

OFICINA DE PARTES 2 FIA
 RECEPCIONADO
 Fecha 03 JUN 2009
 Hora 13:45
 No Ingreso 5191



20 Simposio Chileno de Control Biológico

Cambios y Oportunidades

12 al 15 mayo 2009

INIA Quilamapu
 Vicente Méndez 515
 Chillán, Chile.

ORGANIZAN



PATROCINA



CONTACTOS

Email: tesis@inia.cl
 Tel. 56-42-209622 / fax 56-42-209720.
www.controlbiologicochile.cl/2simposio



www.controlbiologicochile.cl/2simposio

**2º Simposio Chileno de Control
Biológico**
Cambios y oportunidades
Chillán, 12 al 15 de mayo de 2009
Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Centro Regional de Investigación
Quilamapu

Coordinación General

Marcos Gerding Paris
Loreto Merino Macchiavello

Comisión científica

Luis Devotto Moreno
Andrés France Iglesias
Marta Rodríguez Sanhueza
Irina Urtubia Henríquez

Estimados asistentes y expositores del II SChCB:

El Segundo Simposio Chileno de Control Biológico, *Cambios y oportunidades*, organizado por el Centro Tecnológico de Control Biológico de INIA y IOBC-NTRS (Organización Internacional de Control Biológico, Sección Neotropical) es una iniciativa programada para los días 12 al 15 de mayo de 2009.

El Primer Simposio (agosto de 2005) fue una instancia de encuentro para profesionales, un foro para el intercambio de información, un evento para generar cohesión entre la comunidad investigadora, y para fomentar debates en torno al control biológico. Este 2º Simposio pretende ser un espacio para la difusión dirigido a productores y técnicos, incluyendo sesiones de trabajo para empresas productoras de agentes de control biológico como sus usuarios finales.

Se espera que en este Simposio se comparta, discuta y logre consensos respecto a los avances, proyectos y metodologías para un mejor aprovechamiento a nivel nacional de los recursos disponibles destinados al control biológico de plagas.

Con este fin se ha diseñado un programa que incluye sesiones de trabajo y conferencias, con invitados internacionales y expertos en temáticas relevantes de investigación en Control Biológico. Las áreas temáticas comprenden el control biológico con virus, hongos, nemátodos, insectos, ácaros, de malezas y de plagas agrícolas, de producto almacenado, y plagas urbanas. También se incluye aspectos ecológicos, moleculares, biotecnológicos, semioquímicos y enfoques para la comprensión del control biológico, entre otros.

El tercer día estará dirigido al desarrollo de jornadas de capacitación y mesas de trabajo, las que constituirán una oportunidad para los investigadores, reguladores, la industria y otras partes interesadas para debatir algunas de las cuestiones críticas en torno al despliegue de control biológico en la agricultura chilena, compartiendo experiencias y retos asociados con el trabajo con productos biológicos.

PROGRAMA GENERAL

DIA	HORA	ACTIVIDADES
12 de mayo	10:00-14:30	INSCRIPCIONES (HALL AUDITORIUM INIA QUILAMAPU)
	15:00-15:30	CONFERENCIA 1. Dr. Andrés France, INIA Quilamapu, Chile Proyecto Darwin: buscando biodiversidad en control biológico.
	15:30:- 16:00	CONFERENCIA 2. Dr. Dave Moore, CABI Europe – UK Continuing the Darwin path. Exploring biodiversity for biological control - new uses for new fungal isolates
	16:00-16:30	CAFÉ
	16:30- 17:00	CONFERENCIA 3. Dr. Steven Edgington, CABI Europe -UK Spectacular worms under Darwin's feet: <i>But are they useful?</i>
	17:00-17:30	CONFERENCIA 4. Sra. Viviana Becerra, M.Sc. Genética y Biotecnología, INIA Quilamapu, Chile. Diversidad genética y estructura poblacional de hongos entomopatógenos de Chile.
	17:30 -17:45	Presentación video Proyecto Conservación y Uso de hongos y nemátodos entomopatógenos nativos de Chile
	18:00-	INAUGURACIÓN
		CÓCTEL DE BIENVENIDA
DIA	HORA	ACTIVIDADES
13 de mayo	8:30 -9:10	CONFERENCIA 5: Dr. Steffano Colazza. Universidad de Palermo, Italia Host searching behaviour by egg parasitoids using chemical cues: primary mechanisms and consequences.
	9.10 -9.25	CONTROL BIOLÓGICO DE LA MOSQUITA BLANCA <i>Siphoninus phillyreae</i> (Haliday) (Hemiptera: Aleyrodidae) EN OLIVARES DE CHILE Y ARGENTINA. <u>Miriam G. Holgado</u> y Fernando Rodríguez A.
	9.25 - 9.40	EFFECTO DE UN GRUPO DE FUNGICIDAS SOBRE EL DESARROLLO DE AISLAMIENTOS DEL HONGO ENTOMOPATÓGENO <i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i> . <u>Maribel Yáñez</u> y Andrés France
	9.40 - 9.55	IMPACTO DE LA EXPOSICION GEOGRAFICA, SOBRE INCIDENCIA DE ATIZONAMIENTO DE DARDOS, EN CEREZO, CAUSADO POR <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> , BAJO MANEJO QUIMICO Y BIOLOGICO. E. Donoso, <u>C. Radrigán</u> y C. Ortiz
	9.55 - 10.10	SELECCIÓN DE AISLAMIENTOS ARGENTINOS DE <i>Bacillus Thuringiensis</i> TÓXICOS PARA LA ORUGA DE LAS LEGUMINOSAS (<i>Anticarsia Gemmatalis</i> HÜB.). <u>Diego Sauka</u> , Sonia Rodríguez, Rodrigo Monella y Graciela Benintende.
	10:10 - 10:50	CONFERENCIA 6. Sr. Marcos Gerding M.sc. Entomología CTBC-INIA Quilamapu, Chile.

	Control Biológico de polilla del racimo de la vid <i>Lobesia botrana</i>
10:50-11:20	CAFÉ
11.20 - 11.35	LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL CONTROL BIOLÓGICO (OILB) SECCIÓN NEOTROPICAL (NTRS): ACCIONES PRESENTES Y PERSPECTIVAS FUTURAS. <u>Vanda Bueno</u>
11.35 - 11.50	¿QUÉ ES ESTE SER VIVO QUE TENGO ANTE MÍ?: LA IDENTIFICACIÓN ESPECÍFICA CORRECTA EN EL CONTROL BIOLÓGICO. <u>Andrés O. Angulo</u> y Tania S. Olivares
11.50 - 12.05	IMPACTO DEL CONTROL BIOLÓGICO EN LA REDUCCIÓN DE PLAGUICIDAS. <u>Nilda Pérez</u>
12.05 -12.20	SELECCIÓN DE NEMÁTODOS ENTOMOPATÓGENOS PARA EL CONTROL DE LARVAS DE POLILLA DE LA MANZANA <i>Cydia pomonella</i> (L.) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE). <u>Manuel Contreras O.</u> Andrés France. Loreto Merino y Luis Devotto.
12:20-13:00	CONFERENCIA 7: Dra. Graciela Quintana INTA, Argentina. Virus de la granulosis de <i>Cydia pomonella</i> (L); Una alternativa segura y eficaz de control
13:00 – 14:30	ALMUERZO 1 (Casino Universidad de Concepción)
14.30 - 14.45	EFFECTIVIDAD DE <i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i> EN EL CONTROL DEL CHANCHITO BLANCO DE LA VID (Homoptera, Pseudococcidae). <u>Carlos Pino</u> , José Martínez y Andrés France.
14.45 - 15.00	EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD CONTROLADORA DE NACILLUS® SOBRE CANCRO BACTERIANO (<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>) EN TOMATE BAJO PLÁSTICO: <u>E. Donoso</u> , M. Lolas, y C. Muñoz.
15.00- 15:15	PATOGENICIDAD DE CEPAS DE <i>Beauveria bassiana</i> (BALS.) VUILL. SOBRE <i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westoowd) (Hemiptera, Aleyrodidae) EN TOMATE, BAJO CONDICIONES CONTROLADAS DE INVERNADERO Nazarena Rojas, Susana Alvarez y <u>Mario Bonillo</u>
15.15 - 15.30	EFEECTO DE <i>Metarhizium anisopliae</i> VAR. <i>anisopliae</i> CEPA Qu M984 EN LA FERTILIDAD Y FECUNDIDAD DE HEMBRAS DE CHANCHITO BLANCO DE LA VID (<i>Pseudococcus viburni</i> (Signoret)) (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE). <u>Aldo Pereira Vidal</u> , Ana María Salazar, Marcos Gerding y Ricardo Ceballos.
15:30-16:10	CONFERENCIA 8: Dra. Vanda Bueno UFLA, Brasil. Predadores en el control biológico de Plagas: Exitos y desafíos.
16.10 - 16.25	CONTROL BIOLÓGICO DE <i>T. vaporariorum</i> (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) POR <i>Amitus fuscipennis</i> (HYMENOPTERA: PLATYGASTERIDAE) EN FRIJOL Y HABICHUELA: ROL DE LA DIVERSIDAD DE PLANTAS ACOMPAÑANTES. Luis Miguel Hernández; <u>Maria R. Manzano</u> , J. Tupac Otero.

	16:25 - 16:40	CONTROLODARES BIOLÓGICOS de <i>Aegorhinus superciliosus</i> (GUÉRIN-MÉNEVILLE) (Coleoptera: Curculionidae) EN CHILE. Ernesto Cisternas A.
	16:40 - 16:55	SELECCIÓN DE AISLAMIENTOS NATIVOS DE NEMATODOS ENTOMOPATÓGENOS PARA EL CONTROL DE LA CUNCUNILLA NEGRA DE LAS PRADERAS <i>Dalaca pallens</i> (LEPIDOPTERA: HEPIALIDAE): Alexis Maldonado , Pedro Casals, Loreto Merino y Andrés France
	16:55 - 17:10	DETECCION DE UN NEMATODO QUE CAUSA MORTALIDAD EN <i>Omaguaca longibursae</i> (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) EN LA REGIÓN DEL BIOBIO: Patricia Bocaz Torres y Eduardo Peña.
	17:10 -17:30	CAFÉ
	17:30-18:30	CONFERENCIA 9. Dr. Ernesto Cisterna, INIA Remehue, Chile. Control Biológico en Chile: Cambios y oportunidades. Dr. Luigi Ciampi, Laboratorio de Bioinsumos, Universidad Austral de Chile. Microorganismos y sanidad vegetal: Pasado y futuro en Chile
	18:30	ASADO CAMPESTRE
DIA	HORA	ACTIVIDADES
14 de mayo	8:30 -9:10	CONFERENCIA 10. Dr. Enrique Monte, Universidad de Salamanca, España. <i>Trichoderma</i> : esporas, patógenos, genes y plantas.
	9:10 - 9:25	EFICACIA DE <i>Metarhizium anisopliae</i> PARA EL CONTROL DE <i>Varroa destructor</i> (ACARI: VARROIDAE): EN COLMENAS DE ABEJAS <i>Apis mellifera</i> (Hymenoptera: Apidae). Marta Rodríguez , Nélica Molina, Marcos Gerding y M. Neira.
	9:25 - 9:40	FORMULACIONES GRANULARES DEL HONGO ENTOMOPATÓGENO <i>Beauveria bassiana</i> , ORGANISMO CONTROLADOR DE PLAGAS AGRICOLAS. Urtubia J. , France A., Gerding M.
	9:40 - 9:55	EVALUACIÓN DE LA VIRULENCIA DE DOS CEPAS DE <i>Lecanicillium lecanii</i> (ZIMM.) ZARE Y GAMS (DEUTEROMYCOTA: HYPHOMYCETE) PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE <i>Cinara cupressi</i> (BUCKTON) (HEMIPTERA: APHIDIDAE). Cristian Montalva , Eladio Rojas, Dolly Lanfranco y Mónica Gutiérrez.
	9:55 - 10:10	ENSAYO COMPARATIVO DE TRATAMIENTOS DE CONTROL PARA MOSCAS BLANCAS SOBRE PIMIENTO EN INVERNADERO. Bonillo, M. ; Tapia, S.; Álvarez, S.; Ochoa, S. y Ortiz, D.
	10:10 – 10:50	CONFERENCIA 11. Dr. Brian Sullivan, USDA, USA "Multifunction" semiochemicals and bark beetle management
	10:50-11:20	CAFÉ
	11:20 - 11:35	DINÁMICA ESTACIONAL DE LA MOSCA NEGRA DE LAS BASURAS <i>Ophyra aenescens</i>

	WIEDEMANN (DÍPTERA: MUSCIDAE), DEPREDADOR FACULTATIVO DE <i>Musca domestica</i> LINNAEUS (DÍPTERA: MUSCIDAE). Claudio Salas y Patricia Larraín
11:35 - 11:50	CONTROL BIOLÓGICO DEL LA ARAÑITA ROJA CON EL ÁCARO <i>Neoseiulus californicus</i> (PHYTOSEIIDAE) EN ROSAS EN INVERNADERO. Andrade y Érika Carla Silveira
11:50 - 12:05	Respuesta de <i>Bruchus pisorum</i> (Lineo) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) hacia compuestos volátiles de arvejas (<i>Pisum sativum</i> L.) Ricardo Ceballos , Juan Tay, Sharon Zuñiga, Marcos Gerding
12:05 - 12:20	Respuesta de <i>Gonipterus scutellatus</i> a volátiles de hospederos y conespecíficos. Marión Arias , Ivania de la Peña, Ricardo Ceballos.
Fin Sesión 6	
12:20-13:00	SESIÓN DE PANELES
13:00-14:30	ALMUERZO 2 (Casino Universidad de Concepción)
14:30-15:10	Conferencia: Dr. Wagner Bettiol de EMBRAPA, Brasil. "Control biológico de enfermedades: del laboratorio al control masivo en el campo".
15:10 -15:25	CONTROL BIOLÓGICO DE ENFERMEDADES EN POSTCOSECHA EN MANZANAS Y CITRUS. M.B. González ; G. Garmendia, F. Darquea y S. Vero.
15:25 - 15:40	EVALUACION DE LA CURVA DE CRECIMIENTO PARA CUATRO SUSTRATOS Y DOS METODOS DE ESPORULACION PARA <i>Trichoderma</i> SPP Y SU COMPORTAMIENTO FRENTE OCHO FUNGICIDAS Y CUATRO HONGOS FITOPATOGENOS. Norma Erazo
15:40 - 15:55	<i>Bacillus subtilis</i> PARA EL CONTROL DEL OIDIO DE LA CALABAZA. Andiale Pinto dos Santos & Wagner Bettiol
15:55 - 16:10	ANTECEDENTES HISTÓRICO-ANECDÓTICOS DEL PRIMER INTENTO DE CONTROL BIOLÓGICO CLÁSICO DE INSECTOS ASOCIADOS AL TAMARUGO, AÑO 1967. Carlos Klein Koch
16:10-16:40	CAFÉ
16:40- 16:55	COMPLEMENTO AL CONTROL BIOLÓGICO DE <i>Gonipterus scutellatus</i> GYLLENHAL MEDIANTE FORMULADOS DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS. Irina Urtubia , Ricardo Ceballos, María Sepúlveda y Marcos Gerding
16.55 - 17.10	DURACIÓN Y CAPACIDAD DEPREDADORA DE LOS ESTADÍOS LARVARIOS DE <i>Chrysoperla externa</i> (HAGEN) (NEUROPTERA: CRYSOPIIDAE) SOBRE <i>Macrosiphum rosae</i> (L.) (HEMIPTERA: APHIDIDAE) Gonzalo F. Contreras Díaz , Alfonso Aguilera. y Ramón Rebolledo.

	17.10- 17.25	ENEMIGOS NATURALES DEL BARRENADOR DE LOS CEDROS <i>Hypsipyla grandella</i> ZÉLLER, (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) EN EL NOROESTE ARGENTINO. Tapia, S.; <u>Alvarez, S.</u> , Carrizo, Carla; Ochoa, S. y Ortiz, D.
	17.25- 17.40	EFFECTO DE DISTINTOS TIPOS DE BORDES SOBRE LA DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN DE COMUNIDADES DE COCCINÉLIDOS MIGRANDO DESDE Y HACIA ALFALFALES EN PRIMAVERA. <u>T. Zaviezo</u> ; A. Grez; B. Avila y C. Rodríguez
	17:40-18:40	MESA DE TRABAJO Análisis para el registro de agentes de control biológico microbiano, productos técnicos microbianos y productos microbianos formulados.
DIA	HORA	ACTIVIDADES
15 de mayo	9:30-13:00	TALLERES EN CONTROL BIOLÓGICO

Programa de Paneles

Número Panel	
1	EVALUACION DE CEPAS NATIVAS DE HONGOS ENTOMOPAÓGENOS SOBRE <i>Otiorhynchus sulcatus</i> Fab. (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE). Claudia Inostroza , Loreto Merino, Marcos Gerding, Ricardo Ceballos y Andrés France.
2	<i>Anticarsia Gemmatalis</i> (HÜBNER) Y <i>Spodoptera frugiperda</i> (JE SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) SUSCEPTIBLE A LAS PROTEINAS INACTIVADOS DE RIBOSOMAS DEL TIPO 1 Lúcia R. Bertholdo-Vargas , Juliana N. Martins, Diana Bordin, Mirian Salvador, Alois E. Schafer, Neiva M. de Barros, Luigi Barbieri, Fiorenzo Stirpe Y Célia R. Carlini
3	EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD INSECTICIDA DE BETK-03® SOBRE POLILLA DEL TOMATE (<i>Tuta absoluta</i>) Lepidoptera: Gelechiidae) EN CULTIVO DE TOMATE. E. Donoso , W. Hettich, Consuelo Donoso y Cristián Muñoz.
4	EVALUACIÓN IN VITRO DE LIBERACIÓN DE SUSTANCIAS VOLATILES DE BIOCONTROLADORES SOBRE HONGOS FITOPATÓGENOS DE POST-COSECHA E. Donoso , ² C. Radrigán y ² Y. Vásquez.
5	EVALUACION DE CEPAS NATIVAS DE BACTERIAS CON CAPACIDAD NEMATICIDA, SOBRE <i>Meloidogyne</i> SPP. EN CULTIVOS DE TOMATE BAJO CONDICIONES DE CAMPO. E. Donoso , ² M. Lolas, ¹ C. Radrigán, ¹ W. Hettich y ² V. Rojas
6	FERTILIZANTES ORGÁNICOS LÍQUIDOS COMO ALTERNATIVA TECNOLÓGICA EN HORTICULTURA AGROECOLÓGICA Mario César Bonillo
7	PRESENCIA E INFESTACIÓN DE <i>Isaria Javanica</i> (FRIEDER. & BALLY) SAMSON & HYWELL-JONES (FUNGI: SORDARIOMYCETES) EN LARVAS DE <i>Lonomia obliqua</i> WALKER (LEPIDOPTERA: SATURNIIDAE: HEMILEUCINAE) Alexandre Specht, ² João Lúcio Azevedo, ³ Elza Áurea de Luna Alves Lima, ² Juliano Tomazzoni Boldo, ⁴ Mayra Kassawara Martins, ⁵ Lisete Maria Lorini y ² Neiva Monteiro Barros
8	PRESENCIA DE <i>Nomuraea rileyi</i> (FARLOW) SAMSON INFECTANDO LARVAS DE <i>Aucula magnifica</i> (SCHAUS) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE: AGARISTINAE). Neiva Monteiro de Barros, Lúcia Rosane Bertholdo Vargas , ² Graziela Poletto, ² Augusto Jobim Benedetti y ^{1,2} Alexandre Specht
9	EFFECTO EN LOS SISTEMAS DE CULTIVO DE SOJA TRANSGÉNICA Y CONVENCIONAL SOBRE LA APARICIÓN NATURAL DE LOS HONGOS ENTOMOPATÓGENOS Aline Carraro Formentini, ¹ Camila Miguel, ^{1,2} Alexandre Spechty Neiva Monteiro de Barros
10	ACTIVIDAD ANTI-ALIMENTARIA DE LA CERA INDUSTRIAL DE <i>Citrus latifolia</i> SOBRE <i>Cryptotermes brevis</i> (WALKER) (ISOPTERA: KALOTERMITIDAE) Ana Carolina Sbeghen Loss, ² Mauricio Mato, ² María Verónica Cesio, ² Horacio Heinzen y Neiva Monteiro de Barros
11	Hongos entomopatógenos para el control biológico de la Vaquita del Olmo <i>Xanthogaleruca Luteola</i> (Müller) (Coleoptera: Chrysomelidae). Loreto Merino , Andrés France y Marcos Gerding.

12	DIVERSIDAD, DISTRIBUCIÓN Y ENEMIGOS NATURALES DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO <i>Aegorhinus</i> Erichson (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA. Andrea Zavala , Mario Elgueta, Alfonso Aguilera y Ramón Rebolledo.
13	EFEECTO DE DOS PRODUCTOS DE LA DESTILACIÓN DEL CANELO (<i>Drimys Winteri</i> J.R. & G. FORSTEN), SOBRE UNA PLAGA Y UN DEPREDADOR GENERALISTA, ASOCIADOS A HUERTOS DE BERRIES DEL SUR DE CHILE. Juan Abarzúa , René Montalba, Alfonso Aguilera, Marisol Alvear y Ramón Rebolledo
14	DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE NUEVOS BIOINSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE VECTORES Rodrigo Monella, Diego Sauka y Graciela Benintende
15	MANEJO DE NEMATODOS FITOPARÁSITOS CON PASTEURIA PENETRANS EN VID CV. MERLOT E. Donoso , M. Lolas, ¹ C. Radrigán, ¹ W. Hettich y V. Rojas
16	FORMULACIONES GRANULARES DEL HONGO ENTOMOPATÓGENO <i>Beauveria bassiana</i> PARA EL CONTROL DE Burrito de la vid (<i>Naupactus xantographus</i>) Irina Urtubia , Andrés France ¹ , Marcos Gerding ¹
17	ESTUDIO DE CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE INFECTIVOS DAUER DE <i>Phasmarhabditis Hermaphrodita</i> (RHABDITIDA: RHABDITIDAE) PARA LA FORMULACIÓN DE UN MOLUSQUICIDA R. Osses, C. Gómez, R. Cerqueira, J. Frías, P. Oyarzún, y C. Canales
18	EFEECTO DEL ESTADO DE DESARROLLO DE <i>Phasmarhabditis Hermaphrodita</i> (RHABDITIDA: RHABDITIDAE) UTILIZADO COMO INOCULO INICIAL, SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO IN VITRO EN MEDIO LÍQUIDO R. Landaeta, C. Gómez, R. Cerqueira, J. Frías, P. Oyarzún y C. Canales
19	COLECTA, CONSERVACIÓN Y USO DE HONGOS Y NEMATODOS NATIVOS DE CHILE Loreto Merino, Marcos Gerding, Andrés France, Steve Edgington y Dave Moore
20	HONGOS ENTOMOPATÓGENOS PARA EL CONTROL DE LA AVISPA CHAQUETA AMARILLA <i>Vespula germanica</i> (HYMENOPTERA: VESPIDAE) Loreto Merino ¹ , Andrés France ¹ y Marcos Gerding
21	ACTIVIDAD DE BIOCONTROL DE AISLADOS NATIVOS DE <i>Trichoderma Asperellum</i> Y <i>Trichoderma Longibrachiatum</i> SOBRE <i>Phytophthora cinnamomi</i> Marisol Vargas, Paula Vásquez, ¹ Nelson Zapata y Andrés France
22	SCREENING DE LA ACTIVIDAD DE ACEITES ESENCIALES DE FLORA CHILENA SOBRE <i>Botrytis cinerea</i> Y <i>Penicillium expansum</i> . Marisol Vargas, Alejandra Rodríguez , Nelson Zapata y Alfredo Vera
23	ESTUDIOS PRIMARIOS PARA LA PRODUCCIÓN EN GRAN ESCALA DEL GENTE DE CONTROL BIOLÓGICO <i>Pseudomonas fluorescens</i> F 113 Gabriel Visnovsky ¹ , Maureen O'Callaghan ² y Trevor Jackson
24	MONITOREO DE <i>Rhyacionia buoliana</i> Y SUS ENEMIGOS NATURALES Luis Devotto , ² Claudio Goycoolea y ¹ César Badillo
25	COMPLEMENTO AL CONTROL BIOLÓGICO DE <i>Gonipterus scutellatus</i> GYLLENHAL MEDIANTE FORMULADOS DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS. Irina Urtubia, Ricardo Ceballos , María Sepúlveda y Marcos Gerding .
26	ESTABLECIMIENTO DEL PARASITOIDE DE LA POLILLA DE LA MANZANA <i>Mastus ridibundus</i> (HYM. ICHNEUMONIDAE) EN LA XI REGIÓN DE CHILE Luis Devotto , Diego Arribillaga, Claudia del Valle y Marcos Gerding
27	HONGOS ENTOMOPATÓGENOS PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DEL ESCARABAJO ROJO DE LA CORTEZA <i>Hylurgus ligniperda</i> (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE). Karen Parra , Loreto Merino, Ricardo Ceballos y Andrés France

	CONTROL DE HUEVOS DE LA POLILLA DE LA MANZANA. TRES TEMPORADAS DE APLICACIÓN <u>Luis Devotto</u> y ¹ Marcos Gerding
28	
29	SELECCIÓN DE AISLAMIENTOS NATIVOS DE NEMATODOS ENTOMOPATOGENOS PARA EL CONTROL DE <i>Aegorhinus superciliosus</i> (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE). <u>Ingrid Rozas</u> , Loreto Merino, ² Andrés France y ¹ Pedro Casals
30	OPTIMIZACIÓN TECNOLÓGICA DE LA POLINIZACIÓN POR ABEJAS AL SERVICIO DE LA PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA <u>Patricia Estay P.</u> Gloria Montenegro R.
31	DETERMINACIÓN DE CARACTERES MORFOLÓGICOS EN CASTAS DE <i>Bombus terrestris</i> (HYMENOPTERA: APIDAE) COMO HERRAMIENTA DE SELECCIÓN DE MATERIAL GENÉTICO. <u>Gloria Parra C.</u> Patricia Estay P
32	ABUNDANCIA DEL PULGON DE LA LECHUGA <i>Nasonovia ribisnigri</i> (HEMIPTERA: APHIDIDAE) Y DE SUS ENEMIGOS NATURALES EN TRES VARIEDADES DE LECHUGA. <u>Patricia Larrain S.</u> , Claudio Salas F. y Fernando Graña S.
33	CENTRO TECNOLÓGICO DEL CONTROL BIOLÓGICO Marcos Gerding, <u>Rodrigo Loyola</u> y Rodrigo Avilés.
34	RESPUESTA OLFATIVA DE <i>Perilampus tristis</i> (Hym.: Perilampidae) A EXTRACTOS VOLATILES DE POTENCIALES HOSPEDEROS <u>Ricardo Ceballos</u> , ¹ Luis Devotto, ² Claudio Goycoolea y ¹ César Badillo
35	PRESENCIA DE <i>Goniozus legneri</i> (HYMENOPTERA: BETHYLIDAE) EN CHILE ATACANDO <i>Cydia pomonella</i> (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) Y <i>Ectomyelois ceratoniae</i> (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) EN NOGAL Y MANZANO <u>Yoanna Nabalón</u> , Tania Zaviezo, Alda Romero
36	IDENTIFICACIÓN DE LA FEROMONA SEXUAL DE <i>Pseudococcus calceolariae</i> (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) Y PRIMEROS ENSAYOS EN CONDICIONES DE TERRENO <u>M. Fernanda Flores</u> , Jan Bergmann, Ashraf M. El-Sayed, David M. Suckling, Alda Romero, Tania Zaviezo.
37	ABUNDANCIA DE PARASITOIDES ASOCIADOS A VIÑEDOS CON DIFERENTES ESTRATEGIAS DE MANEJO <u>Sharon Rodríguez</u> , Tania Zaviezo, Damien Dacante y Pia Marin
38	EVALUACIÓN DE CEPAS NATIVAS DE <i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i> PARA EL CONTROL DE <i>Gonipterus scutellatus</i> Gyllenhal (Coleoptera: Cucullionidae) <u>María Esperanza Sepúlveda</u> , Marcos Gerding
39	BIOCONTROLADORES DE PLAGAS UTILIZADOS EN PLANTACIONES FORESTALES. <u>N. Parra S.</u>
40	CONTROL BIOLÓGICO DEL COLEÓPTERO DE LA MADERA <i>Hylurgus ligniperda</i> (Fabricius) CON AISLAMIENTOS NATIVOS DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS. <u>Loreto Merino</u> , Marcos Gerding y Ricardo Ceballos.
41	HONGOS ENTOMOPATÓGENOS PARA EL CONTROL DE LA AVISPA CHAQUETA AMARILLA <i>Vespa germanica</i> (HYMENOPTERA: VESPIDAE) <u>Loreto Merino</u> , ¹ Andrés France ¹ y Marcos Gerding ¹ .



20
**Simposio
Chileno
de Control
Biológico**
Cambios y Oportunidades

RESUMEN CONFERENCIAS

INICIATIVA DARWIN: *BUSCANDO BIODIVERSIDAD EN CONTROL BIOLÓGICO.*

"No es la más fuerte de las especies la que sobrevive, tampoco la más inteligente, simplemente es aquella que se adapta mejor."

Charles Darwin

Andrés France I.

