislamientos de *Bacillus* provenientes de suelos del Maule tienen un gran potencial como biocontroladores del *N. parvum* y por lo tanto pueden ser una alternativa biológica para el manejo de la cancrrosis del cuello del arándano.

Identificación molecular de *Bagrada hilaris* y su control con hongos entomopatógenos

Molecular identification of *Bagrada hilaris* and its potential control with entomopathogenic fungi

Altimira F., De la Barra N., Aguilar V., Tapia E. y Vitta N.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA La Platina, Santiago, RM, Chile.

E-mail: fabiola.altimira@inia.cl

Bagrada hilaris pertenece a la familia *Pentatomidae* que está constituida por 4722 especies. Debido a la gran diversidad de esta familia, se complementó su identificación morfológica con la identificación molecular empleando como marcador genético el gen que codifica la citocromo oxidasa I (COI). La selección de este marcador se debe a que presenta un grado de divergencia de 2,5% a nivel intraespecie y 11,9% a nivel interespecie, posicionándose como un buen candidato para utilizarlo en la identificación de individuos de la familia *Pentatomidae*. Se recolectaron individuos de *B. hilaris* identificados morfológicamente en Lo Vargas, Lampa, Región Metropolitana, Chile. Se realizó la extracción de DNA para amplificar y secuenciar el marcador COI. El análisis de secuencia y filogenéticos de este marcador ratificaron que los individuos colectados en Lampa son de la especie *Bagrada hilaris*. Adicionalmente, se evaluó la actividad antagonista de 8 aislados de hongos entomopatógenos provenientes del norte de nuestro país sobre individuos adultos de *B. hilaris*. La evaluación consistió en la aplicación de 1 mL de suspensión de esporas ($10^8 \cdot \text{mL}^{-1}$) sobre 10 individuos. Los tratamientos experimentales y control, realizados en triplicado, se incubaron a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ y $\geq 90\%$ HR. Luego de 7 d de incubación se evaluaron la eficacia y micosis. Tres cepas de *Beauveria* sp. (RGM 575, RGM 1189 y RGM 1708) se seleccionaron por presentar una eficacia $\geq 90\%$ y micosis $\geq 85\%$. Estos resultados nos permitieron corroborar la identificación de *B. hilaris* y seleccionar potenciales hongos candidatos para su control.

Agradecimientos: Proyecto FIA PYT-2017-0874.

La morfología de la hoja de los cultivares de pimiento (*Capsicum annuum*) afecta la instalación de *Amblyseius swirskii* en los sistemas con control biológico.

Leaf morphology of pepper cultivars (*Capsicum annuum*) affects the installation of *Amblyseius swirskii* in systems with biological control.

Buenahora J., Galván V., Rodríguez A., Amaral J., Rubio L. y Otero A.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay.

E-mail: jbuenahora@inia.org.uy

La utilización del ácaro depredador *Amblyseius swirskii* ha contribuido al control de *Bemisia tabaci* en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) bajo invernadero en Uruguay. No obstante, su implementación ha restringido el uso de algunos funguicidas incrementando la oidiopsis (*Leveillula taurica*). La disponibilidad del híbrido comercial cv. Taurus, resistente a esta enfermedad, es un aporte a su manejo. Sin embargo, la baja cantidad de tricomas en la intersección de las nervaduras de sus hojas (domácias) podría ser una restricción para la instalación del enemigo natural. El objetivo de este trabajo fue evaluar la oviposición y los estados móviles de *A. swirskii* en el cv. Troyano (sin resistencia) y el cv. Taurus, durante 8 semanas desde su liberación. En un mismo invernadero, se instalaron 5 parcelas al azar con 6 plantas cada una para cada cultivar. Se realizaron monitoreos semanales en hojas del estrato medio y apical de la planta. En cada hoja, se contabilizó el número de huevos y formas móviles del ácaro, número de intersecciones nervales y de tricomas en una de ellas, dentro de un círculo de 2,5 cm de diámetro. Los datos se analizaron con un modelo lineal generalizado con separación de medias (lsmeans). No se encontraron diferencias en la oviposición de *A. swirskii* entre cultivares, sin embargo, el número de móviles y de tricomas fue significativamente inferior en Taurus. El cv. Taurus es una alternativa para mejorar el control de oidiopsis pero la morfología de sus hojas dificulta el establecimiento del controlador biológico.