Nematología y Control Biológico
Centro Tecnológico de Control Biológico
INIA Chile
afrance@inia.cl

Chile jugó un rol fundamental en la vida de Darwin, al recorrer durante 23 meses gran parte del país, en el viaje realizado por la nave Beagle alrededor del mundo. Este viaje fue la antesala para el extenso razonamiento que lo llevó a la formulación de la Teoría de la Evolución. En Chile, Darwin tuvo la oportunidad única de observar erupciones volcánicas, terremotos, glaciares, bosques, desiertos, flora y fauna, experiencias que cimentaron las ideas de variabilidad, diferenciación, especiación y evolución. La geografía chilena que contemplaba, debería estar acompañada de una evolución biológica que explicara la biodiversidad que tanto lo maravillaba.

Aislado por barreras geográficas y climáticas, Chile ha configurado a lo largo de sus 4.270 kilómetros una morfología diversa y asombrosa, sustentando una gran variedad de ecosistemas; tales como desiertos, bosques, salares y glaciares, los que permiten sustentar una alta diversidad biológica y grado de endemismo. El suelo, como parte de estos ecosistemas, es reflejo de estas adaptaciones, proveyendo el nicho donde opera la "selección natural y variabilidad", para el desarrollo de especies de microorganismos adaptadas a situaciones tan extremas; como podrían ser las altas temperaturas del campo geotérmico del Tatio o las heladas estribaciones de la cordillera Magallánica. Estas adaptaciones acumuladas durante épocas geológicas completas de evolución, son el desconocido potencial de nuevos productos y contribuciones biológicas a los desafíos presentes de la humanidad, donde se incluyen el calentamiento global, la emergencia de nuevas plagas y enfermedades y la incongruencia de una mayor producción en una menor superficie agrícola.

El control biológico de plagas y enfermedades se sustenta en la biodiversidad existente en la naturaleza, los organismos como los entomopatógenos, han ejercido un importante balance en la expansión de los insectos y hoy en día son una herramienta de control biológico de plagas. El creciente interés por su uso y explotación ha llevado a la búsqueda de nuevas cepas, capaces de contrarrestar el avance de las plagas, pero manteniendo al mismo tiempo el cuidado por el medio ambiente e inocuidad para plantas y animales.

A partir del año 2006, con el auspicio de la fundación Darwin Initiative y el financiamiento del Department for Environment, Food and Rural Affairs

(DEFRA), UK, se dio inicio al proyecto "Conserving and using entomopathogenic fungi and nematodes within Chile" con el objetivo de recolectar, identificar y evaluar microorganismos nativos de Chile con potencial para el uso de agentes de control biológico. Este trabajo realizado en conjunto entre INIA-Chile y CABI-UK, se concentró en la búsqueda de hongos y nemátodos entomopatógenos desde sectores contrastantes y condiciones extremas. Esta colecta se efectuó a lo largo del territorio nacional, dividiendo en seis transectos representativos de grandes áreas climáticas chilenas, abarcando desde el árido desierto de Atacama hasta los climas sub antárticos de Tierra del Fuego, y desde el nivel del mar hasta los 4.700 metros en el altiplano Andino. Lo anterior permitió incorporar nuevos aislamientos microbianos al banco nacional de germoplasma, con potencial para el control biológico de plagas, y la determinación de nuevas especies para el mundo. Estudios posteriores, de selección y control de plagas específicas, está demostrando el potencial de esta colecta y su utilidad como agentes de control biológico en sistemas productivos más amigables con el medio ambiente; aspectos que se encuentran desarrollados en otras presentaciones de este Simposio.

En el 2009 se cumplieron 200 años del nacimiento de Darwin, 174 años de su paso por Chile y 150 años de la publicación *El origen de las especies*. Su legado se refleja en la descripción que dejó su paso por el país y sus publicaciones, base que ilumina este proyecto y cientos de trabajos científicos que siguieron los conceptos de variabilidad, selección y evolución.

CONTINUING THE DARWIN PATH. EXPLORING BIODIVERSITY FOR BIOLOGICAL CONTROL - NEW USES FOR NEW FUNGAL ISOLATES

Dave Moore

CABI Europe – UK. E-mail: d.moore@cabi.org

The Darwin Project carried out between INIA and CABI resulted in a large number of isolates of entomopathogenic fungi (EPF) being obtained. Most of these were *Metarhizium anisopliae* or *Beauveria bassiana*, the two species most studied for development as mycoinsecticides. There are conventional procedures carried out to develop mycoinsecticides; these procedures may be detrimental and this presentation will explore how best to exploit biodiversity for effective pest control. Mycoinsecticides are interesting in that organisms are used in ways totally different to their natural modes of action. In nature, small numbers of fungal spores attack individual insects, killing them over a period of time varying from 2-3 days to, perhaps, a number of weeks. Success for the fungus relies upon successful sporulation from the cadaver (probably, although mycelial growth from cadaver into the soil may also continue the life cycle). Human use has focussed on obtaining the most virulent isolates (usually at set, unrepresentative temperatures) that kill in the fastest time. EPF can operate in a number of ways and these may be more appropriate to insect control than the standard biopesticide use. They can, perhaps, operate almost as mycorrhiza, in the root zone, providing a protective barrier. They can operate as endophytes, growing into plants to provide systemic protection. Their activities as conservation biological control agents regulate and moderate populations of potentially dangerous species. It has been speculated that they can act as "bodyguards" to plants, providing defence in return for benefits not yet understood. They act by killing, repelling, by altering behaviour in pre-lethal and non-lethal ways and, perhaps, also act as chronic disease agents, in addition to acute agents. The biodiversity obtained from the Darwin project reflects adaptations to varying ecosystems and consideration needs to be given to how best exploit these characteristics. Various modes of action will be discussed and suggestions made as to suitable characteristics for different life patterns. How (and if) they can be used for enhanced crop protection will be discussed and commercial models of use suggested. Greater understanding will enable better methods of screening isolates, allow optimisation during the commercial production phase (in terms of production of biomass in relation to quality, harvesting procedure, storage and formulation) and enable use strategies to be developed.

SPECTACULAR WORMS UNDER DARWIN'S FEET: BUT ARE THEY USEFUL?

Steve Edgington¹, Dave Moore¹, Andrés France² y Loreto Merino²

¹CABI, Bakeham Lane, Egham, Surrey TW20 9TY, UK. s.edgington@cabi.org

²INIA Quilamapu, Avenida Vicente Méndez 515, Chillán, Chile.

The Darwin Initiative, a global program announced at the Rio Earth Summit in 1992, assists in implementing the Convention on Biological Diversity. The program has initiated training, research, education and capacity building projects in every continent, on a range of biodiversity and conservation issues regarding aquatic and terrestrial flora and fauna. CABI has been involved in a number of these projects and is presently working on conserving wild fungi in Tibet, controlling invasive weeds in China and uncovering insect pathogens in Chile.

INIA and CABI, in coordination with CONAMA, are working closely together to highlight the diversity of entomopathogenic nematodes (EPN) in Chile and to promote the conservation and utilisation of these organisms. Chile is no exception in an international push to reduce the use of chemical pesticides on farms and EPN could offer environmentally benign, relatively cheap, yet effective means of pest control.

In their search for EPN, scientists selected a number of survey sites in Chile, ranging from the far north to the far south, and since 2006 have been collecting and examining soils from these sites. The surveys were completed in December 2008 with over 1400 soil samples collected. A total of 100 isolates of EPN have been obtained and these are presently held at INIA with a duplicate collection at CABI – UK. Identification of the EPN is based on morphological and molecular characteristics and it would appear that of the 100 isolates obtained there are at least four species, with representatives of the two major EPN groups (Steinernematidae and Heterorhabditidae). One of the four species is new to science with the full description recently accepted by Nematology. Scientists are presently examining features of another of the species obtained as this also appears novel.

This paper describes the EPN surveys that INIA and CABI have conducted and examines the diversity of EPN that have been obtained. There is reference to other Darwin Initiative projects in which CABI is involved.

The Darwin Initiative is administered by the UK Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA). www.darwin.gov.uk; www.defra.gov.uk.

DIVERSIDAD GENÉTICA Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS (HEP) COLECTADOS EN CHILE DETERMINADAS MEDIANTE MARCADORES MOLECULARES

¹Viviana Becerra, ¹Mario Paredes, ²Andrés France y ¹Carmen Rojo.

¹Biotecnología, INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile, vbecerra@inia.cl;

²Centro Tecnológico del Control Biológico, INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile.

Convencionalmente, en Chile los hongos entomopatógenos (HEP) han sido evaluados en aspectos fenotípicos de patogenicidad y morfometría, desconociéndose hasta la fecha la diversidad existente a nivel de genotipo. Para el caso de plagas subterráneas es de particular interés identificar mediante marcadores moleculares los diferentes aislamientos de HEP que son patogénicos a ellos ya que estos marcadores permitirían realizar estudios de seguimiento de los aislamientos aplicados como controladores biológicos, para poder conocer su efectividad, supervivencia y capacidad de disseminación dentro del suelo. Para abordar estos problemas, los objetivos de este trabajo fueron: a) obtener información básica sobre la variabilidad genética y estructura poblacional de aislamientos de *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* colectados a lo largo de Chile, mediante los marcadores moleculares microsatélites (SSR), la Reacción en Cadena de la Polimerasa-Fragmentos de Restricción Polimórficos (PCR-RFLP) de los espaciadores internos transcritos (ITS), de las secuencias ribosomales del ADN (ITS-rDNA) y del ADN Polimórfico amplificado al Azar (RAPD), y b) iniciar la selección de marcadores genéticos específicos que permitan identificar aislamientos para un posterior seguimiento de su actividad biológica en el suelo. En términos de estructura poblacional, en *M. anisopliae* los SSR revelaron un bajo nivel de similitud entre las poblaciones (45,2%), con niveles similares a la similitud obtenida mediante RAPDs (41%). Por otro lado, para los ITS el nivel de similitud fue mayor entre las poblaciones con un 70,2%. El AMOVA realizado en las poblaciones de esta especie indicó, que la mayor variación ocurrió dentro de las poblaciones (89%) y en menor grado entre poblaciones (11%). Valores similares de similitud genética fueron observados en *Beauveria bassiana*. La diversidad genética evaluada en ambas especies, no estuvo asociada con el origen geográfico de las poblaciones colectadas.

Co-financiamiento: Proyecto FONDECYT N°1030037 y Darwin Initiative, UK Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA).
www.darwin.gov.uk; www.defra.gov.uk.

HOST SEARCHING BEHAVIOUR BY EGG PARASITIDS USING CHEMICAL CUES: PRIMARY MECHANISMS AND CONSEQUENCES

Stefano Colazza

Department S.En.Fi.Mi.Zo., section of Acarology, Entomology and Zoology –
University of Palermo, Viale delle Scienze 13, 90128, Palermo, Italy. E-mail:
colazza@unipa.it

Parasitoids can find their hosts and reproduce through a series of behavioral steps generally classified as host habitat location, host community location, host location and host recognition, which are regulated by semiochemicals and physical cues. Depending on the plant-host-parasitoid association, egg parasitoids use particular strategies and exploit different types of physical and/or chemical host and/or plant-related cues. Indirect host-related cues are highly detectable and originate from non-target instars of the host or their interaction with the plant substrate. Therefore, these stimuli are characterized by their low reliability but high detectability, and they are important for the parasitoid to get close to areas more likely to find host eggs. The most commonly exploited indirect host-related cues are host pheromones or allomones and host scales or traces, but some species may also exploit plant synomones that are induced by feeding stages of the host herbivores. Direct host-related cues, which originate from the host eggs or their interaction with the plant, are highly reliable, although they show different levels of detectability. These are synomones induced in plants by egg deposition, and volatile and contact kairomones from host eggs. Oviposition-induced synomones are mostly perceived by the parasitoids from long distance as olfactory stimuli, although recent findings indicate that induced synomones are also perceived after the parasitoid has alighted on the plant surface. Almost all the oviposition induced synomones show a systemic distribution on the plant, thus maximizing the release surface. Volatile kairomones from host eggs may be used for host location from a short distance by several species, whereas contact kairomones are commonly used for host recognition. The most common kairomonal source is the adhesive secretion from the ovipositing host female, although distinct sources are also known. Host egg size and shape are also important for host recognition. The chemistry of the host-induced volatile synomones and of volatile (mostly host pheromones) and contact (from non-target instars and from host eggs) kairomones is also provided. Finally, the behavioral responses of egg parasitoids to indirect host-related kairomones and to host-induced synomones and the effects of learning on parasitoid responses will also be addressed. This will provide basic information with high potential for application in biological control and IPM programmes.

CONTROL BIOLÓGICO DE *Lobesia botrana*

Marcos Gerding P.

Centro Tecnológico de Control Biológico, INIA Quilamapu, Chillán. E-mail:
mgerding@inia.cl

La introducción de especies nuevas en áreas en que estaban ausentes trae como consecuencia, no siempre, que su establecimiento sea exitoso y sus poblaciones crezcan en forma que causen daño a los cultivos. Este es el caso de *Lobesia botrana* Den. y Schiff, que desde su detección en Chile, en abril del 2008, se le ha encontrado en gran parte del territorio nacional. Para su control oficial y erradicación, se han utilizado métodos químicos y culturales, sin embargo la utilización de agentes biológicos para su control no debería ser desestimada, mas aún si en Chile contamos con un gran desarrollo de investigación y aplicación en Control Biológico, las exitosas experiencias en el control de áfidos, conchuelas, polillas, larvas del suelo, malezas, debiera ser crédito que en Chile podamos erradicar o al menos lograr la supresión de una nueva plaga. Las investigaciones realizadas últimamente en el uso de hongos y nemátodos entomopatógenos, parasitoides de huevos y de larvas además de depredadores pueden conducir o colaborar en la erradicación de la plaga. En un sistema de Control Biológico Clásico es normal considerar que el efecto de control no será absoluto, siempre se mantendrá una población reducida de la plaga que permitirá la permanencia de los controladores biológicos. Sin embargo, si se considera la utilización del método de Control Biológico Inundativo, se puede asumir que su aplicación con agentes apropiados y seleccionados se podría provocar su erradicación o la supresión de la plaga. Es de gran importancia el uso de enemigos naturales para erradicar plagas sobre todo en aquellas en que su distribución (de la plaga) involucra áreas urbanas y suburbanas, en donde al estar cohabitando con el hombre se dificulta el uso de insecticidas y además los insectos parasitoides o depredadores eficientes tienen la habilidad de búsqueda de sus hospederos que les permitirá alcanzar lugares inaccesibles al hombre.

Los agentes entomopatógenos tienen la capacidad de afectar el comportamiento del insecto afectado, haciendo que este cambie su hábito y disminuya su tasa de alimentación, por otra parte cada individuo afectado se transforma en un multiplicador del patógeno, manteniendo de esta forma el inóculo activo en el medio de desarrollo de la plaga. Hongos, virus, bacterias, nemátodos y protozoos son los grupos entomopatógenos utilizados en la erradicación o supresión de plagas, esta gran diversidad de organismos esta también asociada a una gran diversidad en patogenicidad (habilidad para infectar) y virulencia (velocidad para matar). Los estudios realizados en el mundo y también en Chile señalan que en cada especie de entomopatógenos existen diferencias en su acción contra las plagas (aislamientos, razas, biotipos) lo que hace imprescindible la selección de aquellos aislamientos que sean más patogénicos a la plaga seleccionada.

Los parasitoides y depredadores, tienen la ventaja de poder perseguir (veloces), buscar (olores), o acceder (ovipositores o mandíbulas apropiadas) a los lugares en donde se encuentra la plaga. En el caso de los parasitoides de huevos se tiene la gran ventaja que de los huevos parasitados no emergen

larvas de la plaga por lo que no habrá daño en el cultivo, además al ser inundativo, se liberan grandes cantidades de individuos que pueden controlar hasta el 100% de los huevos de una generación, la desventaja es que hay que liberar periódicamente los parasitoides mientras haya adultos de la plaga. En Chile está la tecnología que permite a una unidad masificar hasta 30 millones de parasitoides por día. Además se cuenta con una colección viva de *Trichogramma* que incluye una especie nativa (*Trichogramma nerudai*) y cinco especies colectadas en Chile (*T. cacoeciae*, *T. evanescens*, *T. brassicae*, *T. dendrolimi*, *T. pretiosum*) y una introducida (*Trichogrammatoidea bactrae*). Por otra parte parasitoides de larvas y pupas han sido detectadas en el país, algunas coincidentes con las especies determinadas en el mundo, y que son controladores de *Lobesia botrana*. El género *Dibrachys* es mencionado en la literatura con dos especies (*D. affinis* y *D. cavus*) de las cuales *D. cavus* se encuentra en Chile parasitando a *Galleria melonella*, esta especie tiene un gran potencial reproductivo, sin embargo, es a su vez hiperparasitoide lo cual podría limitar su uso en áreas rurales, no así en zonas urbanas

VIRUS DE LA GRANULOSIS DE *Cydia pomonella* (L): UNA ALTERNATIVA SEGURA Y EFICAZ DE CONTROL

Graciela Quintana.

IMYZA, INTA. CC 25 (1712) Castelar, Argentina. E-mail:
gquintana@cnia.inta.gov.ar

Cydia pomonella (L) (Lepidoptera: Tortricidae), es una de las plagas clave de los cultivos de pera, manzana y nogal. Su control se basa en el uso sostenido de productos químicos, que han provocado la aparición de resistencia en las poblaciones naturales, la contaminación del medio y la producción de frutos con niveles de residuos elevados que restringen el acceso a los mercados internacionales. Estas limitaciones han llevado a la búsqueda de herramientas de manejo de la plaga no contaminantes. El uso del virus de la granulosis (CpGV) es una valiosa alternativa, debido a su alta efectividad y especificidad contra larvas jóvenes de la especie, cuando se usa como insecticida biológico. El virus formulado se aplica en una concentración de partículas virales establecidas y con la maquinaria de uso convencional; el momento de aplicación se basa en el monitoreo de la plaga, lo que permite su incorporación dentro de los sistemas de manejo. Sin embargo, frente a los beneficios de la innovación, puede transcurrir un largo período hasta alcanzar el ajuste de la técnica a campo y su adopción por parte de los productores. En el año 2000, el INTA registró en Argentina CARPOVIRUS Plus, insecticida biológico en base al CpGV para el control de *C. pomonella*. A lo largo de más de diez años de investigación, desarrollo y experimentación adaptativa se evaluó la eficacia del producto y se establecieron recomendaciones de uso para su incorporación en las estrategias de producción de fruta fresca, ya sea como única herramienta de control, como complemento con insecticidas químicos convencionales o combinados con feromonas. En general, se estableció que para adoptar la táctica de empleo del virus más adecuada, es fundamental conocer correctamente la situación inicial del predio en el que se empleará el bioinsumo. El número de pulverizaciones a efectuar dependerá principalmente de la densidad poblacional, la duración del ciclo del cultivo y el sistema de producción. En esta presentación, se discutirán aspectos críticos tales como: modo de acción, inicio y oportunidad de tratamientos, persistencia, compatibilidad con otros productos, etc., para el logro de una incorporación exitosa del CpGV dentro de las estrategias de manejo de la plaga.

DEPREDADORES EN EL CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS: ÉXITOS Y DESAFÍOS

Vanda H.P. Bueno

Laboratório De Controle Biológico, Departamento De Entomologia,
Universidade Federal De Lavras, Caixa Postal 37, 37200-000 Lavras, Mg,
Brasil. vhpbueno@ufla.br

Los depredadores son importantes componentes de los sistemas agrícolas y forestales, jugando un rol fundamental dentro del control biológico de plagas. Durante mucho tiempo, se dio gran atención a los parasitoides ya que éstos generalmente presentan un nivel de especificidad más alto, una ventaja muy valorada en el control biológico. Actualmente muchos depredadores han demostrado ser tan efectivos como los parasitoides en la supresión de plagas, tanto en control biológico clásico como aumentativo. Otros estudios también han demostrado que la efectividad de los agentes de control biológico no está afectada significativamente por la tasa de liberación y que los resultados son similares cuando se compara la utilización de parasitoides (63%) con la de los depredadores (65%). Entre los atributos que debe tener un enemigo natural se encuentra: tener una rápida respuesta frente a un aumento brusco e inesperado del número de presas; buscar las presas más abundantes; agregarse en torno a áreas de alta densidad de la plaga; y ser capaz de sobrevivir cuando las densidades de la presa son bajas. Los depredadores generalistas frecuentemente cumplen con varios, si no con todos, estos requerimientos debido a la plasticidad de su comportamiento y de desarrollo frente a los cambios del ambiente y de densidad de las presas. No obstante, también es importante considerar los riesgos ecológicos de las liberaciones y los efectos de canibalismo, depredación intra-gremio y alimentación ocasional o permanente sobre las plantas. El hábito de alimentarse de plantas es negativo si ocasiona daño a la planta, pero puede ser positivo si permite mantener al depredador cuando hay escasez de presas o si el desarrollo y reproducción del depredador aumentan. La preferencia de los depredadores por determinadas plantas puede condicionar su preferencia por ciertas presas, o sea, la preferencia de hábitat lleva a la preferencia por la presa, lo que determina su utilidad en el control biológico en cultivos o plantas específicas. Los insectos depredadores más usados en control biológico y considerados como "depredadores superiores" están en los órdenes Heteroptera (Anthocoridae, Pentatomidae y Miridae), Coleoptera (Coccinellidae) y Neuroptera (Chrysopidae). Las especies más utilizadas pertenecen a los géneros *Orius*, *Podisus*, *Macrolophus*, *Dicyphus*, *Harmonia*, *Chryptolaemus*, *Chrysoperla* y *Chrysopa*. También merecen ser destacados los ácaros depredadores, los que han demostrado ser eficaces en el control biológico de ácaros fitófagos. Asimismo, existe un vasto campo de estudios y aplicaciones, considerando a los depredadores como agentes de control biológico, incluso dentro de otros órdenes de insectos.

CONTROL BIOLÓGICO EN CHILE: CAMBIOS Y OPORTUNIDADES

Ernesto Cisternas A.¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA - Remehue, Osorno.
Casilla 24-0, Osorno. ecistern@inia.cl

El control biológico desarrollado en Chile sobre plagas y malezas de importancia agrícola, urbana y forestal da sus primeros pasos en 1903, iniciada en forma pionera por don Teodoro Schneider, quien internó el coccinélida *Rhizobius ventralis* un depredador de huevos y ninfas de *Saissetia oleae*. Con el aporte de \$100.000 pesos del Estado de Chile, se construye e inaugura en 1937 el Insectario de La Cruz. En 1964 éste pasa a depender del recién creado Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Hasta el día de hoy este centro entomológico y de control biológico de excelencia, se ha desarrollado a través de los aportes directos del instituto y a través de proyectos financiados por las más diversas fuentes locales, regionales, nacionales e internacionales. El gran y exitoso trabajo en control biológico clásico ha sido conducido principalmente en Chile por un selecto grupo de profesionales del INIA siendo La Cruz su principal bastión y desde algunas Universidades como la Universidad Austral de Chile y en la última década desde instituciones estatales (SAG) y empresas o corporaciones de derecho privado. Con mucha convicción y fuerza primero, con dedicación y tenacidad luego y con la fortaleza de los conocimientos y el saber acumulado, se puede ver en retrospectiva los cambios, que hoy se pueden anidar como etapas. I Esfuerzos individuales; II Esfuerzos Colectivos Publico-Privado; III Especialización/ Institucionalidad; IV Proyectos (Innovación=Producto/Mercado/Patentes). Sin duda han habido cambios científicos, políticos, institucionales, públicos, privados e incluso filosóficos que de una u otra forma catapultan o redimen al control biológico a una visión ajustada de quien la ve y sanciona según las directrices e intereses particulares. El control biológico hoy tiene muchísimas oportunidades, el conocimiento y las áreas se han ampliado, hoy no estamos utilizando el conocimiento ni las tecnologías a cabalidad que en el mundo se disponen. Hoy para los científicos o especialistas en control biológico no resulta fácil convencer a la sociedad sobre la necesidad de financiamiento estable, pero vemos que para los investigadores en el pasado tampoco lo fue. Sin embargo, podemos hoy disfrutar gracias al trabajo de ellos de grandes beneficios económicos, ambientales y sociales en las más diversas áreas productivas (agropecuarias y forestales) y recreacionales. El control biológico aumentativo y conservativo se debe expandir hacia organizaciones, instituciones, empresas que construyan y contribuyan en la aplicación y comprensión de ellos. De igual forma el control biológico clásico debe ser sustentado sobre bases científicas capaces de construir sólidos programas de introducciones que requieren exploraciones y colaboración con científicos en el extranjero, así como acuerdos de envío de los organismos exóticos, por lo tanto, las relaciones políticas entre estados es fundamental para desarrollar programas de control biológico clásico. Es preciso también que las universidades contribuyan en la formación de nuevos profesionales en el área del control biológico. "*Natura maxime miranda in minimis*", la naturaleza es grande en las cosas pequeñas, inscripción puesta en el edificio del Insectario La Cruz en 1946.

MICROORGANISMOS Y CONTROL BIOLÓGICO: PASADO Y FUTURO EN CHILE.

Luigi Ciampi, Ricardo Fuentes, Renate Schöbitz,
Juan Nissen, Marcia Costa y Luis Torralbo.
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile,
Casilla 567, Valdivia. lciami@uach.cl

En Chile el control biológico se hace presente en 1903, cuando se importan desde los Estados Unidos determinados enemigos naturales de insectos plaga. Esta tendencia ha continuado hasta nuestros días siendo una rama muy activa en nuestro ámbito agronómico. En años recientes, esta actividad ha tenido un motivador desarrollo por el grupo liderado por el Dr. Andrés France en la estación experimental INIA-Quilamapu, Chillán. Este grupo de investigadores ha desarrollado interesantes propuestas como lo son nuevas alternativas al sistema tradicional de control de insectos y que están relacionadas con la utilización de hongos entomopatógenos, ahora bajo una propuesta comercial.

A medida que Chile, a través de los años, se involucra en investigación, las Ciencias Agrarias se expanden a otras regiones del país y aparecen innovaciones que se hacen notorias por sus aportes en el uso de agentes para enfrentar problemas productivos. Uno notable de destacar es el trabajo del Ingeniero Agrónomo Dr. Edgardo Oehrens de la Universidad Austral que introduce a Chile, a fines de la década de los sesenta, al hongo uredinal *Phragmidium violaceum* para controlar a la zarzamora (*Rubus* spp.), cuyos resultados son evidentes hasta nuestros días por los fuertes ataques foliares que sufre esta agresiva maleza.

A comienzos de los años 80, en Valdivia y en la Universidad Austral se inicia una serie de proyectos y avances que perduran hasta estos días. Todos son trabajos relacionados en torno al aislamiento de bacterias para ser utilizadas en el control biológico de agentes causantes de enfermedades en plantas de relevancia económica. A través de varias décadas se detectan y seleccionan varias cepas pertenecientes a los géneros *Pseudomonas*, *Serratia*, y *Bacillus* las que se han utilizado en ensayos, se han establecido sus mecanismos de inhibición, y se han evaluado en ensayo de terreno.

De todas las experiencias posibles, una de las más complejas es demostrar la eficacia de un agente biocontrolador bajo condiciones productivas. Son varios los factores que influyen: las condiciones edafo-climáticas, la población del patógeno a controlar, y las características del hospedero. En este sentido, las cepas de *B. subtilis* se han perfilado como las más promisorias para confeccionar preparados biológicos para ser aplicados en terreno. Esta especie está integrada por una gran cantidad de variantes o cepas, todas ellas producen péptidos antimicrobianos de la familia de las iturinas, principalmente. Estas sustancias alteran la pared celular de hongos y bacterias que afectan a las plantas, siendo la detección de nuevas cepas, una de las ramas más activas de la nueva familia de biopesticidas.

Cabe señalar algunos productos a base de *B. subtilis* ya se encuentran en el mercado, uno de ellos es Serenade® (fabricado en USA y que está

orientado al control de *B. cinerea*, el causante del moho gris en numerosos frutales). Otro producto disponible es elaborado por la empresa chilena Nativa® de San Javier, que entre sus productos destaca el fungicida Trichonativa® que es un formulado en base a varias cepas de *Trichoderma* aislados de materiales del corazón de diferentes Reservas Nacionales. Esta innovación representa una respuesta para el control de varios hongos de importancia fitopatológica, como son *Phytophthora*, *Cladosporium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia*, *Botrytis*, *Alternaria*, *Fusarium* y *Venturia*, entre otros. También destacan otros productos -insecticidas y nematicidas- elaborados también con antagonistas. Es factible deducir por las tendencias de las investigaciones y las demandas de los mercados y apreciación de los consumidores, que el rango de los microorganismos como potenciales controles biológicos deben cumplir con determinadas condiciones. En general tienen que ser agentes GRAS (generalmente considerados como sanos), no genéticamente modificados, fáciles de multiplicar y de formular. En este sentido lo ideal es seleccionar cepas de *B. subtilis*, *P. florescens* Biotipo I, *S. liquefaciens*, *Enterobacter ludwigii*, *Erwinia herbicola*, y en los hongos, *Trichoderma*.

En Chile cabe destacar algunas empresas que están realizando inversiones para el desarrollo de productos biológicos para el control de importantes enfermedades, tales como Nativa de San Javier, Cedebio de Valdivia, y Biogram de Santiago. Todas ellas se encuentran comprometidas en el desarrollo de prototipos y fabricación de biopesticidas comerciales para enfrentar los desafíos de la Agricultura Nacional. Los desafíos futuros implican una serie de acciones que deben orientar a las empresas e investigadores. El modelo que debe crearse, se ha mostrado de manera incipiente: por un lado en los centros de investigación se aíslan y estudian los agentes de control biológico, se analizan sus modos de acción, se evalúan formulaciones y se realizan pruebas de campo. Estas varias etapas pueden tomar varios años, sin embargo, se debe llegar a proponer un prototipo. Es en esta etapa donde las empresas se deben hacer cargo de la producción y distribución de los nuevos formulados.

Una realidad compleja de todos estos desarrollos es la protección intelectual o patentes que preserven tanto lo invertido por las instituciones como la capacidad inventiva de los científicos involucrados en los nuevos prototipos. En meses recientes en la Universidad Austral se han inscrito dos cepas en la ATCC y presentado dos patentes en Chile, y una en USA. Estos nuevas creaciones son biopesticidas a base de cepas de *B. subtilis* para controlar a *E. carotovora* (pudrición húmeda o blanda) y *R. solani* (sarna negra y rizoctoniasis) en calas y papas respectivamente. Estos nuevos productos se han propuesto con los nombres comerciales de Rizorest® y Melarest® y están en vías de ser evaluados en USA.

Investigación desarrollada gracias a FONDEF DO3i 1140, y apoyo brindado por CONICYT PBCT RUE 22.

***Trichoderma* (HYPOCREALES, ASCOMYCETES): ESPORAS,
PATÓGENOS, GENES Y PLANTAS**

Enrique Monte

Centro Hispano-Luso de Investigaciones Agrarias (CIALE), Universidad de Salamanca, Río Duero 12, 37185 Villamayor, Salamanca, España. E-mail: emv@usal.es

Muchas cepas de *Trichoderma* son bien conocidas por su capacidad como agentes de control biológico, ya que cuentan entre sus atributos ser micoparásitos. Estos hongos del suelo están ampliamente distribuidos en la naturaleza, son fáciles de aislar y cultivar, crecen rápidamente en muchos ambientes, no causan daños al hombre y animales, y favorecen a las plantas: activando las defensas, estimulando el crecimiento y favoreciendo la captación de nutrientes. Desde 1990, hemos trabajado en la selección de cepas de distintas especies de *Trichoderma* para su aplicación en la protección de cultivos en ambiente natural, y desarrollado marcadores moleculares para la identificación de genotipos y su monitorización en el suelo y en la rizosfera. Como resultado, TUSAL[®] es la primera, y hasta ahora única, formulación biofungicida registrada en España y nuestras cepas de *Trichoderma* han sido incluidas en el Anexo I de materias activas de la UE. En 2002, iniciamos el proyecto de genómica funcional "TrichoEST", con el que por medio de aproximaciones proteómicas, transcriptómicas y bioinformáticas hemos seleccionado no sólo genes de *Trichoderma* implicados en biocontrol sino en su relación con las plantas, extendiendo el conocimiento de la interacción *Trichoderma*-planta a nivel molecular, para comprender mejor cómo *Trichoderma* señala en la planta respuestas de defensa frente a patógenos y estreses abióticos, y favorece el desarrollo e incrementa la producción de los cultivos.

'MULTIFUNCTION' SEMIOCHEMICALS AND BARK BEETLE MANAGEMENT

Brian T. Sullivan

USDA Forest Service, Southern Research Station
2500 Shreveport Highway, Pineville, Louisiana USA
E-mail: briansullivan@fs.fed.us

Semiochemicals used by bark beetles and other insects in long-range host and mate-finding have generally been classified into just two broad groups: attractants and attraction inhibitors. Biorational management of insects with semiochemicals has focused on using attractants in either trap-out or mating disruption and using attraction inhibitors as repellants to either protect a host resource or prevent the sexes from joining. However, a third category of semiochemical exists for aggressive bark beetles of the genus *Dendroctonus*; these are the so-called 'multifunction' pheromones that alternately have attractive or inhibitory properties under different conditions. Our recent studies of *endo-brevicommin*, a multifunction pheromone for *Dendroctonus frontalis* Zimmermann, revealed unexpected complexity in its behavioral activity and underscored the difficulties that might be encountered when incorporating multifunction semiochemicals into integrated pest management programs. Additionally, our data demonstrated that standard bioassay procedures used to identify the activity of bark beetle semiochemicals can conceal multifunctional activity. Hence multifunction semiochemicals may be more common than currently believed, and this could account for the disappointing results of some past efforts to use semiochemicals to manage bark beetles.

CONTROL BIOLÓGICO DE ENFERMEDADES EN BRASIL: DEL LABORATORIO AL CONTROL MASIVO EN EL CAMPO

Wagner Bettiol

Embrapa Meio Ambiente, CP 69, 13820-000 Jaguariúna, SP, Brasil. E-mail: bettiol@cnpma.embrapa.br

La sociedad viene exigiendo que la producción de alimentos se realice con la mínima degradación de los recursos naturales. Por este motivo se explica la aparición de alimentos con certificados o sellos que garantizan la no utilización de pesticidas en el proceso productivo. En consecuencia, se ha desarrollado sistemas de cultivo sustentables y, que por lo tanto, son menos dependientes del uso de pesticidas. El concepto de agricultura sustentable envuelve el manejo adecuado de los recursos naturales y el evitar la degradación del ambiente como una forma de permitir la satisfacción de las necesidades de las generaciones actuales y futuras. Ese enfoque altera las prioridades de los sistemas convencionales de agricultura, en relación al uso de fuentes no renovables de energía, y cambia la visión sobre los niveles adecuados del balance entre la producción de alimentos y los impactos ambientales. Estos cambios implican la reducción de la dependencia de productos químicos y otros insumos energéticos, por una parte, y mayor uso de procesos biológicos en los sistemas agrícolas, por otra.

Uno de los principales problemas para llegar a un mayor grado de sustentabilidad en la agricultura se refiere al control de enfermedades, plagas y malezas. Antes de la masificación del uso de pesticidas para el control de los problemas fitosanitarios, los agricultores utilizaban productos obtenidos a partir de materiales disponibles en las proximidades de sus propiedades, lo que permitía la acción de los agentes de control biológico natural. Con la popularización del uso de los pesticidas, aquellos productos fueron prácticamente abandonados, pero hoy muchos de ellos han reaparecido y son llamados alternativos o bio-compatibles. Debido a la concientización de los problemas ambientales causados por los pesticidas, la sociedad viene exigiendo la reducción de su uso, de forma que la investigación viene probando los más diversos productos, algunos de los cuales han sido utilizados por los agricultores hace décadas. Otra alternativa importante es el uso de agentes de control biológico, que es el objetivo de esta discusión.

De esa forma, esta presentación mostrará algunos agentes de control biológico de enfermedades de plantas que son utilizados en invernaderos y campos en Brasil. También examinará su situación y perspectivas de control biológico.

El uso de agentes de biocontrol, para manejo integrado de las enfermedades de las plantas, es todavía limitado en Brasil. Sin embargo, su uso está aumentando considerablemente, con distintos productos a disposición de los agricultores, y lo más importante, con la confianza de los usuarios. Entre los agentes de biocontrol disponibles pueden destacarse: razas debilitadas de closterovirus (CTV) para inmunización contra la tristeza de los cítricos (actualmente, prácticamente todas las plantas de naranja 'Pera' plantadas, es decir, cerca de 200 millones de árboles, se originaron de material

preinmunizado con estos aislados del CTV); razas debilitadas del virus del mosaico para inmunización contra el mosaico de los calabacines tipo "zucchini squash", 'Niña Brasileña' y "Tetsukabuto"; *Trichoderma* en el control de patógenos del suelo (*Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Pythium*, *Phytophthora*, *Sclerotinia* e *Sclerotium*) y sustrato [diversos productos formulados con *Trichoderma* han sido comercializados en Brasil para uso en sustrato de producción de almácigos, especialmente en hortalizas, frutales, tabaco, forestales y ornamentales; en tratamiento de semillas; en cultivo y por agua de irrigación en grandes cultivos (frijol, algodón, soya, maíz)]; *Trichoderma stromaticum* para control de la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) del cacao (*Theobroma cacao*) (el antagonista se utiliza al momento de la poda fitosanitaria tanto en la copa como en las ramas secas y restos del cultivo alrededor de la planta); *Clonostachys rosea* para el control de *Botrytis* en fresa y ornamentales; *Bacillus subtilis* para el control de patógenos de la parte aérea en ornamentales, hortalizas y otros cultivos; *Acremonium vittelinum* y *A. persicinum* para control de la mancha del cocotero (*Catacauma torrendiella* y *Cocostroma palmicola*); *Dycima pulvinata* para el control de la quema de las hojas (*Microcyclus ulei*) en caucho asociado con la plantación policlonal; supresividad del suelo al *Meloidogyne* por *Pasteuria penetrans*; leche para el control de oidios; biofertilizante (producido por la digestión aerobia de diversos materiales orgánicos) para el control de numerosas enfermedades (ese nuevo enfoque pasó a ser considerada viable después de observaciones de uso práctico por agricultores orgánicos) y otros.

A pesar de la comercialización de diversos agentes de biocontrol, *Trichoderma* es lo más importante. Su comercialización comenzó en 1987, treinta y siete años después de la primera publicación con el uso de *Trichoderma* para control de enfermedades en Brasil (Forster, R. *Bragantia* 10: 139-148. 1950), para control de *Phytophthora cactorum* en manzana. La primera empresa especializada en la producción e comercialización de *Trichoderma* comenzó en 1992. Actualmente, las principales especies comercializadas son: *T. asperellum*, *T. harzianum*, *T. stromaticum* y *T. viride* para el control de *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Macrophomina*, *Sclerotinia*, *Sclerotium*, *Botrytis* y *Crinipellis*. Este biocontrolador se produce principalmente en granos de arroz y mijo (± 550 toneladas/año) con diversas formulaciones. En términos de mercado, lo que se ve es un aumento anual en la cantidad de *Trichoderma* comercializado. Este aumento se observa por el número de empresas y productos comerciales que puso en marcha en los últimos tres años y la cantidad producida. En 2007 fue creada la Asociación Brasileña de Empresas del Control Biológico, que está trabajando para el desarrollo del control biológico y para regularización de todos productos vendidos junto con las instituciones competentes.}

Aunque el número de productos bio-compatibles disponible en el mercado brasileño pareciera alto, la cantidad no es suficiente para la demanda. Lo que se observa es que los principales usuarios de productos bio-compatibles y agentes de biocontrol se están integrando con otras técnicas como el control físico (vapor, solarización y colector solar) y otras prácticas culturales para el control de enfermedades y plagas. El aumento del uso de estos productos depende del conocimiento de la estructura y del

funcionamiento de los agroecosistemas. Estos agricultores están tratando de obtener beneficios de la interacción natural, con el objetivo de aumentar y mantener las interacciones biológicas en la que se basa la producción agrícola, porque la sola sustitución de los plaguicidas no es suficiente para garantizar una agricultura limpia. Hay necesidad de rediseñar los sistemas de producción para alcanzar su sostenibilidad, especialmente en este momento que la humanidad se enfrenta un nuevo desafío, que es el cambio climático.



20
**Simposio
Chileno
de Control
Biológico**
Cambios y Oportunidades

**RESUMEN PRESENTACIONES
ORALES**

**CONTROL BIOLÓGICO DE LA MOSQUITA BLANCA *Siphoninus phillyreae*
(Haliday) (Hemiptera: Aleyrodidae) EN OLIVARES DE CHILE Y
ARGENTINA**

¹**Miriam G. Holgado** y ²Fernando Rodríguez A.

¹ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. Almirante Brown 500. CP. 5507, Mendoza, Argentina. E-mail: mgholgado@gmail.com

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA La Cruz. Casilla 3, La Cruz, Chile. E-mail: frodrigo@inia.cl

La mosquita blanca *S. phillyreae* es un insecto asociado principalmente a plantas ornamentales, aunque también se desarrolla en frutales como cítricos, carozos, pomáceas y oleáceas. En 1988 se detecta por primera vez en Norteamérica y luego en Centro y Sudamérica (1993). Durante 1994 elevadas poblaciones del fitófago dañaron los fresnos en Santiago de Chile y dado el bajo efecto de control con insecticidas, en 1995 se internó desde California dos enemigos naturales: el parasitoide de ninfas *Encarsia inaron* (Hymenoptera: Aphelinidae) y el depredador de huevos y ninfas *Clitostethus arcuatus* (Coleoptera: Coccinellidae). Liberaciones masivas del parasitoide y otras menores del depredador, originaron un establecimiento rápido y gran dispersión del parasitoide que al cabo de algunos meses ya controlaba la plaga en las zonas de liberación y sus alrededores, mientras que el establecimiento del depredador solo fue verificado siete años más tarde, aumentando progresivamente desde 2003 al 2008 en muchas localidades. En 1995 *S. phillyreae* también fue encontrado en fresnos en Mendoza (Argentina) en niveles poblacionales muy inferiores a los observados en Chile. No obstante, desde 2002 poblaciones crecientes del insecto comienzan a dañar olivares de las provincias de La Rioja, Catamarca, San Juan, Córdoba y Mendoza. Un estudio de la biología de esta nueva plaga para olivos realizado por la Universidad Nacional de Cuyo, mostró una reducción drástica de las poblaciones de la plaga correlacionada estrechamente a altas poblaciones del depredador *C. arcuatus*. En Chile, la presencia de *S. phillyreae* como plaga en olivos recién se detectó el 2007 en Azapa (Región de Arica y Parinacota) y luego en Copiapó (Región de Atacama). Liberaciones masivas de *Encarsia* y *Clitostethus* realizadas en Azapa durante 2008 derivaron en un rápido establecimiento y dispersión del depredador y una evidente reducción de la plaga, tal como en Argentina, sin evidencias de establecimiento de *E. inaron* aún habiendo transcurrido un año desde su liberación, situación inversa a lo ocurrido anteriormente en fresnos, tanto en la Región Metropolitana como en California.

EFFECTO DE UN GRUPO DE FUNGICIDAS SOBRE EL DESARROLLO DE AISLAMIENTOS DEL HONGO ENTOMOPATÓGENO *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae*.

¹Maribel Yáñez y ²Andrés France

¹Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía.

E-mail: maribyan@hotmail.com

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile.

Metarhizium anisopliae es un hongo entomopatógeno que se utiliza para el control de diferentes insectos plaga. Los berries son uno de los rubros donde estos hongos han sido más utilizados en Chile y en ellos también se utilizan numerosos fungicidas para el control de enfermedades. Dada esta situación, se estimó necesario estudiar la compatibilidad entre los fungicidas más comunes en berries y *M. anisopliae*. En este trabajo se evaluó el efecto de los fungicidas azoxystrobin, benomyl, captan, chlorotalonil, fenhexamid, fludioxonil, iprodione y metalaxyl, en concentraciones de 0,01; 0,1; 1; 10 y 100 mg L⁻¹, sobre el crecimiento de la colonia, porcentaje de germinación de conidias y longitud de tubos germinativos de distintas cepas de *M. anisopliae* var. *anisopliae*. Las cepas utilizadas fueron QU-M82, QU-M151b, QU-M253, QU-M430 y QU-M984, seleccionadas por su uso comercial para el control de diferentes insectos en berries. El crecimiento se evaluó a través del diámetro de crecimiento de las colonias, considerándose como compatibles aquellas que superaron el 50% del crecimiento del testigo. Los resultados indicaron que los fungicidas benomyl y fenhexamid fueron compatibles con los cinco aislamientos al equivalente de las dosis comerciales, mientras que azoxystrobin y fludioxonil fueron incompatibles con todas las cepas evaluadas. Benomyl y fludioxonil, además, disminuyeron (53 a 91,26%) la germinación de conidias para los distintos aislamientos evaluados y la longitud de los tubos germinativos disminuyó entre 18 y 37%.

IMPACTO DE LA EXPOSICIÓN GEOGRÁFICA, SOBRE INCIDENCIA DE ATIZONAMIENTO DE DARDOS, EN CEREZO, CAUSADO POR *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, BAJO MANEJO QUÍMICO Y BIOLÓGICO.

¹E. Donoso, ²**C. Radrigán** y C. Ortiz²

¹Universidad Católica del Maule, Campus San Isidro. Los Niches Km 6.

E-mail : edonoso@ucm.cl

²Bio Insumos Nativa Ltda., Casilla 16-D, San Javier –

E-mail : laboratorio@bionativa.cl

Observaciones realizadas por productores indicaban que árboles de cerezo que se encontraban expuestos a una alta exposición solar y por ende mayores temperaturas durante el período de verano, presentaban yemas semiabiertas o abiertas, las que mostraban mayor incidencia de muerte, causada por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. En base a esto, se seleccionaron dos huertos de cerezo cv. Bing, ubicados en Rauco y Los Niches (VII región) en los que se seleccionaron plantas, bajo tratamiento químico (compuestos cúpricos) y biológico (Nacillus®), identificándose dentro de la planta un cuadrante de exposición norte y otro sur, los que se asociaron a mayores y menores temperaturas. Así, se observó que yemas ubicadas en el sector norte de cada tratamiento y de cada predio presentaban un mayor porcentaje de incidencia de la enfermedad, 15% en Los Niches y 20,3 % en Rauco, respecto a las yemas ubicadas en exposición sur, 7,3 y 14,2% ($p < 0,05$) respectivamente, no existiendo interacción ni con los tratamientos ni con los predios. Por su parte el tratamiento biológico, presentó una incidencia significativamente menor (16 y 11%) que el manejo químico (22 y 18%), lo que se tradujo en un rendimiento significativamente mayor en el manejo biológico.

**SELECCIÓN DE AISLAMIENTOS ARGENTINOS DE *Bacillus thuringiensis*
TÓXICOS PARA LA ORUGA DE LAS LEGUMINOSAS
(*Anticarsia gemmatalis* Hüb.).**

Diego Sauka, Sonia Rodríguez, Rodrigo Monella y Graciela Benintende.
Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (IMYZA), Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria (INTA). Buenos Aires, ARGENTINA.
E-mail: dsauka@cnia.inta.gov.ar

Anticarsia gemmatalis (Lepidoptera: Noctuidae) es una plaga principal de cultivos de leguminosas en Sudamérica. Su importancia creció en Argentina a causa del aumento del área sembrada con soja en los últimos años. El empleo de insecticidas químicos para su control produce perjuicios ambientales, por lo que el uso de *Bacillus thuringiensis* constituye un método alternativo de elevada toxicidad selectiva. La característica principal de esta bacteria entomopatógena es que produce cristales proteicos tóxicos para larvas de insectos. Estas proteínas insecticidas son codificadas por genes *cry*, dentro de los cuales las variantes de los grupos *cry1*, *cry2* y *cry9* codifican toxicidad para insectos del orden Lepidoptera. Otras proteínas de *B. thuringiensis* con similar especificidad son codificadas por genes *vip3*. Se presenta en este estudio la caracterización toxicológica y su relación con el contenido de genes "anti-lepidópteros" de 76 aislamientos de *B. thuringiensis* pertenecientes al IMYZA-INTA. Los ensayos de toxicidad fueron realizados utilizando el método de incorporación en dieta, y la detección de genes mediante amplificación génica (PCR) y variantes. Se obtuvieron 4 aislamientos que demostraron una mortalidad menor al 20%, 29 entre el 20 y 30%, 21 entre el 30 y 40%, 7 entre el 40 y 50% y 6 mayores al 50%. Los aislamientos presentaron diversos perfiles génicos, con una alta prevalencia de genes *cry1A*, *cry1la*, *cry2A* y *vip3Aa*. La cepa de referencia HD-1 del svar *kurstaki* produjo una mortalidad del orden del 50%. Los aislamientos INTA TA24-2, Mo32-3 y Mo5-8 (genes *cry1Aa*, *cry1Ac*, *cry1la*, *cry2Aa*, *cry2Ab* y *vip3Aa*), H48-18 (genes *cry1Aa*, *cry1Ab*, *cry1Ac*, *cry1la*, *cry2Aa*, *cry2Ab* y *vip3Aa*), y H48-5 (genes *cry1Ab*, *cry1Ac*, *cry1la*, *cry2Aa*, *cry2Ab* y *vip3Aa*) resultaron ser más tóxicos para *A. gemmatalis* que la cepa de referencia con mortalidades que superaron el 70%. Estos estudios permitieron la selección de aislamientos nativos de *B. thuringiensis* con alta toxicidad para larvas neonatas de *A. gemmatalis*. Estos podrían ser utilizados como ingredientes activos de nuevos biolarvicidas para el control de esta plaga. Los aislamientos presentaron diversos perfiles de genes "anti-lepidópteros" sin observarse asociaciones claras entre ellos y los porcentajes de mortalidad, infiriendo la presencia de otros factores de virulencia involucrados en la toxicidad.

**¿QUÉ ES ESTE SER VIVO QUE TENGO ANTE MÍ?:
LA IDENTIFICACIÓN ESPECÍFICA CORRECTA EN EL CONTROL
BIOLÓGICO.**

Andrés O. Angulo y Tania S. Olivares

Departamento de Zoología, Fac. Ciencias Naturales y Oceanográficas,
Universidad de Concepción. E-mail: [aangulo@udec.cl](mailto: aangulo@udec.cl)

Han transcurrido muchos años desde que el hombre se preguntó ¿qué es este ser vivo que tengo ante mí? En 1758 apareció la X Edición del Sistema Naturae de Carlos Linneo y desde ahí en adelante todas las especies descritas fueron válidas. Posteriormente, aparecieron una serie de normas internacionales y sólo desde 1905 en adelante se formalizaron los nombres científicos con la aparición de las Reglas Nomenclatoriales Internacionales establecidas por la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica (CINZ). La taxonomía es una herramienta fundamental para solucionar los problemas nomenclatoriales de las Especies Exóticas Introducidas (EEI). Sin la asistencia de expertos, se cometen errores de identificación, con un alto costo de dinero y oportunidad para adoptar decisiones con rapidez, por ejemplo en los puestos fronterizos, las agencias reguladoras y el control biológico. Algunos ejemplos son: 1.- En África, la protección de los tomates se retrasó al confundir *Tetranychus urticae* Koch, 1836 con otra especie de ácaro *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard, 1960, ya que ambos tenían depredadores distintos. 2.- Una identificación incorrecta de termitas costó miles de dólares. En la represa Omatako de Namibia, existía temor a las hormigas y termitas por las murallas de tierra y se generó un programa de fumigación trimestral. Estudios posteriores demostraron que esas termitas no tienen la capacidad para mover grandes cantidades de suelo; se gastó en exceso 200.000 dólares al año. Tras cinco años, ningún deterioro se ha observado. 3.- El caso del perforador del grano demuestra el alto costo de una respuesta lenta. *Prostephanus truncatus* (Horn, 1878) se introdujo en Tanzania a finales de los años 70. Debido a la ineficacia de las medidas de control y falta de comprensión de la plaga en cuestión, el perforador se propagó a un ritmo alarmante. El Museo de Historia Natural de Londres hizo la identificación definitiva y un pequeño escarabajo negro, depredador de las larvas de esta plaga, fue introducido en Tanzania. En 1998, 13 países africanos confirmaron la presencia de la plaga y hubo \$ 91 millones de dólares anuales en pérdidas de maíz. Estos ejemplos y otros que serán expuestos demuestran que la correcta identificación de las plagas es indispensable para el Manejo Integrado de Plagas y el control biológico.

IMPACTO DEL CONTROL BIOLÓGICO EN LA REDUCCIÓN DE PLAGUICIDAS.

Nilda Pérez

BIOMYCOTA EIRL, Chillán.

E-mail: nildapc05@yahoo.es

En los últimos años se ha acumulado un número notable de evidencias y conocimientos acerca de los efectos nocivos de los plaguicidas sobre la salud y el ambiente; en la medida en que estas evidencias se fueron haciendo públicas, se fue ganando más conciencia acerca de la necesidad de la sustitución de los plaguicidas más tóxicos y peligrosos por métodos alternativos de control de plagas que presenten un riesgo menor para la salud y el ambiente. La FAO en el 2007 hizo un llamado a los gobiernos para la eliminación progresiva de los plaguicidas I-a y I-b, clasificados por la OMS como extrema y altamente tóxicos. Las estrategias para la eliminación de éstos deberían estar basadas en alternativas no químicas, esta es una afirmación que está en discusión y es motivo de debate en diferentes escenarios. El control biológico se plantea como el método principal en que se apoya este enfoque alternativo. ¿En qué medida es posible plantearse la eliminación progresiva de los plaguicidas más tóxicos y la sustitución de éstos por alternativas de control biológico? ¿Cuál es el enfoque que se precisa para la implementación de esas alternativas ambientalmente seguras? Se discuten las posibles respuestas.

SELECCIÓN DE AISLAMIENTOS NATIVOS DE NEMÁTODOS, PARA EL CONTROL DE LARVAS DE POLILLA DE LA MANZANA *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae).

¹ Manuel Contreras O. ² Andrés France. ² Loreto Merino y Luis Devotto².

¹Universidad de Concepción. E-mail: mancontr@udec.cl

²INIA Quilamapu.

El objetivo de esta investigación fue seleccionar aislamientos nativos de nemátodos entomopatógenos para el control de larvas de polilla de la manzana. Se evaluaron sesenta aislamientos, pertenecientes a la colección de nemátodos del Centro tecnológico de control biológico (CTCB) de INIA Quilamapu, utilizando larvas de cuarto estadio de *C. pomonella*. Las larvas fueron inoculadas con 40 dauers (estado infectivo de los nematodos; no se menciona antes) de cada uno de los aislamientos. Se evaluó diariamente la mortalidad y tiempos de emergencia de nemátodos desde las larvas muertas. Los aislamientos que alcanzaron mortalidades superiores se seleccionaron para estudios de concentración letal 50 y 90 (CL₅₀ y CL₉₀), evaluándose dosis crecientes de 0, 10, 20, 30, 40, 50 dauers por larva respectivamente, incubándose en cámara oscura a temperatura de 15 +/-2°C. En una tercera evaluación se inocularon (es correcto el concepto de inoculación de larvas? O debería decir simplemente que se colocaron larvas en los rectángulos de carton?) rectángulos de cartón de 1.5*20cm, con larvas de *C. pomonella* de cuarto estadio, los cuales fueron enrollados. Cada unidad fue asperjada con una dosis de 30 dauers mL⁻¹ (por que esta dosis????) en solución de agua de pozo estéril de los aislamientos seleccionados previamente, posteriormente las unidades fueron mantenidas en cámara de incubación en oscuridad, a una temperatura de 15 °C por 24 horas. Cumplido ese tiempo se extrajeron las larvas y se colocaron individualmente en cámaras húmedas, evaluándose la mortalidad diaria. De los sesenta aislamientos de nemátodos entomopatógenos analizados, DW N3 y DW N22 presentaron los mas altos porcentajes de mortalidad en *C. pomonella*, alcanzando ambos un 100%, con dosis de 40 dauers mL⁻¹. Al analizar las diferentes dosis evaluadas, no se encontraron diferencias significativas entre las dosis de 30, 40 y 50 dauers mL⁻¹ (p= 0,001), alcanzando mortalidades de un 100% en los aislamientos anteriormente mencionadas. El porcentaje de mortalidad de las larvas inoculadas en la prueba de cartón corrugado indica que no existe diferencia entre ambos aislamientos, alcanzando mortalidades de un 90% y un 88,5 % respectivamente (p= 0,0148) para la dosis ensayada..

Financiamiento: DARWIN INITIATIVE (DEFRA, U.K.).

**EFFECTIVIDAD DE *Metarhizium anisopliae* VAR. *anisopliae* EN
EL CONTROL DEL CHANCHITO BLANCO DE LA VID
(Homoptera, Pseudococcidae).**

¹**Carlos Pino**, ²José Martínez y ³Andrés France.

¹Universidad Católica del Maule, Casilla 7-D, Curicó. E-mail cpino@ucm.cl

²Agroecología Ltda. Manso de Velasco 594, Curicó. E-mail
jmartinez@agroecologia.cl

³INIA Quilamapu, Avda. Vicente Méndez 515, Chillán. E-mail: afrance@inia.cl

El chanchito blanco de la vid ha presentado un incremento poblacional en las últimas temporadas debido a tres factores: pocas alternativas de control; la ubicación críptica de las colonias en las zonas protegidas de la planta; y la presencia de una capa cerosa que recubre su cuerpo y dificulta la efectividad de insecticidas. Resultados de laboratorio han mostrado que los hongos entomopatógenos (HEP) pueden ser una herramienta efectiva en el control de esta plaga, ya que los HEP tienen la capacidad de multiplicarse en ciertos ambientes y colonizar distintos sectores de la planta. El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad del HEP *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae*, cepa QU-M984 en el control de *Pseudococcus viburni*. El experimento fue realizado en el Fundo Santa Elisa, comuna de Chimbarongo, VI región de Chile. El diseño del experimento fue parcela en franjas (strip plot), con cinco tratamientos y seis repeticiones para comparar el control de chanchito blanco en viñedos orgánicos cultivar Pinot Noir conducidos en espaldera. Los tratamientos fueron: sin aplicación de HEP (T0), banda de cartón corrugado inoculada interiormente con HEP alrededor del tronco (T1), una aplicación de HEP más *compost* al cuello (T2), una (T3) y dos (T4) aplicaciones de HEP al cuello sin *compost*. Las dosis fueron de 2×10^8 conidias por planta. Los tratamientos T1 y T2 presentaron diferencias ($p \leq 0,05$) con el testigo, y mostraron mortalidades de 44 y 43% en ninfas y de 41 y 33% en hembras adultas, respectivamente. Estos resultados se relacionaron con una disminución ($p \leq 0,05$) de 11% (T1) y 10,7% (T2) en el porcentaje de racimos con presencia de chanchito blanco.

**EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD CONTROLADORA DE NACILLUS®
SOBRE CANCRO BACTERIANO (*Clavibacter michiganensis* SUBSP.
michiganensis) EN TOMATE BAJO PLÁSTICO.**

¹**E. Donoso**, ²M. Lolas, y ²C. Muñoz.

¹Universidad Católica del Maule, Campus San Isidro. Los Niches Km 6.

E-mail : edonoso@ucm.cl

²Laboratorio de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca. 2 Norte 685, Casilla 747, Talca. E-mail : mlolas@utalca.cl

Durante la temporada 2004-2005, se realizaron ensayos en Talca, VII región, con el fin de establecer el efecto de Nacillus®, bactericida biológico en base a *Bacillus* spp., sobre cancro bacteriano en plantas de tomate. Los tratamientos consistieron en: control (agua, T1); control preventivo: (3 g/l de Nacillus; T2);, 24 horas antes de desbrote (1 aplicación; T3); Curativo: Aplicación de 3 g/l, 24 horas después de desbrote (3 aplicaciones); T4: Químico: Aplicación Nordox cada 7 días hasta floración y luego Streptoplus después de cada desbrote y T5: Químico más Nacillus®: Igual al anterior, pero con aplicaciones de Cobre, antibióticos y Nacillus®. Al final de la temporada, se evaluó la incidencia de la enfermedad, el número de frutos por planta y el peso de éstos. El mejor tratamiento en cuanto a incidencia fue el manejo curativo con Nacillus® (T3), el Químico más Nacillus® (T5) y el preventivo (T2), sin diferencias significativas entre ellos pero sí resultaron estadísticamente distintos al manejo químico y al control sin aplicaciones. En cuanto al número de frutos por planta, sólo el manejo curativo tuvo diferencias significativas con el testigo. En relación al peso de frutos y al rendimiento por planta, sólo los tratamientos curativo y preventivo mostraron un efecto superior al control. El mejor efecto del tratamiento curativo sobre el preventivo, se explicaría por el mayor número de aplicaciones en el manejo curativo (3 v/s 1) y además por la actividad de competencia que presenta Nacillus®, ya que éste se ve estimulado por la presencia del patógeno. El manejo preventivo, pese a que presentó una incidencia mayor a la del Curativo, no resultaron estadísticamente diferentes. En cuanto a rendimiento no existieron diferencias entre una sola aplicación preventiva y 3 curativas, lo que comparado a los manejos químicos, indica que Nacillus® presenta un control altamente eficiente sobre cancro bacteriano, en ausencia de aplicaciones de compuestos cúpricos y antibióticos, los que limitarían su acción.

Financiamiento: FIA-PI-C-2004-1-A-084 e INNOVA CORFO 204-4039.

PATOGENICIDAD DE CEPAS DE *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILL. SOBRE *Trialeurodes vaporariorum* (Westoowd) (Hemiptera, Aleyrodidae) EN TOMATE, BAJO CONDICIONES CONTROLADAS DE INVERNADERO

¹Nazarena Rojas, ²Susana Alvarez y ²**Mario Bonillo**

²Universidad Nacional de Jujuy, Facultad de Ciencias Agrarias, Centro de Estudio para el Desarrollo de la Agricultura Familiar (CEDAF). Alberdi N° 47 CP 4600, Jujuy. Argentina. E-mail: susyedit@yahoo.com.ar.

¹Alumna de la Lic. de Biología, como parte de la tesina para la obtención del título de grado.

El objetivo del trabajo fue evaluar la patogenicidad de dos cepas nativas de *Beauveria bassiana* sobre ninfas del segundo y tercer estadio de *T. vaporariorum* (Westoowd) en plantas de tomate bajo condiciones controladas de invernadero. Las cepas usadas fueron: Bb007 y Bb008 aisladas de larvas de lepidóptero sobre soja y adultos de mosca blanca sobre zapallito de tronco respectivamente, las cuales en ensayos bajo condiciones de laboratorio, registraron porcentajes de mortalidad de 94% y el 98%, respectivamente. Se realizó la cría de *T. vaporariorum* en plantas de tomate, colocadas en jaulas bajo condiciones controladas de invernáculo. Se siguió un diseño completamente aleatorizado de tres tratamientos (testigo, Bb 007 y Bb 008) y cinco repeticiones (plantas) por tratamiento realizándose dos observaciones/hoja por repetición. Las plantas fueron pulverizadas hasta goteo, con una suspensión de 1×10^8 conidios/ml de cada cepa, utilizándose solo agua para el testigo. La evaluación se realizó a los 7 días en función a la mortandad de ninfas en cada tratamiento y la manifestación del signo de la enfermedad. Los datos se analizaron con el programa SPSS 10.0 (Tukey $\alpha=0,05$). Se observaron diferencias significativas entre el testigo y las cepas evaluadas, no así entre éstas. Se concluye que ambas cepas de *B. bassiana* ejercieron un efecto patogénico sobre ninfas del segundo y tercer estadio de *T. vaporariorum* en condiciones controladas de invernadero con una media de mortandad de 46.2% para Bb007 y 55.3% para Bb 008, representando una potencial alternativa en la regulación de poblaciones de mosca blanca.

**EFFECTO DE *Metarhizium anisopliae* VAR. *anisopliae*
CEPA QU- M984 EN LA FERTILIDAD Y FECUNDIDAD DE HEMBRAS DE
CHANCHITO BLANCO DE LA VID *Pseudococcus viburni*
(Signoret)) (Hemiptera: Pseudococcidae).**

¹Aldo Pereira Vidal, ²Ana María Salazar, ²Marcos Gerding y ²Ricardo Ceballos.

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Quilamapu, Chillán, Chile.

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

E- mail: apereirav@udec.cl

El chanchito blanco de la vid, *Pseudococcus viburni* (Signoret), es una plaga cosmopolita que provoca daños directos sobre plantas cultivadas debido a su actividad de succión en tejidos y producción de mielecilla, así como también daños indirectos al ser un insecto cuarentenario. Dentro de las herramientas de control, se ha descubierto recientemente hongos entomopatógenos patogénicos a esta plaga que presentan auspiciosos resultados de control. Sin embargo, aún restan mayores investigaciones, para lo cual en este trabajo se evaluó la concentración letal del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* cepa QU-M984, con probada efectividad sobre chanchito blanco de la vid. Las dosis letales 50 y 90 (DL₅₀ y DL₉₀) fueron calculadas para los 4 estados de desarrollo del insecto en estudio, utilizándose para ello dosis de 10⁸, 10⁷, 10⁶, 10⁵ y 10⁴ mL⁻¹ de la cepa QU-M984. A partir de los resultados obtenidos se seleccionaron las dosis 10⁵ y 10⁶ conidias mL⁻¹, más un testigo (sin aplicación de esporas), para analizar su efecto en la fertilidad y fecundidad de hembras, en estado ninfa III y adulto, siendo estos individuos analizados de forma individual en cuanto a la longevidad, mortalidad, fecundidad de las hembras y viabilidad de sus huevos. Las evaluaciones se realizaron cada dos días durante todo el período de vida de los individuos, obteniéndose diferencias significativas ($p < 0.05$) en cuanto a su longevidad, ya que los individuos tratados con 10⁵ y 10⁶ conidias/ml vivieron 11.7 y 26.2 días menos que los individuos en el testigo. No se encontró diferencias en cuanto al tamaño de huevos, productividad y fertilidad de huevos no fueron encontradas.

**CONTROL BIOLÓGICO DE *T. vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae) POR
Amitus fuscipennis (Hymenoptera: Platygasteridae) EN FRIJOL Y
HABICHUELA: ROL DE LA DIVERSIDAD DE PLANTAS ACOMPAÑANTES**

Luis Miguel Hernández; ¹ **María R. Manzano**; ², J. Tupac Otero².

¹Departamento de Ciencias Agrícolas, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. E-mail: mrmanzanom@palmira.unal.edu.co,

E-mail: lmhernandezma@palmira.unal.edu.co

²Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira E-mail: jtoteroo@palmira.unal.edu.co

Estudios biológicos y de comportamiento señalan que *Amitus fuscipennis* MacGown & Nebeker (Hymenoptera: Platygasteridae) es un parasitoide promisorio para el control biológico de la mosca blanca de los invernaderos *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Homoptera: Aleyrodidae) en *Phaseolus vulgaris* L. El objetivo del trabajo fue determinar cuáles especies de plantas ofrecen refugio, alimento y/o hospederos para mantener poblaciones de *A. fuscipennis* que se dispersen al frijol y habichuela. Los estudios se realizaron cerca de Regaderos, vía a Tenerife, Valle del Cauca, ubicado entre 1500- 1900 msnm en la cordillera central de los Andes Colombianos. Muestreos cuantitativos con un cuadrante de 2,5 cm² dentro y a 3 m del cultivo, y cualitativos a distancias > 3 m del cultivo determinaron que las familias más representativas fueron Poaceae (29%), Asteraceae (13%), Solanaceae (4%), Malvaceae (4%), Euphorbiaceae (4%) y Amarantaceae (4%). La diversidad de plantas fue menor dentro del cultivo ($H' = 2,84$) y aumentó a 3 m del cultivo ($H' = 3,43$) aunque la dominancia fue similar para ambos sitios (Índice de Simpson = 0.9). De las 95 especies de plantas registradas 14 alojaban adultos de *A. fuscipennis*. De éstas, *Erigeron bonariensis* L. fue común en los tres sitios de muestreo; *Malvastrum peruvianum* (L) A. Gray e *Ipomea hederifolia* L. fueron comunes dentro y a distancias mayores a 3 metros del cultivo. *I. hederifolia*, *M. peruvianum*, *Lantana* sp. y dos especies no identificadas podrían brindar alimento al parasitoide a través de estructuras morfológicas especializadas. Se encontraron cinco especies de plantas hospederas alternas de *T. vaporariorum* que permitieron la reproducción de *A. fuscipennis*. Los resultados sugieren que sería posible mejorar el desempeño del parasitoide manteniendo determinadas especies de plantas alrededor de cultivos de frijol y habichuela para que refugien, brinden alimento o multipliquen a *A. fuscipennis*.

Financiamiento: Vice-Rectoría de Investigaciones de la Universidad Nacional de Colombia, QUIPU 2010100763.

CONTROLADORES BIOLÓGICOS DE *Aegorhinus superciliosus* (GUÉRIN-MÉNEVILLE) (Coleoptera: Curculionidae) EN CHILE

Ernesto Cisternas A.¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA - Remehue, Osorno.
Casilla 24-0, Osorno. E-mail: ecistern@inia.cl

Aegorhinus superciliosus es la especie nativa más importante dentro del ensamble de curculiónidos que se encuentran asociados a cultivos de berries en Chile. Esta especie polífaga ha encontrado un hábitat adecuado para desarrollarse en plantas de los géneros *Vaccinium*, *Ribes*, *Rubus* y *Fragaria*. Actualmente esta especie se ha posesionado como la principal plaga causante de altas tasas de mortalidad de plantas en muchos huertos del sur de Chile. Este insecto tiene como hábitat natural zonas boscosas y ha sido encontrado asociado a diversas especies nativas propias del bosque y a la especie arbustiva introducida *Rubus ulmifolius*. La actividad estacional de esta especie se encuentra marcadamente concentrada en primavera y verano; pero resultan de extrema importancia las poblaciones de otoño y de fines de invierno. Considerando la relevancia de la especie, en los últimos años se ha realizado colectas de los distintos estados del insecto y especies cercanas desde la V a la X Regiones, tanto desde hábitat naturales como de áreas cultivadas. Se ha criado los distintos estados y se ha encontrado a la fecha los siguientes enemigos naturales: (1) hongos entomopatógenos (*M. anisopliae* y *B. bassiana*) atacando huevos, larvas, pupas y adultos; (2) nematodos entomopatógenos (Rhabditidae: Steinernematidae: *Xenorhabdus* spp. y *Steinernema carpocapsae* cepa INIA 810), atacando larvas, pupas y adultos tenerales; y (3) un parasitoide de la familia Tachinidae (no identificado), atacando adultos. Se ha constatado la depredación de adultos por aves como *Gallus gallus* (gallina doméstica). También se ha encontrado asociado a las larvas, pupas y adultos de *Aegorhinus* spp. el ácaro *Pyemotes* sp. Los porcentajes de mortalidad natural determinados han sido muy bajos, sin embargo porcentajes mayores se han obtenido posteriormente a la aplicación de controladores biológicos (hongos y nematodos entomopatógenos). No se ha recuperado *Centistes* sp. indicado como parasitoide de la especie ni se ha determinado la actividad depredadora de *Gryllus fulvipennis*.

SELECCIÓN DE AISLAMIENTOS NATIVOS DE NEMÁTODOS
ENTOMOPATÓGENOS PARA EL CONTROL DE LA CUNCUNILLA NEGRA
DE LAS PRADERAS *Dalaca pallens* (Lepidoptera: Hepialidae)

¹Alexis Maldonado, ¹Pedro Casals, ²Loreto Merino y ²Andrés France

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

E-mail: almaldonado@udec.cl

²INIA Quilamapu. Chillán. Chile.

La cuncunilla negra de las praderas *Dalaca pallens* es una de las plagas de mayor incidencia en las praderas del sur de Chile. El principal control de *D. pallens* son los insecticidas químicos. El Programa de Patología de Insectos de INIA Quilamapu ha prospectado nemátodos entomopatógenos a lo largo de Chile y en este trabajo se evaluó 20 aislamientos de nemátodos para el control de la cuncunilla negra. La unidad experimental consistió de cinco larvas de 0,139 g de peso promedio, inoculadas con 50 nemátodos dauers mL⁻¹ por larva. El diseño experimental fue completamente al azar, con cuatro repeticiones por tratamiento. Diecinueve aislamientos mostraron diferencias ($P \leq 0,05$) con el testigo, pero sólo los dos aislamientos que causaron la mayor mortalidad fueron seleccionados: el aislamiento DW N3 alcanzó el 100% de mortalidad, similar ($P > 0,05$) al aislamiento DW N13 (95% de mortalidad). Ambos aislamientos pertenecen al género *Steinernema*. Para el cálculo de la concentración letal (CL₅₀ y CL₉₀) se evaluaron concentraciones de 0 (testigo), 10, 20, 30, 40 y 50 dauers mL⁻¹ aplicadas sobre el sustrato en un frasco cónico, colocando una larva por frasco. El diseño experimental fue completamente al azar. La evaluación de mortalidad se realizó el día 13 después de la inoculación, correspondiente al día en que el primer aislamiento produjo un 100% de mortalidad de larvas con la concentración de 50 dauers mL⁻¹. Las CL₅₀ y CL₉₀ fueron de 15 y 41 dauers mL⁻¹ respectivamente para el aislamiento DW N3. Además se estudió la estrategia de forrajeo de los aislamientos seleccionados, sobre una placa Petri que contenía agar y arena y se aplicó una concentración de 200 dauers aproximadamente. Ambos aislamientos presentaron una doble estrategia de forrajeo (*ambusher* y *cruiser*). Se pudo inferir que ambos aislamientos poseen atributos para ser considerados como una alternativa de control biológico de esta plaga.

Co-financiamiento: Darwin Initiative (Department of Environmental, Food and Rural Affairs, , UK).

**DETECCIÓN DE UN NEMATODO QUE CAUSA MORTALIDAD EN
Omaguaca longibursae (Lepidoptera: Geometridae) EN LA REGIÓN DEL
BIO-BIO.**

¹Patricia Bocaz Torres y ²Eduardo Peña.

¹ Programa Doctorado en Ciencias Forestales, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción. Victoria 361, Concepción, Chile.

E-mail: pabocaz@udec.cl

² Departamento de Silvicultura, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción. Victoria 361, Concepción, Chile. E-mail: epena@udec.cl

Se detectó la presencia de *Omaguaca longibursae* (Lepidoptera: Geometridae) defoliando *Nothofagus obliqua*, en el sector de Choroico, Región del Biobío. El daño causado por el estado larval alcanza el 100% del follaje en *N. obliqua* y es considerablemente menor en otras especies nativas. En un predio de 150 ha, dedicado principalmente a la producción frutal, se detectó un importante daño en cerezos, perales, manzanos y en especies arbustivas ornamentales. Por medio de crianza en laboratorio se determinó que el 70% de los individuos colectados sobre *N. obliqua* emergieron a estado adulto, el 30% restante, no logró llegar a esta etapa por la presencia de una especie de nematodo que perforó el cuerpo de la larva causando su muerte. Los individuos colectados y criados en frutales y especies ornamentales no lograron pupar. Estos antecedentes dan cuenta de la importancia de este insecto, como defoliador de *N. obliqua* y daño parcial en frutales de interés comercial. Por otro lado, la presencia del nematodo entrega la posibilidad de utilización en control biológico de *O. longibursae*

EFICACIA DE *Metarhizium anisopliae* PARA EL CONTROL DE *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) EN COLMENAS DE ABEJAS *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae).

¹**Marta Rodríguez**, ²Nélida Molina, ¹Marcos Gerding y ³M. Neira.

¹Centro Tecnológico de Control Biológico, INIA Quilamapu.

E-mail: mrodrigu@inia.cl

²Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Campus Chillán.

³Facultad de Agronomía, Universidad Austral de Chile.

El Centro Tecnológico de Control Biológico del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, en conjunto con la Universidad Austral de Chile, se encuentran desarrollando un acaricida biológico en base a hongos entomopatógenos para el manejo de *V. destructor*, plaga clave en la producción apícola nacional y mundial. A la fecha se ha seleccionado el aislamiento QU-M845 de *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae*, por su alta virulencia sobre la plaga. Con el objetivo de evaluar en terreno la efectividad de diferentes concentraciones de conidias estampadas con goma arábica en tiras de papel se realizó un ensayo en el cual se probaron concentraciones de 0, 1×10^{10} , 5×10^{10} , 1×10^{11} y 5×10^{11} conidias por colmena utilizando además un tratamiento con ácido fórmico. El diseño experimental fue bloques completos al azar con 4 repeticiones (una colmena como unidad experimental). La evaluación se realizó midiendo la infestación por el ácaro, con lo cual se calculó la efectividad de cada tratamiento. Los resultados obtenidos indican que se obtuvo una eficacia entre el 56 y 74% con los diferentes tratamientos de hongos siendo además similar estadísticamente a la alcanzada con ácido fórmico (79%) ($p < 0.05$). Posteriormente, se realizó una nueva evaluación donde se midió el efecto de diferentes métodos de aplicación de la concentración de 5×10^{11} conidias por colmena sobre la actividad de las obreras para lo cual se midió el tráfico (entrada y salida de abejas desde la piquera) y el peso de cada familia al inicio y final del ensayo. El diseño utilizado fue bloques completos al azar con 4 repeticiones. Los tratamientos fueron esporas estampadas con goma arábica, esporas espolvoreadas, ácido fórmico y un control sin inóculo. Las evaluaciones indicaron que la actividad de las abejas no se afectaron por las aplicaciones del hongo, ni tampoco el peso de las colmenas. Se concluyó que el aislamiento Qu-M845 de *M. anisopliae* se presenta como una alternativa viable para el control de *V. destructor*.

**FORMULACIONES GRANULARES DEL HONGO ENTOMOPATÓGENO
Beauveria bassiana, ORGANISMO CONTROLADOR DE PLAGAS
AGRÍCOLAS**

Urtubia I¹, France A.¹, Gerding M.¹

¹INIA Quilamapu.

E-mail: iurtubia@inia.cl

El uso de hongos entomopatógenos (HEP) es una alternativa eficaz en el control de plagas agrícolas, junto con el desarrollo de una agricultura sustentable que preserve los recursos naturales y el medio ambiente. Sin embargo, se hace necesario contar con formulaciones que permitan reducir la pérdida de viabilidad de estos organismos y aumentar su permanencia en el suelo. En este estudio se elaboraron formulaciones granuladas tipo pellet, en base a alginato de sodio, de conidias del HEP *Beauveria bassiana* cepa Qu-B323 perteneciente a la colección del Centro Tecnológico de Control Biológico y que controla Burruto de la vid (*Naupactus xantographus*). Se utilizaron tres tipos de sustrato: caolín (arcilla; silicato de aluminio), derivados de cereal y sustrato lignocelulósico (fibra y nutrientes), más un aditivo específico: N-acetilglucosamina. Los formulados se evaluaron en cuanto a viabilidad a 25°C (expresado como índice de germinación; IG) y respuesta frente a diferentes dosis de conidias del HEP, para optimizar el formulado. Los formulados elaborados con derivados de cereal y sustrato lignocelulósico registraron los más altos valores de IG: 62,1 y 847,0, con respecto a 9,17, en el caso del caolín. Este valor se incrementa a 696 y 1300 respectivamente, con el aditivo específico. Las dosis mejor evaluadas fueron 10^4 , 10^5 y 10^6 conidias/mL. Los formulados que contienen fibra y nutrientes aumentan la sobrevivencia del HEP, lo que permitiría un mayor éxito en aplicaciones al suelo y por ende mayor nivel de control de la plaga, además es posible disminuir las dosis de conidias optimizando el formulado y disminuyendo costos productivos.

Proyecto Innova Chile 204-4053
INIA Quilamapu

EVALUACIÓN DE LA VIRULENCIA DE DOS CEPAS DE *Lecanicillium lecanii* (Zim.) Zare Y Gams (Deuteromycota: Hyphomycete) PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE *Cinara cupressi* (Buckton) (Hemiptera: Aphididae).

¹ **Cristian Montalva**, ²Eladio Rojas, ¹Dolly Lanfranco y ²Mónica Gutiérrez.

¹ Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile. Casilla 567. Valdivia. E-mail: cristian.montalva@alumnos.uach.cl

² Laboratorio Regional SAG Osorno. Ruta a Puerto Octay U-55-V, Calle de Servicio, Osorno, Chile. E-mail: eladio.rojas@sag.gob.cl

El pulgón del ciprés *Cinara cupressi* se considera una plaga invasora importante en el mundo. En Chile se encuentra presente en todo el territorio continental y amenaza el crecimiento y desarrollo de las especies cupresáceas nativas *Austrocedrus chilensis* (D. Don) (ciprés de la cordillera) y *Fitzroya cupressoides* (Molina) (alerce), ambas confirmadas como hospedantes del insecto y categorizadas como vulnerables en el libro rojo de la flora terrestre de Chile. Actualmente, se utilizan parasitoides para su control biológico y también existen hongos entomopatógenos para el manejo de la plaga. En el presente estudio se evaluó la virulencia de dos cepas de *Lecanicillium lecanii* (Futaleufú y Cochamó) provenientes de la Región de Los Lagos, sobre poblaciones de *C. cupressi* en condiciones de laboratorio. El medio de cultivo utilizado para propagar el hongo fue Agar Sabouraud. La virulencia del hongo para las dos cepas se evaluó asperjando conidias sobre una población del áfido *C. cupressi*. Luego se determinó el tiempo letal 50 (TL₅₀) para cada cepa. La cepa Futaleufú resultó más virulenta con un TL₅₀ de 72 horas, siendo este valor menor al obtenido con la cepa Cochamó (84 horas). Posteriormente, se determinó la concentración letal 50 (CL₅₀) de la cepa Futaleufú utilizando cinco concentraciones de conidias por ml (1×10^4 , 1×10^5 , 1×10^6 , 1×10^7 y 1×10^8) y un testigo con agua destilada estéril. Mediante análisis Probit se determinó un CL₅₀ de $3,7 \times 10^7$ conidias/ml a las 72 horas de evaluación. Se sugiere que la cepa Futaleufú de *L. lecanii* puede ser un efectivo biocontrolador de *C. cupressi* y se recomienda su evaluación bajo condiciones de campo.

ENSAYO COMPARATIVO DE TRATAMIENTOS DE CONTROL PARA MOSCAS BLANCAS SOBRE PIMIENTO EN INVERNADERO

Bonillo, M.¹; Tapia, S.¹⁻²; Álvarez, S.¹; Ochoa, S.² y Ortiz, D.²

¹-EECT Yuto INTA, Ruta Nacional N° 34 Km 1286, El Bananal, Yuto.

² Facultad de Ciencias Agrarias, U.N.Ju. Alberdi 47. Jujuy, Argentina.

Email: mariobonillo@yahoo.com.ar

En las regiones tropicales y subtropicales del mundo, las moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae), constituyen uno de los problemas fitosanitarios más importantes en numerosos cultivos. En el Nororiente argentino, las especies más difundidas son *Trialeurodes vaporariorum* Westwood y el Complejo *Bemisia tabaci* (Gennadius), generalmente en hortalizas, y especialmente dañinas en sistemas de producción bajo cubierta. Este trabajo tuvo como objetivo: evaluar tratamientos no convencionales (purines y hongos entomopatógenos) para el control de adultos de moscas blancas sobre pimiento, bajo condiciones de invernadero. Se realizó un ensayo comparativo de tratamientos de control para moscas blancas (*Bemisia tabaci* Gennadius) sobre un cultivo de pimiento en un invernadero ubicado en la Estación Experimental de Cultivos Tropicales de INTA en Yuto, localidad de El Bananal, Jujuy. Los trabajos se realizaron entre septiembre y octubre de 2008. El ensayo consistió en un diseño completamente aleatorizado. Se realizaron 5 aplicaciones y se probaron 4 tratamientos, dos de ellos elaborados a base de productos naturales, dos formulados artesanales con el entomopatógeno *Beauveria bassiana* y un testigo, según el siguiente detalle: T1, preparado de lombricompuesto (té de lombricompuesto) T2, B001 (*Beauveria bassiana* detectada en mosca blanca sobre zapallito); T3, B002 (*Beauveria bassiana* detectada en oruga sobre soja); T4, mezcla de infusiones (1 L de té de compost, ½ L de super magro + 1 L de infusión de 40 hojas de ficus de Yuto) y T5, testigo, pulverización con agua. Cada tratamiento tuvo 5 repeticiones de 7 filas cada una y dentro de las cuales se eligieron al azar 5 plantas de las 5 filas centrales, tomándose 1 hoja del tercio superior/planta (15 en total). Las evaluaciones consistieron el recuento del número de adultos en función a 4 grados de infestación: G0= hoja sin mosca; G2= de 1 a 25 adultos/hoja, G3= + de 25 a 50 adultos/hoja y G4= + de 50 adultos/hoja. Los resultados no reflejaron diferencias significativas hasta la tercera aplicación. Después de la tercera aplicación, el preparado de lombricompuesto manifestó diferencias significativas respecto del resto de los tratamientos hasta el fin del ensayo.

DINÁMICA ESTACIONAL DE LA MOSCA NEGRA DE LAS BASURAS
***Ophyra aenescens* Wiedemann (Diptera: Muscidae), DEPREDADOR**
FACULTATIVO DE *Musca domestica* Linnaeus (Diptera: Muscidae)

¹**Claudio Salas** y ¹Patricia Larrain

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación
Intihuasi,
La Serena, Chile. Casilla 36-B. Email: csalas@inia.cl

Ophyra Robineau-Desvoidy es un Muscidae presente en la Región Neotropical con 7 especies. Las larvas L3 del género *Ophyra* son depredadores facultativos de otras larvas, principalmente de *Musca domestica* L. y por ello se les ha utilizado para controlar poblaciones de *M. domestica* en sistemas comerciales de producción de aves y cerdos de Alemania y Estados Unidos. En Chile, se señala la presencia de 4 especies, pero no existen estudios respecto a su utilización como controlador biológico de *M. domestica*. Se estudió el potencial de *Ophyra aenescens* como control biológico de *M. domestica* desde noviembre de 2007 a octubre de 2008, en la localidad de Longovilo (33°55' lat. Sur, 71°23' lon. Oeste), Región Metropolitana, Chile, determinando la fluctuación poblacional de *O. aenescens* en zonas con producción comercial de cerdos. El estudio se llevó a cabo en un plantel con aproximadamente 660.000 cerdos. Para conocer la dinámica poblacional, se dispuso un total de 44 trampas de pegamento modelo BTStick moscas I-40. Transcurrido un año de estudios, se identificó dos periodos de incrementos poblacionales y un periodo de reducción poblacional. El primer y más importante periodo de alza poblacional, se registró durante noviembre mayo, alcanzándose el mayor número de individuos capturados durante el mes de abril (7.930 individuos). Durante los siguientes dos meses (mayo y junio) se registró una fuerte reducción poblacional, siendo capturados solamente 51 individuos durante el mes de mayo. El segundo incremento poblacional se registró durante julio - octubre, siendo durante este último mes donde se obtuvo las más altas capturas (7.033 individuos). Un análisis comparativo entre las capturas y las temperaturas medias mensuales, evidencian una estrecha relación: en aquellos meses en los cuales se registraron las más altas temperaturas, se capturó el mayor número de individuos. Asimismo, durante los meses más fríos se registraron las menores capturas. No obstante lo anterior, la presencia de *O. aenescens* fue más homogénea en el tiempo que lo registrado para *M. domestica* en igual periodo, siendo sus poblaciones mayores a las registradas para *M. domestica* durante gran parte del año.