ÍNDICE DE AUTORES

| | |
|--------------------------|------------------------------------|
| Acuña-Fontecilla A. | 18 |
| Aguilar V. | 96 |
| Aguilar-Guadarrama A. B. | 84 |
| Aguirre K. | 76 |
| Aguirre R. | 65 |
| Alaniz-Zanon MS. | 82 |
| Albuquerque F.A. | 35, 85 |
| Alencar G. M. | 52 |
| Almeida, W. S. de M. | 40 |
| Alonso M. | 43 |
| Altimira F. | 26, 96 |
| Alveal J.P. | 57, 58, 59, 86, 93 |
| Alvear A. | 34 |
| Alves E. C. | 35, 85 |
| Amaral J. | 97 |
| Apablaza B. | 86 |
| Arismendi M. | 46 |
| Arriagada V. | 81 |
| Arzuffi-Barrera A. R. | 67 |
| Asenjo J. | 88 |
| Barra-Bucarei L. | 25, 27, 30, 36, 44, 50, 61, 63, 78 |
| Barrera I. | 61 |
| Barros-Parada W. | 91 |
| Barrueto G. | 41 |
| Bartosik RE. | 82 |
| Batista J. L. | 52 |
| Bautista-Baños S. | 67 |
| Bergmann J. | 91 |
| Best S. | 75 |
| Bomfim J. A. | 73 |
| Bomfim J. P. de A. | 40, 87 |
| Bossa M. | 82 |
| Brochero C. | 33 |
| Bruno A. | 35 |
| Bruno R. L. A. | 85 |



| | |
|---------------------------|----------------------------|
| Buenahora J. | 97 |
| Bueno R. C. O. F. | 72, 73, 87 |
| Bueno, R. C. F. de O. | 40 |
| Calquín Y. | 48, 49 |
| Camacho H. | 20, 81 |
| Campos T. | 32 |
| Cancino W. | 95 |
| Canessa P. | 22 |
| Cardoso ML. | 82 |
| Cardozo A.G. | 92 |
| Caro A. | 51, 89, 90, 93 |
| Carrasco J. | 50, 54, 77, 79 |
| Carvalho V. | 72 |
| Castañeda L.E. | 41 |
| Castillo A. | 71, 83 |
| Castillo P. | 65 |
| Castro J.F. | 54, 77 |
| Catalán S. | 34 |
| Cayunao J. | 71, 83 |
| Ceballos R. | 57, 58, 59, 86, 89, 93 |
| Cerda C. | 75 |
| Chilian J. | 25 |
| Chiotta ML. | 82 |
| Chulze SN. | 82 |
| Cisternas E. | 39, 94 |
| Contreras J. | 71, 83 |
| Contreras-Bailón A. | 67 |
| Correa M.C.G. | 41 |
| Costa-Lima T. C. | 38 |
| Cotoras M. | 29, 31 |
| Cottet L. | 71, 83 |
| De la Barra N. | 26, 96 |
| Del Villar-Martínez A. A. | 45, 67 |
| Devotto L. | 74, 75 |
| Díaz C.G. | 92 |
| Díaz Y. | 26 |
| Donoso E. | 17, 56 |
| Evangelista-Lozano S. | 84 |
| Fauvergue X. | 33 |
| Fernandes EKK. | 28 |
| Fernández N. | 51, 57, 58, 59, 86, 90, 93 |



| | |
|----------------------|------------|
| Figuroa C.C. | 41 |
| Flores L. | 20, 81 |
| France A. | 54 |
| Franco AO. | 28 |
| Franco RFF. | 28 |
| Fuentes C. | 44, 79, 95 |
| Fuentes-Contreras E. | 91 |
| Galván V. | 97 |
| García, C. | 56 |
| Garnica S. | 43 |
| Gava C. A. T. | 38 |
| Gerding M. | 27, 30, 36 |
| Giovanini D. | 82 |
| Godoy L. | 18 |
| Godoy S. | 26 |
| Gonçalves C. | 70 |
| Gonçalves G. G. | 73 |
| Gonzales J. | 21 |
| González A. | 53 |
| González C. | 53 |
| Goñas, M. | 55 |
| Goycoolea, C. | 37 |
| Guerra M. | 54, 77 |
| Guerra O. | 48, 49 |
| Henríquez M. | 22 |
| Hernández E. | 23 |
| Herrera H. | 91 |
| Herrera P. | 24 |
| Hettich W. | 17, 56 |
| Ibáñez E. | 45 |
| Ikuno P. H. P. | 87 |
| Jiménez-Pérez A. | 67 |
| Lagos D. | 88 |
| Larrondo L. | 22 |
| Leiva J. | 21 |
| Leiva S.T. | 23, 55 |
| Lucas E. | 47 |
| Madariaga R. | 27, 64 |
| Maiers K. | 81 |
| Malausa T. | 33 |
| Marreto RN. | 28 |