**CONTROL BIOLÓGICO DE LA ARAÑITA ROJA CON EL ÁCARO
Neoseiulus californicus (Phytoseiidae) EN ROSAS BAJO INVERNADERO**

¹Paulo Rebelles Reis; Giselle Christiane Souza- Pimentel, Helena Botelho Andrade y Érika Carla Silveira

¹EPAMIG Sul de Minas / EcoCentro, Caixa Postal 176, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brasil. E-mail: paulo.rebelles@epamig.ufla.br

El cultivo de rosas (*Rosa* spp.) representa casi el 30% de las 1.480 hectáreas cultivadas con flores de corte en el Brasil. Monitoreos en estos cultivos ornamentales protegidos señalan a la arañita roja *Tetranychus urticae* Koch, 1836 (Acari: Tetranychidae) como uno de los mayores problemas en el cultivo de la rosa. Se requiere 40 a 50 aplicaciones de plaguicidas por año para controlarla, acelerando la aparición de resistencia en estos ácaros y haciendo más difícil su control. Ácaros de la familia Phytoseiidae han sido utilizados para controlar eficazmente plagas en invernaderos en crisantemo, rosa, y otras plantas ornamentales. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue estudiar el control biológico de las arañitas rojas en rosal bajo sistema de cultivo protegido, con el ácaro depredador *Neoseiulus californicus* McGregor, 1954 (Acari: Phytoseiidae). *T. urticae* fue criado tanto en *Canavalia ensiformis* L. en invernadero y también en laboratorio. *N. californicus* se multiplicó en el laboratorio en hojas de fréjol atacadas por la arañita roja. Se utilizaron tres tratamientos y siete repeticiones de una planta/jaula de madera y tela ("voil"), en un diseño experimental en bloques al azar. Se usó un testigo absoluto (sin ácaros) y los dos tratamientos restantes fueron infestados con 20 hembras de la arañita roja/planta. Después de nueve días, se liberó dos ácaros depredadores por planta por semana en las hojas con síntomas de infestación de los ácaros-plaga, hasta totalizar seis depredadores / planta. Para la evaluación se recogieron tres hojas de cada rosa (apical, media y basal), al azar. A medida que se aumentó el número de ácaros depredadores de dos a seis en el período de tres semanas, hubo una muerte de los ácaros fitófagos cercana al 87%.

Esta investigación fue financiada por FAPEMIG y CNPq.

**RESPUESTA DE *Bruchus pisorum* (LINEO) (Coleoptera: Bruchidae)
HACIA COMPUESTOS VOLÁTILES DE ARVEJAS (*Pisum sativum* L.)**

Ricardo Ceballos^{1*}, Juan Tay¹, Sharon Zuñiga¹, Marcos Gerding^{1,2}.

¹ Centro Tecnológico en Control Biológico, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional Quilamapu.

E-mail: rceballos@inia.cl

¹ Departamento de Producción Vegetal, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional Quilamapu.

¹ Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Sede Chillan.

En Chile la arveja agroindustrial está aumentando en importancia, mientras que la arveja comercializada en vainas frescas ha disminuido, ya que los pequeños productores no logran controlar las malezas, enfermedades y plagas. El bruco de la arveja, *Bruchus pisorum*, es una de las plagas más destructivas de este cultivo y puede alcanzar hasta el 70% de daño. Al inicio de la floración de las plantas de arveja los adultos de *B. pisorum* son atraídos al cultivo para alimentarse de vegetación nueva, néctar y polen, este último es indispensable para la maduración de los ovarios de las hembras. Luego del apareamiento las hembras depositan sus huevos sobre las vainas verdes. Dada la estrecha relación planta hospedera-insecto plaga este trabajo tuvo por objetivo determinar y evaluar las señales químicas involucradas en la relación *B. pisorum* - *P. sativum*. Los compuestos químicos volátiles emitidos por plantas de *P. sativum* en diferentes estados fonológicos (emergencia, floración y formación de vaina) fueron colectados y analizados por cromatografía de gases. La respuesta de *B. pisorum* a estos compuestos fue evaluada mediante un bio-ensayo olfativo. Se observaron diferentes perfiles de compuestos volátiles asociados a los diferentes estados fonológicos de las plantas. Frente a volátiles emitidos a la emergencia se observó que las hembras y machos destinan un 60% y 64%, respectivamente del tiempo total del experimento. A la floración las hembras mantuvieron la proporción de tiempo empleada en el estímulo, sin embargo los machos disminuyeron este tiempo a un 40%. Al estado de formación de vaina los volátiles emitidos por éstas estimularon a las hembras a permanecer un 71% del tiempo total del bioensayo en este estímulo, en tanto que los machos lo hicieron en un 50%, diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$). Estos resultados confirmaron la estrecha relación entre *B. pisorum* y su planta hospedera *P. sativum*, y la preferencia por los distintos estados fonológicos de la planta mostrada por hembras y machos de *B. pisorum*.

Financiamiento: CONICYT Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología PSD-05; CORFO Creación de un Centro en Control Biológico

**RESPUESTA DE *Gonipterus scutellatus* (COLEOPTERA:
CURCULIONIDAE) FRENTE A SU HOSPEDERO (*Eucalyptus*) Y
CONESPECÍFICOS.**

Marión Arias, Ivania de la Peña, Ricardo Ceballos.
INIA Quilamapu, Av. Vicente Méndez 515, Chillán, Chile.
E-mail: marionarias@inia.cl

El gorgojo del eucalipto, *Gonipterus scutellatus*, es un defoliador específico de árboles pertenecientes al género *Eucalyptus*. Este insecto tanto en su etapa larval como adulta, se alimenta de las hojas de los árboles, ocasionando importantes pérdidas económicas en los países en que se ha registrado su presencia. El control biológico de *G. scutellatus*, ejercido por su depredador específico y natural *Anaphes nitens*, puede alcanzar hasta un 98% de eficiencia, provocando así su propia extinción. Por lo anterior, se han observado ciclos de alto daño alternados con disminuciones de la población de la plaga. Debido a esto y a la alta especificidad de *G. scutellatus* por algunas especies de *Eucalyptus*, el objetivo de este estudio fue determinar y evaluar la respuesta de *G. scutellatus* a los compuestos químicos volátiles emitidos por *Eucalyptus* y conespecíficos. Los compuestos volátiles fueron colectados mediante la técnica de HeadSpace, y analizados por cromatografía gaseosa. La respuesta de *G. scutellatus* frente a estos compuestos fue estudiada mediante un bio-ensayo olfativo, determinando la preferencia o rechazo de los distintos compuestos mediante el tiempo pasado por el insecto en las distintas zonas de una arena de prueba. Se observó que las hembras presentaron mayor preferencia por los volátiles emitidos desde las plantas de eucalipto con un 53,2% del tiempo total del bioensayo, en comparación con los machos que solo destinan un 42,2% de este tiempo. Mientras que al ser expuestos a los volátiles de sus pares las hembras presentan una permanencia de un 43,2% y los machos un 39,7% del tiempo total. Probablemente esto se deba a que las hembras provienen de colectas de terreno y por tanto no se tiene conocimiento de su madurez sexual. Sin embargo, estos resultados indican la capacidad de la plaga para detectar distintas fuentes de olores haciendo necesario que se realicen más estudios.

CONTROL BIOLÓGICO DE ENFERMEDADES EN POSTCOSECHA EN MANZANAS Y CITRUS.

M.B. González; G. Garmendia, F. Darquea y S. Vero.
Cátedra de Microbiología, Facultad de Química, Universidad de la República.
General Flores 2124. Montevideo. Uruguay. E-mail: svero@fq.edu.uy

Este trabajo plantea la búsqueda, selección, identificación y caracterización de levaduras nativas para el control biológico de enfermedades en postcosecha de manzanas y naranjas. Se han seleccionado tres cepas nativas de levaduras capaces de controlar el desarrollo de podredumbres causadas por *Penicillium expansum* y *Botrytis cinerea* en manzanas Red Delicious en almacenamiento a 0-1°C en atmósfera normal. A su vez, dos de estas cepas fueron capaces también de controlar el desarrollo de *Penicillium italicum* y *Penicillium digitatum* en naranjas Washington Navel almacenadas a 5°C. Los microorganismos antagonistas fueron identificados a nivel molecular por secuenciación de la región ITS1-ITS2. Se determinó en cada caso la temperatura óptima y máxima de crecimiento, comprobándose que son incapaces de crecer a temperaturas mayores de 34°C por lo cual no sería posible que colonizaran el cuerpo humano. Se estudió además la capacidad de los mismos de crecer en presencia de sustancias naturales capaces de potenciar el biocontrol: quitosano y bicarbonato de sodio. Ambas sustancias de origen natural fueron previamente evaluadas como controladores del desarrollo de los mencionados patógenos en heridas de manzanas y naranjas. El quitosano resultó efectivo en ensayos preventivos contra *P. expansum* en manzanas, mientras que el bicarbonato de sodio evidenció efecto curativo en heridas de naranja infectadas con *P. italicum*. Se estudiaron los posibles mecanismos de acción de los antagonistas seleccionados: producción de enzimas capaces de degradar paredes de hongos, sustancias antifúngicas difusibles, sideróforos y la capacidad de colonización de heridas de fruta. Se plantea que el mecanismo de acción principal sería la competencia por nutrientes o espacio ya que los tres antagonistas resultaron efectivos colonizadores de heridas de fruta.

**EVALUACIÓN DE LA CURVA DE CRECIMIENTO PARA CUATRO
SUSTRATOS Y DOS MÉTODOS DE ESPORULACIÓN PARA *Trichoderma*
SPP Y SU COMPORTAMIENTO FRENTE OCHO FUNGICIDAS Y CUATRO
HONGOS FITOPATÓGENOS.**

Norma Erazo

Email: nerazo@epoch.edu.ec

La práctica intensiva de la agricultura moderna se ha caracterizado por el uso excesivo de agroquímicos peligrosos, lo que ha traído como consecuencia la eliminación de la población benéfica, contaminación ambiental y deterioro de la salud. Por ello, como método alternativo en el combate de enfermedades causadas por patógenos del suelo y la filósfera, se considera a *Trichoderma* spp. como candidato ideal para el manejo de agroecosistemas. Para aprovechar de mejor manera sus cualidades, fue importante conocer la curva de crecimiento de este hongo, medios para la producción y su comportamiento frente a fungicidas y hongos fitopatógenos. Se determinó la curva de crecimiento y esporulación de este hongo entre el quinto y sexto día a 26 °C. Los resultados de las pruebas de resistencia de *Trichoderma* spp a ocho fungicidas, mostraron que el desarrollo de este hongo no fue afectado por los fungicidas Propanocarb (Previcur) y Metilo de Kresoxim (Stroby), lo cual indica que, para conseguir un efecto mayor en el control de enfermedades, se podría usar este hongo junto con fungicidas. Para el caso del efecto antagónico entre *Trichoderma* spp contra *Botrytis cinerea*; *Fusarium* spp; *Sclerotinia sclerotium* y *Monilia roreri*, las cuatro especies de *Trichoderma* spp presentaron especificidad en su control. *Trichoderma viride* y *T. pseudokoningii* destacaron en el control de *Botrytis cinerea*, mientras *T. harzianum* reactuó mejor sobre *Monilia roreri*, Para la producción de este controlador biológico el mejor medio fue un medio líquido con melaza (M1) incubado por 48 horas a 26 °C. Para la producción de conidias en sustrato sólido, los tratamientos correspondientes a amaranto y trigo en bandejas demostraron ser los mejores, con la mayor producción de esporas a partir de melaza (M1) incubada por 48 horas, pero las cualidades físicas del amaranto le hacen el mejor sustrato sólido.

Bacillus subtilis PARA EL CONTROL DEL OIDIO DE LA CALABAZAAndiale Pinto dos Santos¹ & **Wagner Bettiol**²¹Universidade Federal de Lavras CP 3037, 37200-000 Lavras, MG, Brasil.E-mail: andialep@yahoo.com.br, bolsista da Fapemig;²Embrapa Meio Ambiente CP 69, 13820-000 Jaguariúna, SP, Brasil.E-mail: bettiol@cnpma.embrapa.br, bolsista do CNPq

En este trabajo se ha analizado el potencial de *Bacillus subtilis* QST 713 (Serenade®) diluido o no en leche de vaca en el control de oídio (*Podosphaera xanthii*) de la calabaza. Plantas de calabaza (*Cucurbita pepo*, cv. Caserta) fueran cultivadas, previamente al inicio de las pulverizaciones, en macetas de 5 l con suelo y sustrato orgánico (3:1, v/v), fertilizado con 5g/l de NPK (4:14:8) en un invernadero exento del patógeno. Tras la primera pulverización, en estadio de primera hoja expandida, las plantas se transfirieron a un invernadero con alto potencial de inóculo del patógeno. En un experimento, se evaluaron concentraciones de 0, 106, 107 e 108 UFC/ml de *B. subtilis* en comparacion con leche (10%) y fenarimol (que es el control químico actualmente utilizado???) (0,15 ml/l). En otro experimento un producto comercial a base de *B. subtilis* (Serenade®) fue diluido en leche a 10% en las concentraciones de 0%; 1%; 2% e 4% y comparado con fenarimol (0,15 ml/l) y testigo (agua). Las pulverizaciones fueran realizadas semanalmente y la enfermedad evaluada per cinco semanas mediante la determinación del porcentaje del área foliar afectada relativo a las hojas con oídio. El diseño experimental fue completamente al azar con siete repeticiones. Con los datos fueran calculadas las areas bajo la curva de progreso de la enfermedad y realizado los análisis de varianza y test de medias. *B. subtilis* a 108 UFC/ml fue superior a todos los otros tratamientos. Además, la concentración de 107 UFC/ml no fue diferente de leche y del fungicida, mientras que esos tratamientos difieren del control y de *B. subtilis* a 106 UFC/ml. Las mezclas de Serenade® a 2% y 4% con leche controlaron la enfermedad mas eficientemente que el fungicida y leche. Sin embargo, leche, fungicida y la mezcla 1% + leche difieren estadísticamente del control. Los resultados sugieren que *B. subtilis*, solo o mezclado con leche, es una alternativa potencial al control químico de la enfermedad y también confirman la eficacia de la leche en el control del oídio.

**ANTECEDENTES HISTÓRICO-ANECDÓTICOS DEL PRIMER INTENTO DE
CONTROL BIOLÓGICO CLÁSICO DE INSECTOS ASOCIADOS AL
TAMARUGO, ANNO 1967**

Carlos Klein Koch

Casilla 767, Temuco. E-mail: Familia@klein.cl

En diciembre de 1967 un distinguido académico de la Universidad de Chile de Santiago y su discípulo un joven e inexperto empleado del "Comité Agrícola Canchones-Corfo"- organizaron un azaroso viaje por tierra a Salta y Tucumán, Argentina, en busca de la "oreja de negro" o "pacará" (*Enterolobium contortisiliquum*). La prospección entomológica tuvo por objeto coleccionar frutos de esta especie infestados con *Cryptophlebia carpophagoides* Clarke (Lepidoptera: Olethreutidae) y obtener de vuelta en Chile eventuales enemigos naturales para su introducción en la Pampa del Tamarugal. En un vehículo de doble tracción, de enorme logo y destacados números fiscales, ambos entomólogos realizaron la travesía de la cordillera sin contar con la autorización de las autoridades aduaneras chilenas, ni mucho menos con conocimientos de la puna, de la ruta andina y con escasas habilidades técnicas indispensables para transitar en el altiplano, pero con el apoyo verbal indispensable del gerente del Instituto CORFO Norte en Antofagasta, señor Mario Silva. Gracias al decisivo apoyo de los especialistas del Instituto Miguel Lillo en Tucumán, se coleccionó un centenar de frutos de esta hermosa e imponente mimosácea infestados por la "polilla del fruto", plaga común del tamarugo (*Prosopis tamarugo* Philippi) y del "pacará", para su crianza y estudio en laboratorios chilenos. De regreso al país, sin cuarentenas ni permisos especiales y en rudimentarias cajas entomológicas de transporte se logró obtener algunos ejemplares de avispidas braconíidas, parasitoides que nunca encontraron su camino al desierto. De todos modos, el destino de la prospección hubiese sido muy incierto, pues, en tiempos recientes, taxónomos reidentificaron a la especie en cuestión como *Cryptophlebia saileri* Clarke, especie nativa exclusiva del tamarugal. Si bien la gira no logró el objetivo esperado, sirvió de base para una profunda, larga y fructífera amistad entre profesor y alumno. Con las enseñanzas y contagioso entusiasmo por esta metodología de combate de plagas, escuchado durante la breve prospección, este último se dedicó durante casi 30 años a planificar y ejecutar proyectos de control biológico, adecuadamente financiados y...sujetos a las normas.

PRESENTACIÓN DEL LIBRO: CONSERVACIÓN Y MANEJO DE ENEMIGOS NATURALES DE INSECTOS FITÓFAGOS EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE CUBA

Luis L. Vázquez¹, Yari Matienzo, Marlene Veitia y Janet Alfonso.

¹Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, Calle 110 No. 514. Entre 5ta B y 5ta F. CP 11600. Ciudad de La Habana. Cuba. E-mail: lvazquez@inisav.cu

La conservación de los enemigos naturales de plagas en los agroecosistemas constituye una estrategia de control biológico poco explotada. Sin embargo, se considera que potencialmente puede ser muy efectiva a largo plazo, sobre todo cuando se inserta como un componente del manejo de plagas a nivel de los sistemas agrícolas, en que se promueve la agricultura sostenible con base agroecológica. Precisamente, durante los últimos 15 años hemos desarrollado en Cuba un proceso de educación a los agricultores para que entiendan y adopten las prácticas de conservación de enemigos naturales de plagas en sus fincas, todo lo cual ha sido favorecido por los éxitos del programa nacional de control biológico por aumento y por los cambios ocurridos en la agricultura a favor de la diversificación, experiencia que nos ha permitido realizar innovaciones sobre prácticas de conservación factibles a desarrollar por los propios agricultores, entre otros resultados que se ofrecen en el presente libro. Está estructurado en siete capítulos, a saber: 1. Bases agroecológicas de la conservación, 2. Principales atributos de los enemigos naturales, 3. Enemigos naturales de insectos fitófagos en Cuba, 4. La conservación como estrategia de control biológico, 5. Metodologías de campo para técnicos y agricultores, 6. Adopción por los agricultores de prácticas de conservación. El libro tiene 198 páginas de textos, tablas y figuras; al final se compilan cuatro páginas con láminas en colores. Fue editado por el CIDISAV (La Habana) en 2008. ISBN: 978-959-7194-17-0.

**COMPLEMENTO AL CONTROL BIOLÓGICO DE *Gonipterus scutellatus*
GYLLENHAL MEDIANTE FORMULADOS DE HONGOS
ENTOMOPATÓGENOS.**

Irina Urtubia, Ricardo Ceballos, María Sepúlveda y Marcos Gerding .
Centro Tecnológico en Control Biológico, INIA-Quilamapu

El gorgojo del eucalipto, *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae), es considerado la mayor amenaza para los bosques artificiales de *Eucalyptus* spp. Esto debido a su alta capacidad de dispersión y al hecho de que larvas y adultos se alimentan exclusivamente de este género, causando intensas defoliaciones que disminuyen el vigor y la tasa de crecimiento de las plantas, aumentando la susceptibilidad de éstas a otros agentes de daño. El control biológico de esta plaga, ejercido por el parasitoide de huevos *Anaphes nitens* Hubber (Hymenoptera: Mymaridae), ha tenido éxito relativo. Dado que la alta eficiencia de *A. nitens* por *G. scutellatus* produce una asimetría en el sistema depredador-presa tomándolo inestable. Es decir, a un alto nivel de parasitismo se extinguen tanto la plaga como el bio-controlador, provocando ciclos de daño elevado. En la búsqueda de alternativas de control para esta plaga en el CTCB-INIA se están elaborando, a base de hongos entomopatógenos del género *Metharrizium* spp., formulaciones líquidas del tipo emulsión invertida. Se evaluaron tres formulaciones, una en base a agua y dos en base a aceite. Los aceites empleados fueron maravilla (*Helianthus annuus*) y aceite de avellana (*Gevuina avellana*), y como control se utilizó la base de emulsión sin conidias. Las formulaciones fueron asperjadas sobre trozos de hojas de eucaliptos (5 mm diámetro), y posteriormente los adultos de *G. scutellatus* fueron alimentados individualmente por 15 días (22° C ± 1°C, fotoperiodo 16:8 luz/oscuridad). Se evaluó la tasa de consumo foliar y la supervivencia de los adultos de *G. scutellatus*. La mayor reducción en la tasa de consumo foliar se observó con la formulación en base a agua, con un 80% respecto del control. Las formulaciones en base a aceite de maravilla y avellano redujeron el consumo foliar en un 13% y un 48%, respectivamente. Por otra parte, la supervivencia de los individuos fue inversamente proporcional a su disminución en la tasa de consumo foliar. Estos resultados indican la factibilidad de emplear formulaciones en base a hongos del género *Metarhizium* spp. para el control de *G. scutellatus*. Sin embargo, es necesario continuar investigando la viabilidad y virulencia del hongo en condiciones de terreno, donde la humedad y radiación ultravioleta son importantes factores para el éxito de esta herramienta de control biológico.

Co-financiamiento: INNOVA-CORFO, proyecto, CONICYT Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología PSD-05.

DURACIÓN Y CAPACIDAD DEPREDADORA DE LOS ESTADÍOS LARVARIOS DE *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) SOBRE *Macrosiphum rosae* (L.) (Hemiptera: Aphididae)

^{1,2}**Gonzalo F. Contreras Díaz**, ¹Alfonso Aguilera. y ¹Ramón Rebolledo.

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad de La Frontera. Casilla 54 D. Temuco, Chile.

² E-mail: Gonzalo.contreras@sag.gob.cl

Chrysoperla externa es un depredador generalista de varias plagas de importancia agrícola en el país, por lo anterior, se evaluó la duración y la capacidad depredadora de los distintos estadios larvales del insecto. El estudio fue realizado entre los meses de marzo a mayo del 2008 en condiciones semicontroladas. El sitio de ensayo estuvo ubicado en la villa residencial Parque Koke, ubicado en el sector poniente de la ciudad de Rancagua (34° 9' 58.42" Latitud Sur y 70° 45' 15.95" Longitud Oeste a 497 m.s.n.m.). Se capturaron 50 ejemplares adultos de *C. externa*, con el objeto de obtener de ellos huevos que posteriormente fueron la base para el inicio del estudio. Entre los adultos capturados no se realizó diferenciación de sexo. Los imagos recolectados fueron puestos en una caja plástica con una base de cartón donde se introdujeron los 50 adultos por 24 horas. Posterior a eso los insectos fueron liberados. Sobre la base de cartón quedó la totalidad de los huevos puestos. Una vez realizada la puesta, los huevos fueron separados y colocados en frascos individuales. A las larvas recién eclosadas, se les suministró diariamente una dieta de 20 individuos del áfido *Macrosiphum rosae*, registrando el consumo diario de pulgones por larva, temperatura mínima y máxima. Las condiciones de crianza utilizadas fueron las mismas para los tres estadios de desarrollo L1, L2 y L3. Se realizó un análisis de comparación de medias, mediante una prueba de comparación múltiples de Tuckey ($P < 0,05$), además de un análisis de varianza ANDEVA. Se obtuvieron diferencias significativas en la duración promedio de la fase larval con un total de $34 \pm 7,9$ días. En cuanto al porcentaje de consumo total de áfidos se obtuvieron diferencias dependiendo del estado de desarrollo, con $11 \pm 2,5$, $16 \pm 4,6$ y $123 \pm 44,5$ áfidos consumidos por larva, para L1, L2 y L3 respectivamente.

**ENEMIGOS NATURALES DEL BARRENADOR DE LOS CEDROS
(*Hypsipyla grandella* ZÉLLER), (Lepidoptera: Pyralidae) EN EL NOROESTE
ARGENTINO.**

Tapia, S.¹⁻²; **Alvarez, S.²**; Carrizo, Carla¹; Ochoa, S. y Ortiz, D.

¹-EECT Yuto INTA, Ruta Nacional N° 34 Km 1286, El Bananal, Yuto.

Email: sntapia@corre.inta.gov.ar

²- Facultad de Ciencias Agrarias, U.N.Ju. Alberdi 47. Jujuy, Argentina.

Email: susyedit@yahoo.com.ar

En el NOA, *Hypsipyla grandella* Zéller, es una plaga limitante para el desarrollo de plantaciones comerciales de especies nativas y exóticas de cedros y caobas (Meliáceas). La peligrosidad de sus daños determina que la detección de una larva/árbol resulte suficiente para tomar medidas de control, aún cuando éstas no constituyan una alternativa sustentable ni económica para los sistemas agroindustriales. A efectos de incorporar herramientas inocuas al ambiente y el hombre, se plantearon como objetivos: Determinar enemigos naturales del barrenador en plantaciones de cedros nativos y exóticos de Jujuy y Salta e identificar y caracterizar dichos organismos. Los estudios se realizaron en plantaciones de cedros rosados, misioneros y mexicanos ubicados en Yuto, Jujuy y de caobas en la localidad Anta, Dpto. Apolinario Saravia de Salta, durante 4 campañas forestales: 2004/05, 2005/06, 2007/08 y 2008/09. Se efectuaron monitoreos sistemáticos con una frecuencia semanal o quincenal y muestreos de brotes atacados. El material colectado en bolsas de polietileno se llevó al laboratorio para su revisión, bajo lupa binocular. Las larvas y pupas vivas detectadas se acondicionaron en frascos de vidrio con tapas de lienzo o bual hasta la obtención de parásitos o parasitoides, mientras que los inmaduros muertos o momificados se conservaron en cajas de petri estériles a 4°C, hasta su evaluación. El diagnóstico de la mortandad por micosis, se realizó mediante técnicas de aislamiento y cultivo de rutina y del análisis de los signos de la enfermedad. Al cabo del cuarto año de trabajo, se detectaron los siguientes enemigos naturales de *H. grandella*: Himenópteros, Hichneumonidae, avispas parásitas; el hongo entomopatógeno *Fusarium sp* y *Amphidomermis sp.* (Nematoda, Mermithidae), nematodo entomófago. El último de ellos, presente con mayor frecuencia y abundancia, por lo que representa una alternativa potencial en el manejo integral de esta plaga.

**EFFECTO DE DISTINTOS TIPOS DE BORDES SOBRE LA DIVERSIDAD Y
COMPOSICIÓN DE COMUNIDADES DE COCCINÉLIDOS MIGRANDO
DESDE Y HACIA ALFALFALES EN PRIMAVERA**

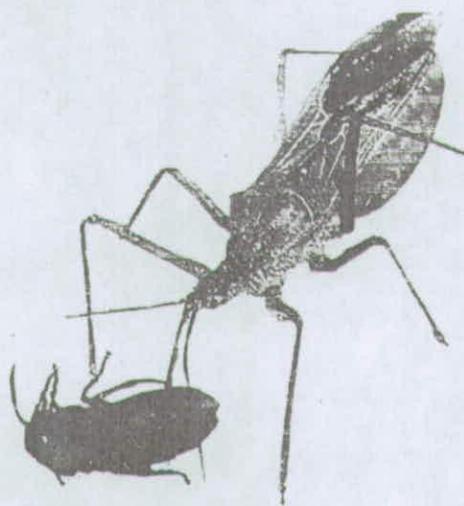
¹**T. Zaviezo**; ²A. ¹Grez; B. Avila y ²C. Rodríguez

¹Fac. Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile,
Santiago. Casilla 306-22. E-mail: tzaviezo@uc.cl

²Fac. Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Casilla 2 Correo
15, Santiago. E-mail: agrez@uchile.cl.

El establecimiento de bordes en cultivos agrícolas es una estrategia de control biológico de conservación, y su finalidad es mejorar el hábitat para los enemigos naturales. Los coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) son importantes depredadores en alfalfa, especialmente de áfidos. El objetivo de este trabajo fue determinar si la diversidad y composición de comunidades de coccinélidos que migran hacia y desde alfalfa en primavera, es afectada por el tipo de borde. Adicionalmente se investigó si la similitud en la composición de especies es mayor entre bordes cercanos. Se muestrearon 11 alfalfa rodeados por distintos bordes en la zona de Pirque (RM) durante la primavera del 2007. Según su altura, composición vegetal y dinamismo, se determinaron cuatro tipos de borde: bajos no permanentes (cultivos anuales), permanentes de altura mediana (viñas), permanentes de gran altura y de baja diversidad (eucalipto), permanentes de gran altura y mayor diversidad (zarzamora, acacio y/o álamo). Se realizaron dos colectas con trampas pegajosas bidireccionales puestas en la orilla de los cultivos. Las muestras se llevaron al laboratorio, se identificaron los coccinélidos, y se calculó el índice de diversidad de especies de Shannon (H), inverso de Simpson (C_{inv}) y equidad (J). Se realizaron gráficos de diversidad, dominancia y dendrogramas para determinar la similitud entre bordes. Se encontraron cambios en la abundancia relativa de las especies entre ambas fechas de muestreo. En la primera dominó *Adalia deficiens* y en la segunda *A. deficiens* y *P. picta*. En general no se encontró mayor similaridad en la composición de especies en bordes del mismo tipo o en bordes cercanos, por lo que no fue posible establecer un efecto claro del tipo de borde en la diversidad y composición de especies de coccinélidos que inmigran y emigran a cultivos de alfalfa en primavera.

Co-financiamiento: FONDECYT 1070412.



20
**Simposio
Chileno
de Control
Biológico**
Cambios y Oportunidades

**RESUMEN PRESENTACIONES
PANEL**

**EVALUACION DE CEPAS NATIVAS DE HONGOS ENTOMOPAÓGENOS
SOBRE *Otiorhynchus sulcatus* Fab. (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE).**

Claudia Inostroza, Loreto Merino, Marcos Gerding, Ricardo Ceballos y Andrés France.

INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile.