| | |
|------------------|----------------------------|
| Martínez O. | 43 |
| Mascarin GM. | 28 |
| Matsumura A.S. | 60, 62 |
| Matsumura A.S. | 60, 62 |
| Matsumura A.T.S. | 60, 62 |
| Melo R. | 29 |
| Mendoza L. | 29, 31 |
| Millas P. | 25, 44, 79, 95 |
| Ming L. C. | 73 |
| Molina J. | 76 |
| Montalva C. | 53 |
| Montealegre, J. | 76 |
| Morales A. | 39, 94 |
| Morales J. | 34 |
| Moreno, N. | 63 |
| Moscatelli H. F. | 87 |
| Moya-Elizondo E. | 19, 27, 42, 68 |
| Musleh S. | 47 |
| Navarrete J. | 24 |
| Navarro P. | 58 |
| Niitsu J. L. | 87 |
| Nombela G. | 45 |
| Núñez T. | 76 |
| Ocares Y. | 50, 54, 78 |
| Oddino C. | 82 |
| Oliva S.M. | 23 |
| Oliveira D. | 32 |
| Oliveira L. A. | 73 |
| Oliveira M. D. | 73 |
| Ortega R. | 20 |
| Ortiz J. | 25, 30, 36, 50, 61, 63 |
| Otero A. | 97 |
| Ozimica L. | 48, 49 |
| Palma R. | 57, 58 |
| Parada F. | 31 |
| Parada R. | 29 |
| Parra K. | 25, 30, 36, 44, 50, 61, 63 |
| Parra P. | 25, 30, 36, 50, 61, 63, 78 |
| Pereira L. | 32, 70 |
| Pérez L.M. | 76 |
| Pestana C. | 70 |



| | |
|-----------------------|----------------|
| Pino C. | 36 |
| Ploper L.D. | 92 |
| Portilla M. | 66 |
| Ramirez, J. | 55 |
| Ramos G.S. | 87 |
| Rego M. M. | 52 |
| Retamal R. | 33 |
| Reyes-Bravo P. | 18 |
| Reyes-Vaquero L. | 45, 84 |
| Rioja T. | 86 |
| Ríos M. Y. | 84 |
| Rivas C. | 74 |
| Riveros G. | 18, 69 |
| Robledo-Quintos N. R. | 67 |
| Rodríguez A. | 97 |
| Rodríguez F. | 39, 94 |
| Rodríguez G. | 80 |
| Rodríguez M. A. | 47 |
| Rodríguez R. | 89 |
| Rojas E. | 53 |
| Rojas R. | 48, 49 |
| Romero M.E. | 92 |
| Rothmann S. | 39 |
| Rubio L. | 97 |
| Ruiz A. | 21 |
| Ruiz B. | 19, 42, 68 |
| Ruiz C. | 53 |
| Sáez F. | 24 |
| Salas C. | 66, 74 |
| Salazar O. | 88 |
| San Martin J. | 19, 42 |
| Sandoval B. | 79 |
| Santelices C. | 44, 50, 54, 78 |
| Sanz S. | 45 |
| Sepúlveda D.A. | 41 |
| Sepúlveda G. | 46 |
| Sepúlveda M.E. | 51, 89, 90, 93 |
| Sepúlveda X. | 69 |
| Silva C. S. | 72, 73 |
| Silva CSR. | 28 |
| Silva D. | 57, 58, 59, 93 |



| | |
|------------------------|----------------|
| Silva G. | 36, 47 |
| Silva J. J. | 52 |
| Silva M.E. | 60, 62 |
| Silva N. N. P. | 40, 73 |
| Smith-Lillo C. | 27 |
| Solano M. | 21 |
| Souza A. | 35 |
| Souza B. | 32, 70 |
| Souza M. A. | 85 |
| Tabilo H. | 20, 81 |
| Tapia E. | 26, 96 |
| Torre C. | 17 |
| Trigo C. | 71, 83 |
| Troncoso M. | 41 |
| Urrea I. | 19, 42, 69 |
| Urvois T. | 33 |
| Urzúa J. | 57, 58, 59, 93 |
| Valdés K. | 76 |
| Vanegas-Espinoza P. E. | 45, 67 |
| Vargas M. | 69 |
| Vásquez C. | 24 |
| Vega Y. | 68 |
| Vega-Orrego Y. | 19, 42 |
| Vera C. | 64 |
| Vera R. | 24 |
| Vidal A. | 29, 31 |
| Vitta N. | 26, 96 |
| Werner E. | 24 |
| Yáñez-Díaz M. J. | 47 |
| Zaviezo T. | 33 |
| Zuern S. | 43 |
| Zúñiga V. | 74 |