El gorgojo de la frutilla o capacho de los invernaderos *Otiorhynchus sulcatus* Fabricius (Coleoptera: Curculionidae), es considerado una plaga cuarentenaria en Europa y Norteamérica. Las larvas de este insecto son las que causan el mayor daño, consumiendo raicillas y anillando las raíces principales, lo que en ataques severos provoca la muerte de la planta. El control es difícil después que *O. sulcatus* se ha establecido en un cultivo, debido al comportamiento alimenticio nocturno del adulto, los hábitos subterráneos de la larva y la falta de enemigos naturales. Por otro lado, la baja eficacia de los métodos químicos y problemas de contaminación ambiental han hecho surgir medidas alternativas de control, como el uso de enemigos naturales, dentro de los cuales se incluye a los hongos entomopatógenos. El objetivo de esta investigación fue determinar la patogenicidad y capacidad de esporulación de 30 aislamientos nativos de los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* sobre larvas de *O. sulcatus*. Para esto se inocularon larvas de *O. sulcatus* en forma directa con suspensiones de 10^7 conidias mL^{-1} mediante una torre Potter y, posteriormente se colocaron en forma individual en contenedores con aserrín estéril húmedo, los que fueron mantenidos en oscuridad. La mortalidad y esporulación fueron significativamente mayores con los aislamientos de *M. anisopliae* Dw M66 y Dw M15 los que alcanzaron el 100% de mortalidad a los 11 y 12 días, respectivamente. La producción de esporas tanto desde el insecto parasitado como en arroz estéril inoculado con estos aislamientos, también presentó diferencias entre aislamientos ($p= 0,039$), siendo Dw M15 el mejor productor de conidias. La selección de estos aislamientos nativos permitiría contar con un método de control para *Otiorhynchus sulcatus*.

Este proyecto cuenta con el financiamiento de Darwin Initiative un programa perteneciente a DEFRA (UK Department For Environment, Food And Rural Affaires).

***Anticarsia gemmatalis* (HÜBNER) Y *Spodoptera frugiperda* (JE SMITH)
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) SUSCEPTIBLES A LAS PROTEÍNAS
INACTIVADORAS DE RIBOSOMAS DEL TIPO 1.**

¹Lúcia R. Bertholdo-Vargas, ¹Juliana N. Martins, ¹Diana Bordin, ¹Mirian Salvador, ¹Alois E. Schafer, ¹Neiva M. de Barros, ²Luigi Barbieri, ²Fiorenzo Stirpe Y ³Célia R. Carlini

¹ Instituto de Biotecnologia, Universidade de Caxias do Sul, Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, CEP: 95070-560, Caxias do Sul, RS, Brasil. Email: lrbvarga@hotmail.com

² Dipartimento di Patologia Sperimentali, Universidade da Bologna, Italia.

³ Departamento de Biofísica e Centro de Biotecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, RS, CEP 91501-970, Brasil.

Las plantas tienen un arsenal de sustancias utilizables como defensa contra agentes patógenos y depredadores. La posibilidad de utilizar dichas sustancias como bioplaguicidas revolucionó el estudio de proteínas tóxicas. Las proteínas inactivadoras de ribosomas (RIP) son proteínas vegetales que inhiben la síntesis de proteínas mediante la inactivación de los ribosomas. La toxicidad de las RIP de tipo 1, está relacionada con el dominio de las proteínas capaces de trasladarse a través de la membrana de la célula. Se evaluó la actividad de cinco RIPs de tipo 1 (PAP-S, gelonina, momordina, saporina-S6 y licnina) en *Spodoptera frugiperda* y *Anticarsia gemmatalis*. Las RIPs demostraron un efecto tóxico específico para cada especie de larvas siendo la momordina la menos tóxica en los bioensayos. La pérdida de peso fue más pronunciada en *S. frugiperda* al 4° día después del inicio de los ensayos y *A. gemmatalis* al 10° día. La inducción de la mortalidad (larvas y/o pupas) fue 57% para los tratamientos en *A. gemmatalis* y 29% para *S. frugiperda*. Para investigar el efecto tóxico de los RIPs de tipo 1 en los insectos fue determinado el nivel de daño al DNA a través de la prueba de cometa, a los insectos que ingirieron un total de 40 µg de las RIP. Los insectos tratados mostraron un valor de 2 a 3 veces más células con daños al DNA en relación al control. El daño del DNA podría ser una consecuencia del estrés oxidativo, por eso fue evaluada la actividad de las enzimas antioxidantes catalasa y superóxido dismutasa y los niveles de peroxidación lipídica (TBARS), pero no fue encontrada una correlación entre el daño del DNA y marcadores de estrés oxidativa. Se concluyó que las RIPs tipo 1 son tóxicas causando daños al DNA de los lepidópteros.

**EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD INSECTICIDA DE BETK-03® SOBRE
POLILLA DEL TOMATE *Tuta absoluta* (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) EN
CULTIVO DE TOMATE**

¹**E. Donoso**, ²W. Hettich, ¹Consuelo Donoso y ³Cristián Muñoz.

¹Universidad Católica del Maule, Campus San Isidro. Los Niches Km 6.
edonoso@ucm.cl

²Bio Insumos Nativa Ltda., Chacra El Peral Lote A-1, San Javier,
www.laboratorio@bionativa.cl

³Laboratorio de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad
de Talca. 2 Norte 685, Casilla 747, Talca cmunoz@utalca.cl.

Durante la temporada 2004-2005, se realizó un ensayo en la zona de Quillota (V región) con el fin de establecer el efecto de Betk-03® (señalar ingrediente activo u organismo biológico) sobre la incidencia de daño en plantas de tomate causado por *Tuta absoluta*. Se comparó el manejo del huerto con productos químicos: Proclaim (0,4ml/L) y Betk-03® (5g/L), en seis naves por tratamiento, evaluándose el número de racimos por planta, número de frutos por racimo, y la presencia o ausencia del insecto en las plantas, tanto en su estado adulto como en el larvario, que es el que finalmente produce el daño. Aunque estadísticamente no se observó diferencia para el daño por polilla del tomate si hubo diferencia en la presencia de larvas por planta, no encontrándose larvas vivas en las plantas tratadas con Betk-03®. Así mismo, en las plantas tratadas con el insecticida biológico, pudo observarse un mayor número de racimos por planta y frutos por racimo.

EVALUACIÓN *IN VITRO* DE LIBERACIÓN DE SUSTANCIAS VOLÁTILES DE BIOCONTROLADORES SOBRE HONGOS FITOPATÓGENOS DE POST-COSECHA

¹E. Donoso, ²C. Radrigán y ²Y. Vásquez.

¹Universidad Católica del Maule, Campus San Isidro. Los Niches Km 6.

edonoso@ucm.cl

²Bio Insumos Nativa Ltda., Chacra El Peral Lote A-1, San Javier. E-mail:

laboratorio@bionativa.cl

Las pudriciones de postcosecha causan grandes pérdidas económicas y de calidad a los productores, por lo que se está investigando nuevas alternativas de control con biocontroladores. De esta forma, se realizó un ensayo *in vitro* sobre cuatro hongos fitopatógenos asociados a pudriciones de postcosecha (*Botrytis cinerea*, *Colletotrichum* sp., *Rhizopus* sp. y *Botryosphaeria* sp.) y tres temperaturas (4, 10 y 25 °C). Se colocaron placas Petri con micelio de biocontroladores y sobre éstos, otra placa con un disco de micelio de los hongos fitopatógenos. Se midió el crecimiento de los patógenos cada cinco días y se midió la inhibición del crecimiento de éstos. Para el caso de *Botrytis cinerea*, los biocontroladores Chorgul, XLVI y Queñes lograron inhibir el crecimiento del patógeno bajo todas las temperaturas, y la cepa XIX resultó ser diferente del control a 4°C. En cuanto a *Colletotrichum*, la cepa XIV y Sulico 4 resultaron diferentes del control a todas las temperaturas. La cepa Linares y Coyhaique lograron inhibir al patógeno a 4°C y 25°C, respectivamente. Para el caso de *Rhizopus*, la cepa 11 G. Sucio, logró inhibir su crecimiento a 10 y 25°C, y la cepa Linares, sólo a 25°C. Por último, sólo la cepa XLVI logró inhibir totalmente el crecimiento de *Botryosphaeria*, a 4°C. Estos resultados permiten indicar que ciertos biocontroladores seleccionados previamente tienen potencial de liberación de sustancias volátiles sobre los principales agentes causales de pudriciones de postcosecha *in vitro*, inhibiendo total o parcialmente el crecimiento de los hongos, lo que permite seguir evaluando su efectividad en condiciones comerciales.

Financiamiento: FIA-PI-C-2007-1-A-002

EVALUACION DE CEPAS NATIVAS DE BACTERIAS CON CAPACIDAD NEMATICIDA, SOBRE *MELOIDOGYNE* SPP. EN CULTIVOS DE TOMATE BAJO CONDICIONES DE CAMPO.

¹E. Donoso, ²M. Lolas, ¹C. Radrigán, ¹W. Hettich y ²V. Rojas

¹ Bio Insumos Nativa Ltda., Chacra El Peral Lote A-1, Casilla 16-D, 73-324306,
E-mail: laboratorio@bionativa.cl

²Lab. de Fitopatología, Fac. de Ciencias Agrarias. Universidad de Talca. 2
Norte 685. Talca. mlolas@utalca.cl

Cepas nativas de bacterias nematocidas formadoras de endosporas (BFE) y cultivables *in vitro*, fueron aplicadas en cultivos de tomate de las localidades de Olmué y Quillota, con altas poblaciones de *Meloidogyne* spp. En ambas, se contó con parcelas de tomates, con y sin bromuro de metilo, estableciéndose control absoluto y con las cepas BFE efectivas *in vitro* e *in vivo*, así como la mezcla de éstas. Durante la temporada de cultivo, en ambas localidades, se tomaron 4 muestras homogéneas de suelo por repetición para extraer y determinar las poblaciones de nemátodos J2, al inicio del ensayo, en primer racimo, inicio de cosecha y previo al arranque de las plantas. Además se evaluaron parámetros de vigor y rendimiento en cada repetición. El diseño experimental fue completamente al azar con arreglo factorial (4X2), con los factores biocontrolador (4) y bromuro de metilo (con y sin); cada tratamiento con 6 repeticiones. En ambos ensayos, se observaron los mismos patrones de resultados. En Quillota, en la situación con bromuración, las poblaciones de nemátodos (J2/250 g de suelo), fueron significativamente superiores (160) a los tratamientos con *Pasteuria* (75), mezcla de ambos (95) y BFE (35). En la condición sin bromuración, el control presentó una población final de 360, mientras que los tratamientos biológicos variaron entre 60 y 75, sin diferencias estadísticas entre ellos y significativamente menores al tratamiento con bromuro. Al observar las tasas de crecimiento, con bromuración, todos los tratamientos presentaron tasas positivas, no existiendo diferencias entre éstos. Pero en la situación sin bromuración, los tratamientos biológicos presentaron tasas negativas, las que variaron de -0,9 a -1 sin diferencias entre ellas, mientras que en el control, la tasa fue positiva (0,5). Por lo tanto, podemos concluir que las cepas nativas de bacterias formadoras de endosporas (BFE) aisladas y cultivables *in vitro* poseen una capacidad biocontroladora significativa de nemátodos fitoparásitos del género *Meloidogyne*.

Financiamiento: FIA- PI-1-A-2004-093

FERTILIZANTES ORGÁNICOS LÍQUIDOS COMO ALTERNATIVA TECNOLÓGICA EN HORTICULTURA AGROECOLÓGICA.

Mario César Bonillo

¹ Centro de Estudio para el Desarrollo de la Agricultura Familiar, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy. Alberdi N° 47 San Salvador de Jujuy. Jujuy. Argentina. mariobonillo@yahoo.com.ar

¹Revisión realizada en el marco del desarrollo de la Tesis para obtener el grado de Máster en Horticultura, dictado por la Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Cuyo en conjunto con el INTA Cuyo, Argentina.

Los abonos líquidos orgánicos se han difundido ampliamente con el avance de los sistemas de producción orgánica y en los sistemas tradicionales de agricultura familiar. En la agricultura convencional empresarial pueden jugar un importante rol en la disminución y eliminación de agrotóxicos. Se les adjudica efectos fertilizantes y protectores de enfermedades y plagas. Entre los más difundidos a nivel internacional se encuentran el "té de *compost*" y el "té de lombricompuesto", teniendo a nivel de Latinoamérica una importante difusión el uso de biofermentos a base de guano, destacándose entre ellos el Supermagro y el Biol. Diversos trabajos se han realizado en torno a los mismos, existiendo disparidad de resultados. La determinación de metodologías adecuadas de producción y estandarización es necesaria para lograr un avance en la utilización de los mismos, en un marco de mayor efectividad e inocuidad.

PRESENCIA E INFESTACIÓN DE *Isaria javanica* (FRIEDER. & BALLY)
SAMSON & HYWELL-JONES (FUNGI: SORDARIOMYCETES) EN LARVAS
DE *Lonomia obliqua* WALKER (LEPIDOPTERA: SATURNIIDAE:
HEMILEUCINAE).

^{1,2}Alexandre Specht, ²João Lúcio Azevedo, ³Elza Áurea de Luna Alves Lima,
²Juliano Tomazzoni Boldo, ⁴Mayra Kassawara Martins, ⁵Lisete Maria Lorini y

²**Neiva Monteiro Barros**

¹ Centro de Ciências Exatas, da Natureza e de Tecnologia, UCS, Campus
Universitário da Região dos Vinhedos. Caixa Postal 32, 95700-000, Bento
Gonçalves, RS. aspecth@ucs.br

² Instituto de Biotecnologia, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, UCS,
Cidade Universitária. Caixa Postal 1352, 95070-560, Caxias do Sul, RS.

³ Depto. de Micologia, Centro de Ciências Biológicas, UFPE, 50670-901,
Recife, PE.

⁴ Centro de Biotecnologia da Amazônia, CBA, 69075-351, Manaus, AM.

⁵ Instituto de Ciências Biológicas, UPF, Caixa Postal 611, 99001-970, Passo
Fundo, RS.

Por primera vez se registra la presencia del hongo entomopatógeno *Isaria javanica* (Frieder & Bally) Samson & Hywell-Jones (Fungi: Sordariomycetes) infestando larvas de *Lonomia obliqua* Walker (Lepidoptera: Saturniidae: Hemileucinae), especie de lepidóptero de gran importancia médica para el sur de Brasil; debido a que sus larvas presentan estructuras que producen e inoculan sustancias de acción urticante y hemorrágica. El hongo fue aislado de las larvas de *L. obliqua* provenientes de una agregación en plátanos (*Platanus acerifolia* (Aiton) Wild - Platanaceae) en Bento Gonçalves, RS, Brasil. La identificación fue hecha sobre la base de la morfología de conidios, filamentos e hifas, utilizando la clave dicotómica de Humber (1998) y análisis molecular con secuenciamientos. Una secuencia fue depositada en GenBank bajo el código de acceso de FJ750877. Para confirmar la infestación del hongo se realizó un test de patogenicidad con larvas sanas de *L. obliqua* y siguiendo los postulados de Koch, constatándose la correspondencia morfológica y molecular entre inóculo inicial y el reaislado, confirmando su patogenicidad sobre *L. obliqua*.

PRESENCIA DE *Nomuraea rileyi* (FARLOW) SAMSON INFECTANDO LARVAS DE *Aucula magnifica* (SCHAUS) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE: AGARISTINAE).

¹Neiva Monteiro de Barros, ¹**Lúcia Rosane Bertholdo Vargas**, ²**Graziela Poletto**, ²**Augusto Jobim Benedetti** y ^{1,2}**Alexandre Specht**

¹ Instituto de Biotecnologia, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, UCS, Cidade Universitária. Caixa Postal 1352, 95070-560, Caxias do Sul, RS.

² Centro de Ciências Exatas, da Natureza e de Tecnologia, UCS, Campus Universitário da Região dos Vinhedos. Caixa Postal 32, 95700-000, Bento Gonçalves, RS. aspecth@ucs.br

Este estudio describe la presencia del hongo entomopatógeno *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson sobre larvas de *Aucula magnifica* (Schaus) (Lepidoptera: Noctuidae: Agaristinae). Con el objeto de describir la biología y morfología de los estados inmaduros de *A. magnifica* se inició una crianza en el Laboratorio de Biología del campus universitario de la Región de los Viñedos (CARVI), Universidade de Caxias do Sul (UCS), Bento Gonçalves, RS, Brasil. La incubación fue a 25 ± 1 °C, $70 \pm 10\%$ HR y 14 horas de fotoperíodo, con observaciones diarias. Las larvas se alimentaron de hojas de uva (*Vitis labrusca* L.), colectadas en un parrón cerca del laboratorio. A partir del cuarto estadio, numerosas larvas se fijaron al sustrato quedando momificadas, después de dos o tres días se verificó la esporulación del hongo entomopatógeno. El hongo fue aislado e identificado como *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson, siendo mantenido en la Colección de Hongos del Laboratorio de Control de Plagas, Instituto de Biotecnologia, Universidade de Caxias do Sul, con el registro UCS 03. Cabe destacar la virulencia de este hongo, que diezmó todas las larvas, a pesar de diversas medidas para impedir su propagación entre los cientos de larvas mantenidas en crianza. A pesar de ser conocido que este entomopatógeno infecta larvas de noctuidos pertenecientes a diversas subfamilias, éste es el primer registro de su presencia infectando representantes de la subfamilia Agaristinae.

EFFECTO EN LOS SISTEMAS DE CULTIVO DE SOJA TRANSGÉNICA Y CONVENCIONAL SOBRE LA APARICIÓN NATURAL DE LOS HONGOS ENTOMOPATÓGENOS.

¹Aline Carraro Formentini, ¹Camila Miguel, ^{1,2}Alexandre Spechty ¹Neiva Monteiro de Barros.

¹Instituto de Biotecnologia, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, UCS, Cidade Universitária. Caixa Postal 1352, 95070-560, Caxias do Sul, RS.
acformen@ucs.br

²Centro de Ciências Exatas, da Natureza e de Tecnologia, UCS, Campus Universitário da Região dos Vinhedos. Caixa Postal 32, 95700-000, Bento Gonçalves, RS.

Varios estudios relacionan una mayor cantidad de hongos entomopatógenos con el cultivo bajo el sistema de cero labranza, evidenciando que esta práctica ayuda a la preservación de estos enemigos naturales. Este estudio tuvo como objetivo cuantificar la presencia natural de hongos entomopatógenos en el suelo, provenientes de cultivos de soja convencional (BRS 133) y transgénicos (BRS Charrua RR) cultivados en los sistemas convencional y directo. Se tomaron muestras semanales de febrero a abril de 2008, recolectando 2 g de suelo, una para la determinación del peso seco y otra para la prospección de los hongos entomopatógenos. Para el aislamiento de hongos se adicionó 9 ml de solución de Tween 80 a 0,001%, y se sembraron en placas con medio selectivo Dodine. Los hongos fueron identificados como representantes de los géneros *Paecilomyces*, *Metarhizium* y *Beauveria*. Se observaron diferencias significativas sólo en la presencia de *Paecilomyces*, que fue el más abundante en cero labranza, en ambos tipos de soja. Estos resultados difieren de otros que relacionan mayor abundancia en los tres géneros para cero labranza. Se verificó que no hubo ninguna diferencia en la presencia de entomopatógenos entre cultivos convencionales y transgénicos.

ACTIVIDAD ANTI-ALIMENTARIA DE LA CERA INDUSTRIAL DE *Citrus latifolia* TANAKA SOBRE *Cryptotermes BREVIS* (WALKER) (ISOPTERA: KALOTERMITIDAE)

¹Ana Carolina Sbeghen Loss, ²Mauricio Mato, ²María Verónica Cesio, ²Horacio Heinzen y ¹**Neiva Monteiro de Barros.**

¹Instituto de Biotecnología, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, UCS, Caja Postal: 1352 . CEP :95020-972, Caxias do Sul, RS, Brasil

²Facultad de Química, Universidad de La Republica, CCI: 1157. Montevideo, Uruguay.

El potencial anti-alimentario de la cera industrial de *Citrus latifolia*, un residuo agroindustrial, fue evaluado para el control de *Cryptotermes brevis*, especie de termita de madera seca introducida en Brasil, la cual causa serios daños económicos. Se separó el producto bruto en dos fracciones, una fracción volátil por arrastre con vapor y una fracción no volátil. La fracción no volátil de la cera fue fraccionada por cromatografía líquida al vacío (VLC), utilizando un gradiente de polaridad creciente Hexano: Acetato de Etilo. Se obtuvieron 4 fracciones, las que fueron analizadas por cromatografía gaseosa (GC) acoplada a espectrometría de masas (MS). Para los bioensayos se utilizó como sustrato bloques de *Pinus* sp., tratados con la cera y sus fracciones, testeándose cinco concentraciones con cinco repeticiones y un control de solvente (acetona). Los resultados se sometieron a un ANDEVA, seguido del test de Tukey. Los valores del índice anti-alimentario (IA) revelaron que ningún tratamiento presentó efecto fagoestimulante. La fracción no volátil fue la más activa, con un valor de IA = 48 ± 20 a la menor concentración testeada (10 mg/cm^3). Entre las fracciones obtenidas por VLC, los mejores resultados fueron con la fracción 4, seguido por la fracción 2. El valor de la Concentración Efectiva (CE_{50}), calculado por análisis de Probit, utilizando la fracción no volátil fue de $11,7 \text{ mg/cm}^3$. Valores significativos fueron obtenidos con la cera industrial y la fracción 4, con valores de $CE_{50} = 24,7$ e $21,9 \text{ mg/cm}^3$, respectivamente. Las fracciones 2 y 4, que presentaron un efecto anti-alimentario más significativo al compararlas con la fracción 3, tienen como compuesto mayoritario la cumarina 5,7-dimetoxicumarina mientras que la fracción 3 tiene como compuesto mayoritario la furanocumarina 5,8-dimetoxipsoraleno. Los resultados obtenidos permiten afirmar que la cera industrial de lima ácida presenta potencial para ser utilizada en la protección de la madera contra *C. brevis*, encontrando así una interesante aplicación a un desecho de la industria cítrica.

HONGOS ENTOMOPATÓGENOS PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE LA VAQUITA DEL OLMO *Xanthogaleruca luteola* (MÜLLER) (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE).

Loreto Merino, Andrés France y Marcos Gerding.
INIA Quilamapu, Casilla 426 Chillán, Chile. imerino@inia.cl

La vaquita del olmo (*Xanthogaleruca luteola*) es una plaga introducida se ha distribuido en Chile muy rápidamente. Se alimenta exclusivamente de especies de olmo, árbol usualmente utilizado como ornamental en áreas urbanas, siendo muy común encontrar valiosos y antiguos ejemplares, los que son infestados y defoliados severamente por este insecto, debilitando al árbol, retrasando su crecimiento y haciéndolo susceptible al ataque de otros insectos y enfermedades. El objetivo de esta investigación fue evaluar la patogenicidad de 57 aislamientos de los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* pertenecientes a la colección del Centro Tecnológico de Control Biológico de INIA, sobre adultos de *X. luteola*. Los adultos se inocularon con cada uno de los aislamientos mediante el sistema de pulverización conocido como torre de Potter, utilizando una dosis estándar de 10^7 conidias mL^{-1} . Se evaluó diariamente mortalidad y esporulación. Los aislamientos seleccionados por su mayor patogenicidad fueron evaluados en diferentes concentraciones, equivalentes a 10^5 , 10^6 , 10^7 y 10^8 esporas mL^{-1} evaluándose diariamente mortalidad y desarrollo de micosis. Las aislaciones presentaron diferencias entre ellas, de acuerdo al test de χ^2 , ya que de las 57 aislaciones evaluadas, 54 mostraron algún nivel de patogenicidad sobre la plaga, siendo QU- B308 la aislación que alcanzó la mayor mortalidad (85%). Las CL_{50} y CL_{90} para QU-B 308 fueron de $1,8 \times 10^8$ y $1,2 \times 10^9$ conidias mL^{-1} respectivamente.

Este proyecto cuenta con el financiamiento de Darwin Initiative, un programa perteneciente a DEFRA (UK Department For Environment, Food And Rural Affaires).

**DIVERSIDAD, DISTRIBUCIÓN Y ENEMIGOS NATURALES DE LAS
ESPECIES DEL GÉNERO *AEGORHINUS* ERICHSON (COLEOPTERA:
CURCULIONIDAE) EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.**

^{1,3}**Andrea Zavala**, ²Mario Elgueta, ¹Alfonso Aguilera y ¹Ramón Rebolledo.

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera.
Casilla 54-D. Temuco.

² Museo Nacional de Historia Natural, Santiago.

³ Magíster en Ciencias Agropecuarias. ginoida@gmail.com

Las especies pertenecientes al género *Aegorhinus* Ericsson abarcan una extensa área del país. Son considerados importantes plagas agrícolas, sobre todo, *Aegorhinus phaleratus*, *Aegorhinus superciliosus* y *Aegorhinus nodipennis*, ya que atacan frutales en la zona centro-sur y sur del país. De las 24 especies de *Aegorhinus*, siete de ellas son compartidas con Argentina y sólo una es exclusiva de este país. En la región de La Araucanía, área productora de berries, aún se desconocen aspectos relevantes del comportamiento de los integrantes de este género, por lo que este estudio tiene como objetivos determinar las especies de *Aegorhinus* presentes en la región, determinar sectores con mayor riqueza de especies, determinar las plantas hospederas donde se encuentran las especies de *Aegorhinus*, con especial referencia a *Aegorhinus superciliosus* y *Aegorhinus nodipennis*. Además de lo anterior, también se planteó buscar los posibles enemigos naturales de estos curculiónidos. Los datos correspondientes a los objetivos planteados, fueron representados en un mapa de la región, en el cual están presentes las áreas agroecológicas descritas por Rouanet (1988), el cual fue dividido en cuadrículas de 25 kms por lado. Las fluctuaciones poblacionales se analizaron con las pruebas no paramétricas H de Kruskal-Wallis y U de Mann Witney; la diversidad a través del índice de Shannon-Wiener; y la equiparabilidad con el índice de Pielou. Se registraron 10 especies de *Aegorhinus*, siendo *Aegorhinus superciliosus* y *Aegorhinus nodipennis* las especies más abundantes. De las áreas agroecológicas, en el llano central se obtuvo el mayor número de registros. No se obtuvo registro de parasitoides, sin embargo, se observó depredación por arácnidos que están en fase de identificación.

Financiado por el proyecto DIUFRO D108-0027.

**EFFECTO DE DOS PRODUCTOS DE LA DESTILACIÓN DEL CANELO
(*Drimys winteri* J.R. & G. FORSTEN), SOBRE UNA PLAGA Y UN
DEPREDADOR GENERALISTA, ASOCIADOS A HUERTOS DE BERRIES
DEL SUR DE CHILE.**

^{1,3}**Juan Abarzúa**, ¹René Montalba, ¹Alfonso Aguilera, ²Marisol Alvear y ¹Ramón Rebolledo.

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera. Casilla 54 D. Temuco, Chile

² Departamento de Ciencias Químicas, Universidad de La Frontera. Casilla 54 D. Temuco, Chile.

³ Magíster en Ciencias Agropecuarias. jabarzuac@gmail.com

El canelo (Magnoliales: Winteraceae), especie nativa de Chile, tiene potencial para ser utilizado como un insecticida natural botánico. Se ha descrito en esta especie la presencia de compuestos químicos derivados de sus destilados, como terpenos y flavonoides, con actividad biológica. Estos compuestos presentan características de incipiente interés como potenciales insecticidas. Por lo anterior, es necesario evaluar sus propiedades como agente de control en problemas sanitarios asociados al cultivo de berries, de gran expansión en los últimos años en nuestro país, específicamente en el arándano alto (*Vaccinium corymbosum* L.) En el presente estudio, se determinó el efecto de dos productos de la destilación del canelo (aceite esencial e hidrolato) sobre adultos del curculiónido *Aegorhinus superciliosus* (Guérin) (Coleoptera: Curculionidae), considerado una de las plagas económicamente más importante de este frutal. Al mismo tiempo, se evaluaron estos dos productos sobre el depredador generalista *Eriopis connexa* (Germar) (Coleoptera: Coccinellidae), considerado como parte de la entomofauna benéfica y así dilucidar un posible efecto secundario adverso del uso de estos productos sobre un agroecosistema. Los bioensayos se desarrollaron en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, de la Universidad de La Frontera. Para determinar el efecto de los productos en *A. superciliosus*, se utilizaron cinco tratamientos incluyendo un testigo, con diez repeticiones, asignando a cada tratamiento diferentes concentraciones de aceite e hidrolato de canelo. En tanto para *E. connexa*, se utilizaron tres tratamientos incluyendo el testigo, con cinco repeticiones. El diseño experimental de ambos ensayos corresponde a un diseño completamente aleatorizado. Los resultados parciales, demuestran que el aceite esencial presentó un mayor porcentaje de mortalidad en adultos de *A. superciliosus* (65%), mientras que el efecto del hidrolato llegó a un 20% de mortalidad. Para el caso de *E. connexa*, el aceite presentó la mayor mortalidad, con un 80%, en cambio el hidrolato alcanzó sólo un 20%.

Financiada por el proyecto DIUFRO D108-0027.

DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE NUEVOS BIOINSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE VECTORES

Rodrigo Monella, Diego Sauka y Graciela Benintende.
Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (IMYZA), Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria (INTA). Buenos Aires, ARGENTINA. E-mail:
gbenintende@cnia.inta.gov.ar

Bacillus thuringiensis es mundialmente utilizada para controlar diferentes especies de insectos plaga de interés en el sector agrícola y de vectores de enfermedades de importancia en el sector de la salud humana como *Aedes aegypti*. La producción regional de bioinsecticidas capaces de competir con los productos disponibles en el mercado internacional, podría impactar fuertemente reduciendo los altos costos de dichos productos, generando un importante desarrollo de las industrias locales de la fermentación y un mejor aprovechamiento de algunos de los subproductos de la agroindustria regional que pudieran utilizarse como insumos primarios. En nuestro Laboratorio, mediante la conjunción de programas de selección de cepas nativas de *B. thuringiensis* más específicas, así como investigaciones para la optimización de cultivos bacterianos y el desarrollo de formulaciones eficaces, se pretende difundir el uso de estas poderosas herramientas de biocontrol. En este trabajo se presentan los resultados de efectividad y persistencia de dos formulaciones nuevas de *B. thuringiensis* svar. *israelensis*: una suspensión líquida en base acuosa (SL) y un polvo mojable (PM). Los ensayos se realizaron en condiciones simuladas de campo en bandejas con 15 litros de agua. Los experimentos se hicieron por triplicado utilizando controles negativo (agua) y positivo (Introban®). Las dosis se establecieron en función de las CL₉₀. La efectividad inmediata se midió sobre larvas de cuarto estadio y la residualidad, en larvas de 1 día de *A. aegypti*, semanalmente incorporadas en los contenedores. Se registró el número de pupas formadas. Bajo sombra, todos los bioinsecticidas mantuvieron una mortalidad superior al 97% durante al menos 44 días. Con exposición solar media, a los 30 días de ensayo, el formulado SL mantenía una mortalidad del 96%, similar a la del producto de referencia (92%). A los 37 días de ensayo, la mortalidad del SL fue del 88% y el producto de referencia, del 70%, indicando una adecuada persistencia de nuestra fórmula líquida. Con alta exposición solar la residualidad se vio muy afectada mostrando a los 24 días un valor cercano al 60%, poniendo de manifiesto el enorme efecto negativo de la luz solar, sobre el comportamiento de estos biolarvicidas.

MANEJO DE NEMÁTODOS FITOPARÁSITOS CON *Pasteuria penetrans* EN VID CV. MERLOT

^{2,3}E. Donoso, ²M. Lolas, ¹C. Radrigán, ¹W. Hettich y ²V. Rojas

¹ Bio Insumos Nativa Ltda., Chacra El Peral Lote A-1, Casilla 16-D, 73-324306,
E-mail: laboratorio@bionativa.cl

² Lab. de Fitopatología, Fac. de Ciencias Agrarias. Universidad de Talca. 2
Norte 685. Talca. mlolas@utalca.cl

³ Escuela de Agronomía, Universidad Católica del Maule, Campus San Isidro
Los Niches Km 6, edonoso@ucm.cl

Durante la temporada 2007-2008, se estableció un ensayo en Villa Alegre, cv. Merlot, donde se evaluó el efecto de la bacteria *Pasteuria penetrans* sobre nemátodos fitoparásitos del género *Meloidogyne* y *Xiphinema*, bajo cuatro tratamientos: T0: Manejo del predio, T1: *P. penetrans* cepa 213 + Bacterias formadoras de endosporas (BFE), T2: Bacterias formadoras endosporas (BFE) y T3: *P. penetrans* cepa 213, cada uno de los cuales constó de 4 repeticiones de 4 plantas cada una. Previo a la aplicación de los tratamientos, se extrajeron muestras de suelo con el fin de determinar las poblaciones iniciales de ambos nemátodos. La aplicación se realizó a través de collarín (1×10^6 esporas/g) en un volumen de 500 ml/planta. A las 30 semanas, se extrajeron muestras de suelo, para determinar la población y tasa de crecimiento de los nemátodos y en cosecha se evaluó el largo de brotes, número, peso de racimos y rendimiento por planta. Se observó un efecto significativo de todos los tratamientos sobre la población final de *Meloidogyne*, sin embargo, sólo el tratamiento consistente en la mezcla de la cepa 213 de *Pasteuria* y BFE, lograron una disminución significativa de la tasa de crecimiento poblacional del nemátodo. En el caso de *Xiphinema* no existieron diferencias significativas, como tampoco lo hubo en la tasa de crecimiento, pero es relevante que pese a la variabilidad de los datos en el tratamiento consistente en Pp 213 y BFE, no se detectó la presencia de *Xiphinema* en ninguna de las repeticiones. En la evaluación final, se midió la población de otros nemátodos fitoparásitos presentes, pero ninguno presentaba poblaciones importantes, no existiendo a su vez diferencias entre los tratamientos. En relación al efecto sobre el desarrollo de la planta, se pudo apreciar que no hubo un efecto significativo sobre el número y peso de racimos por planta, pero sí sobre la cantidad de fruta producida por planta, la que mostró una tendencia a verse incrementada ($P=0,041$) en el tratamiento consistente en la mezcla de *Pasteuria* 213 y BFE. El vigor de las plantas expresado como largo de brotes, tampoco mostró diferencias significativas.

Financiamiento: FIA- PI-1-A-2004-093.

**FORMULACIONES GRANULARES DEL HONGO ENTOMOPATÓGENO
Beauveria bassiana PARA EL CONTROL DE Burrito de la vid (*Naupactus
xantographus*)**

Irina Urtubia¹, Andrés France¹, Marcos Gerding¹

¹INIA Quilamapu. Avenida Vicente Méndez #515, Chillán. Teléfono 042-209711. iurtubia@inia.cl

El burrito de la vid es una plaga primaria para la vid y otras especies frutales, las larvas consumen raíces y raicillas y los adultos el follaje, causando importante merma de producción, además de ser considerada una plaga cuarentenaria. El control químico es difícil debido a los hábitos subterráneos de la larva y la restricción de productos que existe, por lo cual el control biológico es una buena alternativa de manejo. Los hongos entomopatógenos (HEP) se han evaluado con éxito en el control de este insecto en condiciones de laboratorio, sin embargo su liberación en el campo necesita de una formulación apropiada para proteger y aumentar la vida infectiva del inóculo. En este estudio se elaboraron formulaciones granuladas tipo pellet en base a alginato de sodio de conidias del HEP *Beauveria bassiana* cepa Qu-B323 perteneciente a la colección del Centro Tecnológico de Control Biológico de INIA Quilamapu, que controla Burrito de la vid (*Naupactus xantographus*), utilizándose dos tipos de sustrato: Caolín y Sustrato lignocelulósico (fibra y nutrientes), más un aditivo específico: N-acetilglucosamina. Los formulados se evaluaron en cuanto a viabilidad a 25°C (expresado como índice de germinación; IG) y comportamiento en tres series de suelo (Mirador, Quella y Arenales, caracterizados previo al ensayo), cuantificando las Unidades Formadoras de Colonia (UFC) en agar selectivo para *Beauveria*, post aplicación de los formulados. Los formulados elaborados con sustrato lignocelulósico registraron los más altos valores de IG: 847,0, con respecto a 9,17 para el caso del caolín. Este valor se incrementa a 1300 con el aditivo específico. Después de 20 días de aplicación en los diferentes tipos de suelo, en todos se registró un incremento significativo en las UFC de *Beauveria*, de hasta 10 veces para la serie Arenales. Los formulados que contienen fibra y nutrientes aumentan la sobrevivencia del HEP, lo que permitiría un mayor éxito en aplicaciones al suelo, hecho que queda de manifiesto al incrementar la carga de hongo post aplicación, de este tipo de formulados en tres series distintas de suelo, aumentando la posibilidad de un control efectivo de la plaga.

Proyecto Innova Chile 204-4053

**ESTUDIO DE CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE INFECTIVOS
DAUER DE *Phasmarhabditis hermaphrodita* (RHABDITIDA:
RHABDITIDAE) PARA LA FORMULACIÓN DE UN MOLUSQUICIDA**

R. Osses, , C. Gómez, , R. Cerqueira, J. Frías, P. Oyarzún, y **C. Canales**
Universidad San Sebastián, Ingeniería en Biotecnología Cruz 1577,
Concepción, Chile. E-mail: ccanales@uss.cl

Uno de los principales desafíos tecnológicos en el proceso de producción de *Phasmarhabditis hermaphrodita*, es lograr formulaciones que permitan una sobrevivencia prolongada de los infectivos *dauer* en condiciones de almacenamiento. Diversas estrategias de formulación se han desarrollado para las especies entomopatógenas, pero es escasa la información respecto de la sobrevivencia de *Phasmarhabditis hermaphrodita*, la que en cultivos *in vitro* en medio líquido ha mostrado rápida mortalidad y escasa sobrevivencia. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de temperatura, actividad de agua (a_w) y material de soporte, sobre la sobrevivencia de juveniles infectivos, para establecer las bases de diseño de una tecnología de formulación comercial. Se evaluó soportes de perlita y turba, y condiciones de a_w de 0,11 a 0,95 preparadas con soluciones de sales saturadas a 5 y 15 °C. Para cada soporte se evaluó la sobrevivencia en las condiciones de temperatura y a_w según un diseño experimental factorial completo, cuantificando periódicamente la población sobreviviente. Los resultados revelan que independiente del material de soporte, la sobrevivencia disminuye según el incremento de la temperatura y a_w . Al final del período de 12 días se observa la mayor sobrevivencia (20%), alcanzada a 5 °C, a_w de 0,11 y utilizando turba como soporte. En estas condiciones la cantidad de agua adsorbida es 0,1 g de agua/g de turba seca. Se concluye que la turba y condiciones de baja a_w prolongan la sobrevivencia de los infectivos en las condiciones de cultivo, por lo que pueden utilizarse como bases para el diseño de un método de formulación y estrategia de mantención.

Financiado por Dirección de Investigación USS, proyecto 5020.

EFEECTO DEL ESTADO DE DESARROLLO DE *Phasmarhabditis hermaphrodita* (RHABDITIDA: RHABDITIDAE) UTILIZADO COMO INÓCULO INICIAL, SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO IN VITRO EN MEDIO LÍQUIDO

R. Landaeta, C. Gómez, R. Cerqueira, J. Frías, P. Oyarzún y **C. Canales**
Universidad San Sebastián, Ingeniería en Biotecnología Cruz 1577,
Concepción, Chile. E-mail: ccanales@uss.cl

Phasmarhabditis hermaphrodita ha generado interés para ser producido masivamente en el país debido a su actividad molusquicida contra la babosa gris, *Deroceras reticulatum*, especie que afecta de preferencia cultivos de hoja ancha. Entre las opciones tecnológicas de producción, el cultivo *in vitro* en medio líquido en biorreactores convencionales es una alternativa tecnológica que ofrece atractivas ventajas como baja demanda de mano de obra y alta productividad. El desarrollo de una tecnología aplicable a *P. hermaphrodita*, debe estar basada en aspectos biológicos como la relación simbiote con su bacteria asociada y el ciclo de vida del nemátodo. En este sentido, es llamativo que en el caso de nemátodos entomopatógenos del género *Steinernema*, donde esta tecnología está ya desarrollada, se utilicen inóculos de *dauer* infectivos, si se considera que este estado no es reproductivo. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de la utilización de distintos estados de desarrollo como inóculo, sobre la cinética de crecimiento de la población en cultivo *in vitro* en medio líquido. Se utilizaron tres tipos de inóculos con predominancia de adultos, *dauers* y juveniles no *dauer*. Los inóculos se obtuvieron de cultivos en medios sólidos utilizando espuma impregnada con peptona, extracto de levadura, harina de soya y grasa de cerdo. Los nemátodos se fraccionaron en juveniles y adultos mediante separación en tamiz sumergido de 25 μm de abertura. Los *dauers* se obtuvieron por inducción durante dos semanas a 14 °C. Los inóculos de 2×10^3 nemátodos/mL se cultivaron en matraces de 250 mL con 50 mL de medio líquido y agitación. Los resultados muestran que luego de 5 días el cultivo con inóculo de *dauers* no presentaba crecimiento significativo (productividad 0), en tanto los inoculados con juveniles no infectivos y adultos presentaban niveles de 3×10^4 y $2,6 \times 10^4$ nemátodos/mL. En estas condiciones las productividades volumétricas a los 5 días son 6.000 y 5.200 nemátodos/mL/día, para inóculo de juveniles no *dauer* y adultos respectivamente. Estos resultados muestran que en términos de productividad del cultivo es recomendable utilizar inóculos con predominancia de juveniles y/o adultos.

COLECTA, CONSERVACIÓN Y USO DE HONGOS Y NEMÁTODOS NATIVOS DE CHILE.

Loreto Merino, Marcos Gerding, Andrés France, Steve Edgington y Dave
Moore

Centro Tecnológico de Control Biológico
INIA Quilamapu, Casilla 426 Chillán, Chile.

imerino@inia.cl

El Centro Tecnológico de Control Biológico de INIA-Quilamapu Chile en colaboración con CABI, UK, y en el marco del proyecto Conservación y uso de organismos entomopatógenos de Chile, financiado por la Fundación Darwin, ha realizado colectas de hongos y nemátodos entomopatógenos a lo largo del país. Estas colectas se realizaron en transectos de diferentes condiciones ecológicas, los que incluyen: 1) Paralelo 20° en uno de los desiertos más áridos del mundo, 2) Paralelo 30° en relictos de bosques remanentes de junglas tropicales situado en el desierto, 3) Paralelo 33° en área de vegetación mediterránea, 4) Paralelo 37° en zona de transición, 5) Paralelo 46° en bosques húmedos y áreas de pampa y 6) Paralelo 52° correspondiente a Tierra del Fuego cerca de la región ártica dominada por flora y fauna adaptadas a bajas temperaturas. Los resultados de las prospecciones han permitido coleccionar 1350 muestras de suelo, obteniéndose 528 nuevos aislamientos de hongos entomopatógenos, siendo los géneros más frecuentes *Metarhizium* y *Beauveria*, además, 101 nuevos aislamientos de nemátodos correspondiendo a los géneros *Heterorhabditis* y *Steinernema*. Esta colecta ha permitido ampliar el banco de germoplasma microbiológico, identificación de nuevas especies para el mundo y contar con un material adaptado a las condiciones de nuestro país y con aislamientos patogénicos a plagas de importancia económica de Chile.

Financiamiento: Darwin Initiative, DEFRA, UK.

ACTIVIDAD DE BIOCONTROL DE AISLADOS NATIVOS DE *Trichoderma asperellum* Y *Trichoderma longibrachiatum* SOBRE *Phytophthora cinnamomi*

¹Marisol Vargas, ¹**Paula Vásquez**, ¹Nelson Zapata y ²Andrés France

¹ Universidad de Concepción, Av. Vicente Méndez 595, Chillán.

E-mail: marisolvargas@udec.cl

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Quilamapu. Av. Vicente Méndez 515, Chillán.

El oomiceto *Phytophthora cinnamomi* Rands es un patógeno causante de graves pérdidas económicas en cultivos de todo el mundo. Entre sus huéspedes se incluyen plantas leñosas de los géneros *Castanea*, *Eucalyptus*, *Juglans*, *Laurus*, *Malus*, *Olea*, *Persea*, *Pinus*, *Prunus*, *Vaccinium* y *Vitis*. En el control de este patógeno se han empleado tradicionalmente fungicidas químicos organosintéticos, sin embargo, debido a la creciente demanda por alimentos en cuyo proceso de producción no se hubiera empleado pesticidas, se hace necesario la búsqueda de alternativas de control más amigables con el entorno. El control biológico surge como una importante herramienta para el control de enfermedades, a través de la incorporación de agentes efectivos de biocontrol. *Trichoderma* spp. es el agente más utilizado en el control de fitopatógenos del suelo, revistiendo gran importancia la selección de aislados nativos y la determinación de sus mecanismos de biocontrol. El objetivo del presente estudio fue determinar la actividad antagonista *in vitro* de 11 aislados nativos de *Trichoderma asperellum* Samuels, Lieckfeldt & Nirenberg y 1 aislado de *Trichoderma longibrachiatum* Rifai frente a *P. cinnamomi*. Para esto se establecieron los siguientes bioensayos: 1) Cultivos duales para la determinación de competencia y parasitismo, obteniéndose la colonización efectiva y la capacidad antagonista de los aislados e Índice de Inhibición de Crecimiento (IIC) de *P. cinnamomi*. 2) Técnica del papel celofán y técnica de envenenamiento de medios para determinar la actividad de metabolitos difusibles producidos por los aislados, obteniéndose el IIC de *P. cinnamomi*. Los 12 aislados de *Trichoderma* presentaron 100% de colonización efectiva; clase 1 y 2 según la escala de Bell *et al.* (1982). El IIC de *P. cinnamomi* varió entre un 45 a 70%, dependiendo del aislado de *Trichoderma* utilizado. Todos los aislados de *Trichoderma* presentaron producción de metabolitos difusibles que afectaron el crecimiento de *P. cinnamomi*, obteniéndose un IIC de 60 a 100% con la técnica del celofán y un IIC de 0 a 80% con la técnica del envenenamiento de medios.

SCREENING DE LA ACTIVIDAD DE ACEITES ESENCIALES DE FLORA CHILENA SOBRE *Botrytis cinerea* Y *Penicillium expansum*.

¹Marisol Vargas, ¹Alejandra Rodríguez, ¹Nelson Zapata y ¹Alfredo Vera

¹ Universidad de Concepción, Av. Vicente Méndez 595, Chillán. E-mail: marisolvargas@udec.cl

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Quilamapu. Av. Vicente Méndez 515, Chillán.

Las enfermedades de poscosecha de frutas y hortalizas son una de las mayores causas de pérdidas en la producción de alimentos. Estas pérdidas se estiman entre el 10 al 40% dependiendo de las especies y las tecnologías utilizadas para su almacenamiento. Las causas de estas pérdidas pueden ser de orden fisiológico y patológico. Estas últimas se deben principalmente al ataque de hongos patógenos que generalmente infectan a la fruta a través de heridas realizadas durante la cosecha, manipulación y procesamiento, ocasionando pudriciones más tarde durante el transporte y almacenamiento. Entre los patógenos que causan mayores problemas en poscosecha se encuentran *Botrytis cinerea* Pers.:Fr. y *Penicillium expansum* Link. Para el control de estos patógenos se han usado tradicionalmente fungicidas aplicados sobre la fruta. Sin embargo, en la actualidad existe un número limitado de principios activos efectivos autorizados para este fin, a lo cual debe sumarse la fuerte presión de los consumidores por limitar su uso por sus posibles efectos nocivos en la salud humana. Debido a esto, es necesario buscar nuevas alternativas para el control de estos patógenos. En este contexto, los aceites esenciales de plantas podrían ser una interesante alternativa a explorar. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la actividad de aceites esenciales de cinco especies nativas chilenas sobre el crecimiento de *B. cinerea* y *P. expansum*. Para ello, se efectuaron ensayos *in vitro* empleando aceites esenciales de hojas de boldo, canelo, culén, laurel chileno y peumo, obtenidos por hidrodestilación. Cada aceite esencial fue agregado al medio de crecimiento agar papa dextrosa (APD) contenido en placas de Petri a razón de 1000 mg L⁻¹. Las placas fueron inoculadas en su centro con un disco de micelio en crecimiento activo de cada patógeno y fueron incubadas por 25°C. Diariamente se midió el crecimiento del radio miceliar y con los datos obtenidos se determinó el Índice de Inhibición del Crecimiento (IIC). Los aceites esenciales de todas las especies inhibieron el crecimiento de ambos patógenos, sin embargo, el aceite esencial de laurel chileno presentó la mayor actividad inhibitoria frente a *B. cinerea* con un ICC de 100%. En tanto, el aceite esencial de canelo presentó la mayor actividad inhibitoria frente a *P. expansum* con un ICC de 61 y 44% el día 9 y 17 de evaluación, respectivamente.

ESTUDIOS PRIMARIOS PARA LA PRODUCCION EN GRAN ESCALA DEL AGENTE DE CONTROL BIOLÓGICO *Pseudomonas fluorescens* F 113

Gabriel Visnovsky¹, Maureen O'Callaghan² y Trevor Jackson²

¹Department of Chemical & Process Engineering, University of Canterbury,
Private Bag 4800, Christchurch 8140, New Zealand,

gabriel.visnovsky@canterbury.ac.nz, ²Biocontrol, Biosecurity and
Bioprocessing, AgResearch Ltd, Lincoln Research Centre, Private Bag 4749,
Christchurch 8140, New Zealand, trevor.jackson@agresearch.co.nz

Los agentes microbianos de control biológico pueden ser una alternativa real, viable y efectiva a los tradicionales pesticidas químicos usados comúnmente para controlar plagas agrícolas, siempre que estos productos sean de alta calidad y puedan ser producidos en gran escala de una manera económica. Una manera de lograrlo es utilizando tecnología asociada a procesos de fermentación en fase líquida, para producir cultivos de alta densidad celular, aumentando la productividad volumétrica del agente microbiano a producir (por ejemplo, gramos biomasa x hora⁻¹ x litro⁻¹); reduciendo en la práctica los costos de producción del proceso. Se investigó el crecimiento y viabilidad del agente de control biológico *Pseudomonas fluorescens* F 113, en respuesta a diferentes medios de cultivo y condiciones de fermentación. Medios de cultivo basados en sacarosa, como principal fuente de carbono, originaron recuentos celulares 50% mayores en relación a aquellos basados en peptona ($6,0 \times 10^9$ versus $4,0 \times 10^9$ células/ml), sin embargo, estos últimos produjeron cultivos con mayor viabilidad a las 24 horas de fermentación (88% versus 40%). Para mantener la alta viabilidad celular hasta el momento de la cosecha (~ 24 horas), diferentes estrategias de fermentación (batch y fed-batch) y siete nuevos medios de cultivo fueron diseñados y ensayados en base a diferentes combinaciones de sacarosa, peptona, y oligoelementos inorgánicos. Medios de cultivos basados en sacarosa, conteniendo trazas de fósforo y magnesio, y alimentados en modo fed-batch, alcanzaron concentraciones celulares tan altas como $4,20 \times 10^{10}$ células/ml, manteniendo a la vez una viabilidad celular de por lo menos 90% hasta el final del proceso fermentativo. Este estudio preliminar demuestra el potencial real de la producción en gran escala de *Pseudomonas fluorescens* F 113, utilizando un medio de cultivo muy económico y fed-batch como estrategia de fermentación.

MONITOREO DE LA POLILLA DEL BROTE DEL PINO *Rhyacionia buoliana* Y SUS CONTROLADORES BIOLÓGICOS

¹Luis Devotto, ²Claudio Goycoolea y ¹César Badillo.

¹ Centro Tecnológico del Control Biológico, INIA Quilamapu, Av. Vicente Méndez 515, Chillán, Chile. E-mail: ldevotto@inia.cl

² Controladora de Plagas Forestales S.A.

La polilla del brote del pino llegó a Chile a mediados de los ochenta y el control biológico clásico que se implementó contra ella es uno de los ejemplos más exitosos en Chile de este enfoque. Se importó desde Europa el parasitoide *Orgilus obscurator* (Hym.: Braconidae), que al cabo de algunos años logró establecerse en toda el área de producción de *Pinus radiata*, desde la VI hasta la X región. Las empresas forestales convocadas por CPF S.A. realizan anualmente un muestreo en parcelas de doce pinos para determinar los siguientes parámetros: porcentajes de incidencia, daño apical y daño lateral por *R. buoliana*; incidencia de *O. obscurator*, *Temelucha* sp. y *Perilampus tristis* en una muestra de 30-100 larvas de *R. buoliana* por parcela (determinados por disección). Este monitoreo se ha realizado entre 1999 y 2008. En todas las regiones el parasitismo por *O. obscurator* ha aumentado hasta estabilizarse en alrededor de 68% (VI región) hasta 93% (X región), con un claro patrón de aumento de norte a sur. Por el contrario, la incidencia de *Temelucha* sp. ha mostrado la tendencia inversa, reduciéndose a medida que se avanza hacia el norte. Los predios positivos para *P. tristis* tuvieron en promedio 10-15% de incidencia de este insecto, dependiendo del año y ninguno de ellos presentó un nivel de daño apical elevado. Prácticamente en todos los años y en todas las áreas edafoclimáticas, el daño apical por *R. buoliana* se ha mantenido bajo el umbral de daño económico, por lo cual no se ha hecho necesario realizar aplicaciones aéreas de insecticidas contra esta plaga en nuestro país.

Co-financiamiento: Fondo para el Mejoramiento del Patrimonio Sanitario (FONDOSAG) proyecto código C4-92-14-19.

ESTABLECIMIENTO DEL PARASITOIDE *Mastrus ridibundus* (HYM. ICHNEUMONIDAE), ENEMIGO NATURAL DE LA POLILLA DE LA MANZANA, EN LA XI REGIÓN DE CHILE.

¹Luis Devotto, ²Diego Arribillaga, ³Claudia del Valle y ¹Marcos Gerding.

¹ Centro Tecnológico del Control Biológico, INIA Quilamapu, Av. Vicente Méndez 515, Chillán, Chile. E-mail: ldevotto@inia.cl

² INIA Tamelaike, Las Lengas 1450, Coyhaique, Chile.

La polilla de la manzana *Cydia pomonella* es una de las plagas agrícolas más estudiadas y para la cual existen numerosos métodos de control. Sin embargo, esta plaga ha sido altamente resiliente y cada año se requiere implementar medidas de control. Los intentos de controlarla biológicamente han sido escasos, debido a que es una plaga directa y a los niveles de daño económico extremadamente bajos que se han fijado en el comercio internacional de manzana. Sin embargo, una mayor preocupación por la inocuidad de los alimentos, la contaminación del ambiente y la constatación de la muy densidad de la plaga en su lugar de origen han renovado el interés en los enemigos naturales de esta polilla. *Mastrus ridibundus* es un ectoparasitoide gregario, idiobionte, de larvas de último instar y pre-pupas de *Cydia pomonella*. fue importado a Chile desde Asia Central vía EE.UU. y Argentina. En el otoño de 2008 se envió a Chile Chico, XI región, larvas parasitadas que fueron puestas emerger a 20 °C, en una cámara de madera y vidrio. Los adultos recién emergidos fueron provistos con agua y miel, se les permitió aparearse pero no tuvieron acceso a hospederos. en los puntos de liberación, se colocó bandas de cartón corrugado en los troncos y ramas principales de los manzanos, para asegurar una provisión de hospederos para el parasitoide. Entre febrero y marzo de 2008 se liberó 2383 adultos, con una relación de sexo 1:1. Dependiendo del punto de liberación, se ha alcanzado hasta un 40% de control de larvas diapausantes, lo que abre promisorias perspectivas para el manejo de esta polilla. Al examinar las bandas de cartón después del invierno, se encontró tanto adultos muertos como capullos vacíos, lo que indicaría que esta avispa fue capaz de sobrevivir el invierno de la zona y establecerse.

Co-financiamiento: Fondo para el Mejoramiento del Patrimonio Sanitario (FONDOSAG) proyecto código C4-90-14-16.

HONGOS ENTOMOPATOGENOS PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DEL
ESCARABAJO ROJO DE LA CORTEZA *Hylurgus ligniperda*
(COLEOPTERA: SCOLYTIDAE).

¹Karen Parra, ²Loreto Merino, ²Ricardo Ceballos y ²Andrés France

¹. Universidad ARCIS, karvan_185@hotmail.com

². INIA Quilamapu. Avenida Vicente Méndez #515, Chillán.

El escarabajo rojo de la corteza, *Hylurgus ligniperda* (Fabricius), es una plaga de importancia económica para el mercado forestal de nuestro país. Los métodos de control usados, prácticas silvoculturales y control químico, no han tenido resultados satisfactorios. Entre las alternativas de manejo para esta especie destaca el control biológico utilizando hongos entomopatógenos (HEP), específicamente con *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*. El objetivo de la investigación fue seleccionar aislamientos nativos de HEP patogénicos a adultos de *H. ligniperda* y determinar la concentración letal para el 50 y 90% de la población. Para esto se evaluaron 70 aislamientos aplicados mediante el sistema de pulverización de torre de Potter, en una dosis de 10^7 conidias mL⁻¹ sobre adultos, posteriormente fueron mantenidos en trozos de corteza fresca de pino (*Pinus radiata*). Diariamente se evaluó la mortalidad y esporulación de los individuos, los insectos muertos se incubaron en cámaras húmedas individuales a 18 °C para observar el desarrollo de micelios y conidias del HEP. Los aislamientos que alcanzaron índices de mortalidad superiores al percentil 90 (P₉₀) tanto para mortalidad como para esporulación, fueron seleccionados para estudios de dosis, para esta prueba se prepararon suspensiones crecientes de 0, 10⁵, 10⁶, 10⁷ y 10⁸ conidias mL⁻¹ de cada aislamiento, las que se aplicaron mediante el sistema de pulverización de torre de Potter, y evaluándose diariamente la mortalidad de cada dosis. Para *M. anisopliae* los aislamientos DW M55 y DW M166 presentaron los mayores índices de mortalidad, alcanzando el 100% para ambos y 95 y 53% de esporulación, respectivamente. Para los aislamientos de *B. bassiana*, DW B32 y DW B323 se alcanzaron mortalidades de 100 y 91% respectivamente y esporulación de 97 y 84%, valores que superaron el P₉₀, y fueron diferentes del testigo (P= 0.013). Al comparar la mortalidad diaria de las diferentes dosis de inóculo, se encontró que los aislamientos DW B32 y DW M55, a concentraciones de 10⁷ y 10⁸ conidias mL⁻¹, fueron iguales (P= 0.01) entre ellos, y mejores que las concentraciones más bajas.

Financiamiento: Darwin Initiative (Defra, UK).

CONTROL DE HUEVOS DE LA POLILLA DE LA MANZANA: TRES TEMPORADAS DE APLICACIÓN

¹Luis Devotto y ¹Marcos Gerding.

¹ Centro Tecnológico del Control Biológico, INIA Quilamapu, Av. Vicente Méndez 515, Chillán, Chile. E-mail: ldevotto@inia.cl

La polilla de la manzana *Cydia pomonella* es la plaga primaria de manzano, nogal y peral en Chile. Cada temporada requiere aplicaciones para ser controlada, de lo contrario el daño alcanza niveles inaceptables tanto para el mercado externo como interno. A través de tres temporadas, se estudió la eficacia de *Trichogramma nerudai* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) en la reducción del daño en fruta, en tres localidades: Chillán, Talca y Cumpeo. La producción de *T. nerudai* se realizó en el hospedero alternativo *Sitotroga cerealella*. Las unidades de liberación consistieron en sobres perforados en cuyo interior había un trozo de papel (1 pulgada²) con 3.000 huevos de *S. cerealella* previamente expuestos al parasitismo. Las liberaciones de las avispas, a razón de 3.000 por manzano, se realizaron a través de toda la temporada de crecimiento, es decir, desde septiembre hasta marzo de cada temporada de crecimiento (2006-2007; 2007-2008; 2008-2009). La evaluación se realizó determinando el porcentaje de fruta dañada (Chillán y Cumpeo) o bien evaluando el número de larvas diapausantes que entraba a bandas de cartón dispuestas en cada árbol (Talca). Además, tanto en laboratorio como en sobres recuperados de terreno se realizó un control de calidad de los huevos, para determinar en cada ocasión el porcentaje de parasitismo efectivo. Independientemente del método de evaluación y de la temporada, el uso de este parasitoide de huevos ha significado una reducción de entre 40-60% dependiendo de la temporada y localidad, en comparación a un testigo sin aplicaciones. Cuando se comparó con el insecticida Calypso, éste tuvo un 0.0003% de fruta dañada, mientras que el sector con *T. nerudai* tuvo un 0.01%.

Co-financiamiento: Fondo para el Mejoramiento del Patrimonio Sanitario (FONDOSAG) proyecto código C4-92-14-19.

SELECCIÓN DE AISLAMIENTOS NATIVOS DE NEMATODOS
ENTOMOPATOGENOS PARA EL CONTROL DE *Aegorhinus superciliosus*
(COLEOPTERA: CURCULIONIDAE).

¹ Ingrid Rozas, ² Loreto Merino, ² Andrés France y ¹ Pedro Casals.

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

Email: irozas@udec.cl

² INIA Quilamapu, Chillán, Chile.

El cabrito de la frambuesa (*Aegorhinus superciliosus*) es la especie nativa de mayor importancia económica para la producción de berries en Chile. El daño principal ocurre en el estado de larva, la cual consume raíces y orada múltiples galerías que terminan dañando el cuello de la planta, y provocando su muerte. Debido a este hábito subterráneo y a la escasa distribución de los insecticidas en el suelo, su control se hace extremadamente difícil. Otra alternativa es el uso de nemátodos entomopatógenos, los cuales pueden movilizarse por símismos dentro del perfil del suelo y galerías en la raíz. Este estudio evaluó la efectividad de 10 aislamientos de *Steinernema* nativos, provenientes de distintas zonas del país, en larvas de cuarto instar de *A. superciliosus*. Se utilizaron frascos con aserrín de coigüe de 50 mL de volumen, en los cuales se agregó una larva y una concentración de 100 juveniles infectivos dauers de cada uno de los aislamientos de nemátodos. Los resultados mostraron un rango de mortalidad entre 0 y 100%, seleccionándose los dos aislamientos con mayor mortalidad de larvas, las que correspondieron a las especies *S. diaprepesi* y a una nueva especie de *Steinernema* en proceso de identificación. El siguiente ensayo determinó la concentración (CL50) y tiempo letal (TL50) para los dos aislamientos seleccionados, utilizando concentraciones de 10, 20, 30, 40, 50, 100 y 150 dauers por larva en cada frasco, como se describió anteriormente. La CL50 para *S. diaprepesi* fue de 39,9 dauers y de 27,6 para la nueva especie de *Steinernema*. El TL50 fue de 15,25 y 8,72 días respectivamente. Finalmente, se evaluó en placas Petri con agar agua y arena estéril, el tipo de desplazamiento de los nemátodos, para lo cual se agregaron aproximadamente 200 dauers en el centro de la placa y se observó la estrategia de forrajeo de ambas especies, las cuales fueron de persecución para *S. diaprepesi* y nictación y persecución para *Steinernema*. Los resultados obtenidos en todos los ensayos perfilan a estas dos especies como potenciales agentes de control biológico de larvas de *A. superciliosus*.

Financiamiento: Darwin Initiative (DEFRA, UK).

OPTIMIZACIÓN TECNOLÓGICA DE LA POLINIZACIÓN POR ABEJAS AL SERVICIO DE LA PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA

Patricia Estay P⁽¹⁾, Gloria Montenegro R.⁽²⁾

- (1) Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) La Platina
E mail: pestay@inia.cl.
- (2) Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal Pontificia Universidad Católica de Chile Email : gmonten@puc.cl

El proyecto "Optimización tecnológica de la polinización por abejas *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae)" fue presentado por INIA La Platina a INNOVA CORFO, como Proyecto de Innovación de Interés Público, en el año 2007 y adjudicado en agosto del 2008. En él participan profesionales del INIA V Región, INIA Rayentue e INIA La Platina y la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la PUCCH, con asociaciones de productores apícolas y hortofrutícolas tales como: Centro Nacional Apícola, FEDEFruta y ANPROS. La justificación para la ejecución de este proyecto se basa en que siendo Chile un importante productor de fruta a nivel mundial, en manzana, kiwi, peral, cerezo, ciruelo y palto aún no se alcanza los rendimientos promedios que se obtienen a nivel mundial. Uno de los factores que podría estar explicando este resultado es la deficiente polinización producto del uso de colmenas de abejas con problemas sanitarios, poca profesionalización respecto al uso de las abejas para que cumplan bien su rol (qué colmenas se deben usar, número de abejas polinizadoras por hectárea, secuencia de liberación de acuerdo al porcentaje de floración, alimentación suplementaria, distribución de las colmenas en terreno, sistemas de evaluación del material en terreno, etc.), en la mayoría de los casos ausencia de contratos de polinización, donde se especifique las características de las colmenas y las consecuencias del no cumplimiento del contrato por ambas partes. Sumado a lo anterior los nuevos protocolos de BPA en la mayoría de las especies frutícolas señalan la necesidad del uso de agentes polinizadores donde las abejas son los insectos más importantes. Por ello este proyecto busca: 1) Desarrollar protocolos técnicos para el uso de colmenas de abejas en polinización de manzanos, perales, cerezos, ciruelos, kiwis, paltos, canola y semillas de hortalizas de acuerdo a las condiciones agroecológicas y los requerimientos para producir polen y miel diferenciados. 2) Sentar las bases para el establecimiento de un Sistema de Certificación y Registro de Apicultores Polinizadores y la generación de un anteproyecto de Norma Chilena INN.

**DETERMINACIÓN DE CARACTERES MORFOLÓGICOS EN CASTAS DE
Bombus terrestris (HYMENOPTERA: APIDAE) COMO HERRAMIENTA DE
SELECCIÓN DE MATERIAL GENÉTICO**

Gloria Parra C.⁽²⁾ Patricia Estay P⁽¹⁾

⁽¹⁾Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) La Platina
E mail: pestay@inia.cl

⁽²⁾Universidad de las Américas, Facultad de Cs. Agropecuarias, Escuela de
Agronomía

A partir de 40 reinas apareadas de *Bombus terrestris*, distribuidas en cinco grupos de acuerdo a su peso, se inició una crianza durante tres generaciones, seleccionando mediante Análisis de Cluster colmenas con reinas con porcentaje de apareamiento superior al 50% y mortalidad en almacenaje inferior al 40%. Se determinó que el peso de la reina madre influyó en el número de individuos, siendo más alto el promedio por colmena en reinas de pesos extremos Muy Altos (0.90 – 0.98 gr) y Muy Bajos (0.12 – 0.4 gr) alcanzando un número total promedio de 412 y 347 individuos respectivamente. La calidad de las colmenas producidas por reinas de peso Muy Alto y reinas de peso Muy Bajo fue diferente debido a la distribución de sus individuos ya que, las reinas de peso Muy Alto presentaron el mayor número promedio de obreras (224 obreras) y el mayor porcentaje de reinas del total producido (16.6%) por los 5 grupos y las reinas de peso Muy Bajo presentaron el mayor número promedio de machos (158 machos) y el menor porcentaje de reinas (7.6%). También se seleccionaron y analizaron otros 21 caracteres morfológicos de la reina fundadora, presentando una gran variabilidad en longitud de segmentos de una pata (metatarso, tarso y tibia) y el abdomen, como estos caracteres no influyen directamente en características de importancia en una crianza artificial como número de reinas producidas, porcentaje de apareamiento, peso de las hijas, días de ovipostura y emergencia de reinas, no se recomienda usarlos como índices de selección para reinas.

**ABUNDANCIA DEL PULGON DE LA LECHUGA *Nasonovia ribisnigri*
(HEMIPTERA: APHIDIDAE) Y DE SUS ENEMIGOS NATURALES EN TRES
VARIETADES DE LECHUGA.**

Patricia Larrain S., Claudio Salas F. y Fernando Graña S.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Centro Regional de
Investigación Intihuasi. Colina San Joaquín s/n La Serena, Chile. Fono. 56-51-
223290. E-mail: plarrain@inia.cl

La presencia de individuos vivos de *Nasonovia ribisnigri* Mosley en lechuga, provoca el rechazo de su comercialización, constituyendo una de las plagas más severas del cultivo en Chile y otras partes del mundo. La ubicación de este insecto en las hojas interiores de la lechuga reduce la eficacia de numerosos insecticidas obligando a los agricultores a aumentar dosis y número de aplicaciones de pesticidas. Esta práctica conlleva varias consecuencias adversas como la aparición de resistencia a los insecticidas más utilizados, posibles residuos en el producto cosechado, impacto ambiental por exceso de aplicaciones y un elevado costo del control de esta plaga. Durante la temporada de verano de 2008 se realizó un ensayo en el Centro Regional INIA Intihuasi, Coquimbo, IV Región, con el objetivo de evaluar la susceptibilidad al pulgón de tres genotipos de lechuga así como evaluar a los enemigos naturales de esta plaga en la región. Los resultados muestran que *Nasonovia ribisnigri* fue más abundante en lechugas tipo de hoja Lolo Bionda y tipo española variedad Pacheco respecto a la variedad Cool Green, tipo escarola. Los principales enemigos naturales fueron los sírfidos predadores *Allograpta pulcra* Shannon y una especie del género *Platycheirus* aún sin determinar. Además se determinó la presencia de un parasitoide del género *Lysiphlebus*, sin embargo este fue menos abundante que los depredadores. Los depredadores fueron significativamente más abundantes a fines del cultivo, en enero, y en la variedad Pacheco, tipo española.

CENTRO TECNOLÓGICO DE CONTROL BIOLÓGICO

Marcos Gerding, **Rodrigo Loyola** y Rodrigo Avilés.

Centro Tecnológico de Control Biológico, Departamento de Producción Vegetal,
Instituto de Investigaciones Agropecuarias- INIA Quilamapu, Avda. Vicente
Méndez 515, Chillán, Chile. Email: rloyola@inia.cl

Chile ha establecido una política de desarrollo hacia el exterior, con el objetivo hacer del país una Potencia Alimentaria Mundial, lo que ha significado un nuevo paradigma para el desarrollo de la industria nacional. Por lo anterior, el sector alimentario se ve en la necesidad de introducir procedimientos, productos y recomendaciones técnicas para dar cumplimiento a los requerimientos de los mercados mundiales y apostar por una calidad superior, con productos diferenciados y con valoración de su producción. Lo anterior se ha visto materializado a través de la introducción de protocolos de BPA y BPM. En este marco, las tecnologías de control biológico juegan un papel predominante, tanto en el apoyo de agricultores que desarrollen tecnologías alternativas de manejo de plagas, como en el mejoramiento en la calidad de los productos. Atendiendo a esta realidad, en 2006 se presentó a INNOVA Chile-CORFO, el proyecto denominado "Centro Tecnológico de Control Biológico-CTCB", el cual se instaló definitivamente en septiembre del 2007. El objetivo del CTCB es fortalecer el desarrollo de tecnologías de producción masiva de agentes de control de plagas, enfermedades y malezas basadas en el uso de organismos vivos, contribuyendo al éxito comercial de las empresas proveedoras de insumos biológicos y poniendo a su disposición procesos productivos industriales validados. Para lograr que el Centro funcione, se ha realizado una planificación estratégica de las líneas de investigación presentes para que converjan en temas de interés común y que potencien el Centro. Además, se han creado redes de colaboración públicas y privadas, de manera de dar dirección a los trabajos y desarrollos alcanzados. De esta manera se logra establecer el primer Centro Tecnológico con dedicación exclusiva al control biológico de plagas y enfermedades en el país, que forja una alianza macro entre una entidad de investigación (INIA), con el sector público (que otorga financiamiento para la investigación) y con las empresas demandantes de estas tecnologías. Se ha establecido el CTCB, como el referente en investigación y transferencia de tecnologías en el control de plagas y enfermedades silvoagropecuarias en Chile. Con él se ha generado una buena experiencia de sinergia de trabajo entre un instituto de investigación, el sector público y el sector privado, lo que se ha traducido en una herramienta de desarrollo tecnológico y de apoyo al mercado a través de contratos de transferencia tecnológica y de desarrollo de redes de colaboración.

RESPUESTA OLFATIVA DE *Perilampus tristis* (HYM.: PERILAMPIDAE) A EXTRACTOS VOLÁTILES DE POTENCIALES HOSPEDEROS.

¹Ricardo Ceballos, ¹Luis Devotto, ²Claudio Goycoolea y ¹César Badillo.

¹Centro Tecnológico del Control Biológico, INIA Quilamapu, Vicente Méndez 515, Chillán, Chile.

²Controladora de Plagas Forestales S.A.

E-mail: rceballos@inia.cl

La polilla del brote del pino *Rhyacionia buoliana* Dens et Schiff. (Lep.: Tortricidae), es una de las plagas económicamente más importantes de este recurso forestal en Chile. La introducción, a mediados de los ochenta, del parasitoide *Orgilus obscurator* (Hym.: Braconidae) se ha constituido en un ejemplo del control biológico clásico en el país. El año 2006 se detectó por primera vez en el país el himenóptero *P. tristis*, asociado casi permanentemente a *O. obscurator*. La biología de *P. tristis* es prácticamente desconocida y la escasa literatura disponible señala que se comporta tanto como parasitoide de lepidópteros como hiperparasitoide de braconidos, por lo cual podría suponer una amenaza para el control biológico de la polilla del brote del pino en nuestro país. Por consiguiente, el objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta de *P. tristis* hacia compuestos químicos volátiles presentes en larvas y abdómenes de hembras de *R. buoliana*, un potencial hospedero de este braconido. Los compuestos químicos presentes en larvas y abdómenes de *R. buoliana* fueron obtenidos por extracción con solvente, y posteriormente fueron analizados por cromatografía de gases. La actividad biológica de estos extractos fue evaluada con adultos de *P. tristis* mediante bioensayos olfativos. Al evaluar la respuesta de hembras de *P. tristis* frente al extracto de abdomen, ésta destinó un 72% del tiempo total del bioensayo a este estímulo, en tanto que los machos solo lo hacen en un 26%. Sin embargo, la respuesta hacia el extracto de larvas de *R. buoliana* fue similar para machos y hembras, con un 46% y 45% respectivamente. Estos resultados permiten plantear que las hembras de *P. tristis* emplearían los componentes abdominales de las polillas, tales como heces, ácidos grasos y feromonas, como señales químicas en búsqueda de hospedero para la oviposición.

Co-financiado por: Fondo para el Mejoramiento del Patrimonio Sanitario (FONDOSAG) código C4-92-14-19; CONICYT Programa de Fortalecimiento de Grupo Multidisciplinario para el Control Biológico e Integrado de Plagas de Importancia Silvoagropecuaria (código PSD-05).

PRESENCIA DE *Goniozus legneri* (HYMENOPTERA: BETHYLIDAE) EN CHILE ATACANDO *Cydia pomonella* (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) Y *Ectomyelois ceratoniae* (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) EN NOGAL Y MANZANO

Yoanna Nabalón, Tania Zaviezo, Alda Romero.

Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Avda. Vicuña Mackenna 4860, Santiago, Chile. yanabalo@uc.cl

El control biológico cumple un rol fundamental en el Manejo Integrado de Plagas, sin embargo el aumento en las restricciones a la importación de controladores biológicos exóticos, hace necesario el estudio de los enemigos naturales presentes en el país. *Ectomyelois ceratoniae* (polilla del algarrobo) y *Cydia pomonella* (polilla de la manzana), plagas claves en cultivos de nogales y manzanos, han sido manejadas principalmente en base al control químico. Muestreos realizados durante las temporadas 2003, 2004 y 2005 arrojaron la presencia de *Goniozus legneri* atacando larvas de *C. pomonella* y *E. ceratoniae*. Con la finalidad de estudiar su biología y parasitismo en campo, se criaron en laboratorio y se realizaron muestreos de frutos en nogales sin aplicaciones de pesticidas (Macul, Región Metropolitana Santiago), durante las temporadas 2006, 2007 y 2008. En laboratorio *G. legneri* completa su desarrollo preimaginal entre 12 y 15 días dependiendo de la temperatura, presenta diapausa reproductiva inducida por días cortos, parasitismo promedio de 33 % en *E. ceratoniae* y 50 % en *C. pomonella* y un número de huevos por larva hospedera de $10,8 \pm 3,8$ sobre *C. pomonella* y $8,3 \pm 3,8$ en *E. ceratoniae*. Los resultados de campo muestran incremento en los niveles de parasitismo hacia el otoño, asociado a un aumento en el porcentaje de infestación de polilla del algarrobo y disminución en infestación por polilla de la manzana. Esto sugiere una mayor sincronización entre *Goniozus legneri* y *Ectomyelois ceratoniae* en condiciones de campo, siendo esto una característica deseable para un controlador biológico efectivo.

IDENTIFICACIÓN DE LA FEROMONA SEXUAL DE *Pseudococcus calceolariae* (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) Y PRIMEROS ENSAYOS EN CONDICIONES DE TERRENO

M. Fernanda Flores¹, Jan Bergmann¹, Ashraf M. El-Sayed², David M. Suckling², Alda Romero³, Tania Zaviezo³.

¹ Instituto de Química, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Avda. Brasil 2950, Valparaíso, Chile. e-mail: fernanda.flores.e@gmail.com

² The New Zealand Institute for Plant & Food Research Limited, Canterbury Research Centre, Lincoln, 7608, New Zealand.

³ Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Avda. Vicuña Mackenna 4860, Santiago, Chile.

Pseudococcus calceolariae (Maskell), es una especie polífaga encontrada ampliamente desde la región de Arica (XV) a la región del Libertador Bernardo O'Higgins (VI), siendo sus principales hospederos: frambueso, palto, peral, ciruelo, chirimoyo, vid, entre otros. Su presencia en exportaciones de fruta fresca, provoca importantes pérdidas económicas, debido a restricciones cuarentenarias impuestas por países importadores. Con estos antecedentes, se estudió la presencia de una feromona sexual en extractos obtenidos de volátiles emitidos por hembras vírgenes de esta especie, encontrando consistentemente un compuesto no observado en muestras control. Mediante técnicas analíticas y síntesis orgánica se determinó que el semioquímico responsable del comportamiento sexual en esta especie es un diéster terpénico de fórmula molecular $C_{17}H_{28}O_4$. Ensayos de campo, con una mezcla isomérica del compuesto identificado, fueron realizados en un huerto de frambuesos orgánicos con alta incidencia de la plaga, con un total de captura en trampas con feromonas de 1171.2 ± 271 machos, versus 0 machos en trampas control. Esto demuestra la atracción en terreno del compuesto y la insensibilidad de machos a la presencia de isómeros no naturales, lo cual es un acercamiento promisorio para el monitoreo de esta plaga.

**ABUNDANCIA DE PARASITOIDES
ASOCIADOS A VIÑEDOS CON DIFERENTES ESTRATEGIAS DE MANEJO**

Sharon Rodríguez, Tania Zaviezo, Pía Marín

Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Avda. Vicuña Mackenna 4860, Santiago, Chile. slrodrig@uc.cl

La mantención de entrehileras y bordes con diversas mezclas de especies de plantas favorece la conservación de enemigos naturales en zonas adyacentes al cultivo y con presencia de plagas, al proveer de hospederos alternativos, refugio físico y alimento suplementario. Por ello, en huertos orgánicos debiera existir una mayor abundancia de parasitoides que en aquellos de manejo tradicional. En este trabajo se determinó el efecto de diferentes modalidades de manejo de huerto sobre la abundancia de parasitoides en vides infestadas con chanchitos blancos (Hemiptera: Pseudococcidae). Se seleccionaron 3 predios de vid vinífera cerca de Nancagua (Región de O'Higgins) con distinto tipo de manejo: tradicional, en transición a orgánico y orgánico. En ellos se colectaron 10 racimos y 30 ejemplares de 3 especies de malezas de mayor cobertura en entrehileras de plantación y borde, en 4 fechas de muestreo, además de una mezcla de las malezas presentes en las entrehileras (30 plantas/caja). Racimos y plantas colectados fueron dispuestos en cajas de cartón (32x41x26 cm) y puestos en condiciones de laboratorio por un mes (T° 24°C; HR 60 %) para permitir el desarrollo y la emergencia de los parasitoides. Los resultados no corroboraron la hipótesis planteada. Se discute el efecto de otros factores sobre la abundancia de parasitoides en los huertos estudiados.

FONDECYT 1080464

**Evaluación de cepas nativas de *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae*
para el control de *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal (Coleoptera:
Cuculionidae)**

María Esperanza Sepúlveda, Marcos Gerding
INIA Quilamapu, mgerding@inia.cl

El gorgojo del eucalipto, *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal, es una importante plaga en plantaciones forestales en Chile, afectando la tasa de crecimiento de los árboles debido al consumo de follaje tanto por las larvas como adultos. El objetivo de esta investigación fue evaluar, en condiciones de laboratorio, la patogenicidad de aislamientos de *Metarhizium anisopliae*, pertenecientes a la colección de Hongos Entomopatógenos del Centro Tecnológico de Control Biológico de INIA Quilamapu. La primera evaluación se realizó sobre larvas, las que fueron inoculadas mediante Torre de Potter con siete aislamientos de *M. anisopliae* a una concentración de 10^7 conidias ml^{-1} . De los aislamientos evaluados, se obtuvo que dos de ellos alcanzaron porcentajes de control superiores al 70%. Con estos mejores aislamientos se realizó una segunda evaluación, utilizando adultos de *G. scutellatus*. Los insectos fueron inoculados con la misma concentración de la evaluación anterior, con lo cual se observó que uno de los aislamientos alcanzó un 70% de patogenicidad. Con los resultados obtenidos surge una oportunidad para generar una alternativa de control biológico para esta plaga.

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTAGÓNICA DE *Trichoderma viride* Y *Trichoderma* SP. FRENTE A *Rhizoctonia solani* FITOPATÓGENO DE CULTIVOS DE ARROZ (*Oriza sativa*).

Prieto Milton¹; Moreno-Sarmiento Nubia².

¹Biocultivos S.A; ² Facultad de Ingeniería Dpto. Ingeniería Química y Ambiental e Instituto de Biotecnología - Universidad Nacional de Colombia.

e-mail: ncmorenos@unal.edu.co

El cultivo del arroz es afectado por un extenso grupo de agentes infecciosos que generan distintas enfermedades, entre ellos el añublo de la vaina causado por *Rhizoctonia solani*. Como solución al problema se plantea el uso de microorganismos antagonistas como *Trichoderma* sp. que presenta alta capacidad controladora de diversos patógenos. En este trabajo se evaluó el potencial biocontrolador de *Trichoderma* sp. y *Trichoderma viride* contra dos aislamientos de *Rhizoctonia solani* provenientes de cultivos de arroz mediante pruebas *in vitro* (plato dual y precolonizado, producción de metabolitos volátiles y no volátiles e interacción celular). Los dos antagonistas mostraron algún grado de oposición frente a *Rhizoctonia solani* y en la mayoría de los casos la inhibición del crecimiento o grado de colonización fue mayor cuando se utilizó *Trichoderma* sp. En la prueba de plato precolonizado y choque hifal se observa que la acción de estos antagonistas se da por mecanismos como el micoparasitismo y en algunos casos generan vacuolación, deformación, enrollamiento, penetración y lisis de las hifas de *Rhizoctonia solani* lo cual desemboca en la pérdida del contenido celular. De tal forma que estas actuaciones alteran las funciones biológicas y fisiológicas del patógeno hasta que finalmente el antagonista puede llegar a destruir la colonia del patógeno y esporular sobre ella como lo es el caso del *Trichoderma* sp., que actuó por mecanismos de acción como antibiosis y micoparasitismo. Los resultados de las diferentes pruebas indican que *Trichoderma* sp. (85.3%) es mejor micoparásito que *Trichoderma viride* (35.2%), sin embargo *Trichoderma viride* tiene una eficiencia del 42% por encima de *Trichoderma* sp en la generación de metabolitos de tipo no volátil. En conclusión los resultados demuestran que estas cepas son agentes promisorios en el control de *Rhizoctonia solani* a nivel *in vitro*, lo cual se corrobora cuando se emplea en campo *T. viride* sobre cultivos de arroz, en donde se obtiene una reducción de la enfermedad del 80% frente a los testigos.

Los autores agradecen a Colciencias (Proyecto 110140320757, CT-041-2008) y Biocultivos S.A por la financiación recibida para la realización de este trabajo y su presentación en el 2^{do} Simposio Chileno de Control Biológico: cambios y oportunidades.

CONTROL BIOLÓGICO DEL COLEÓPTERO DE LA MADERA *Hylurgus ligniperda* (Fabricius) CON AISLAMIENTOS NATIVOS DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS.

Loreto Merino, Marcos Gerding y Ricardo Ceballos.

INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán, CHILE. E-mail: Imerino@inia.cl

El escarabajo de la corteza *Hylurgus ligniperda* (Fabricius) es una especie de reciente introducción que causa intensas y notorias infestaciones principalmente en *Pinus radiata*, afectando árboles muertos, a una escala localizada también pueden ocurrir ataques en la zona radicular causando disminución del crecimiento y muerte de la planta, pero sin duda su mayor daño ocurre debido a que su presencia genera restricciones para mercados internacionales, transformándose en problema para la exportación de productos madereros, especialmente hacia Estados Unidos. INIA-Quilamapu cuenta con una colección de hongos entomopatógenos recolectados a lo largo de Chile, principalmente de los géneros *Metarhizium* y *Beauveria*, 52 aislamientos pertenecientes a esta colección, se evaluaron mediante la aplicación de conidias sobre adultos de *H. ligniperda* utilizando el sistema de pulverización Potter tower, con el fin de seleccionar los más patogénicos. Los insectos inoculados fueron evaluados diariamente y los aislamientos fueron comparados a través de un índice de mortalidad. Las pruebas permitieron seleccionar a Dw M15 y Dw M55 de *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* y Dw B1 y Dw 161 de *Beauveria bassiana*. Estos aislamientos seleccionados fueron evaluados en suspensiones crecientes, equivalentes a concentraciones de 10^6 , 10^7 , 10^8 y 10^9 esporas mL^{-1} . Con los resultados se calculó el área bajo la curva del progreso de mortalidad, observándose diferencias entre aislamientos, siendo Dw M15 superior a los demás ($P \leq 0,05$). Las CL_{50} y CL_{90} para Dw M15 fueron de $1,8 \times 10^{12}$ y $1,2 \times 10^{13}$ conidias ha^{-1} , respectivamente. La evaluación de concentraciones y la formulación adecuada de estos aislamientos, permitirá contar con un eficiente biopesticida para el control de *H. ligniperda*.

Este proyecto cuenta con el financiamiento de **Darwin Initiative** un programa perteneciente a DEFRA

HONGOS ENTOMOPATÓGENOS PARA EL CONTROL DE LA AVISPA
CHAQUETA AMARILLA *Vespula germanica* (HYMENOPTERA: VESPIDAE)

Loreto Merino¹, Andrés France ¹ y Marcos Gerding ¹.

¹ INIA Quilamapu, Casilla 426 Chillán, Chile.

lmerino@inia.cl

Se estudió la patogenicidad de 60 aislamientos nativos de los hongos entomopatógenos *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana*, sobre obreras y machos y reinas de la avispa *V. germanica*. La evaluación se realizó sobre adultos de igual edad, administrando dosis de 10^8 conidias mL⁻¹ de cada aislamiento, a través de cebos líquidos azucarados. Se evaluó diariamente la mortalidad y esporulación, siendo los aislamientos de *B. bassiana* Qu-B941 y Qu-B933 significativamente mayores ($p < ?$), alcanzando porcentajes de mortalidad de 79 y 95% para obreras y de 66 y 73% para machos, respectivamente. En cuanto a la mortalidad y esporulación de reinas estas alcanzaron valores de 89 y 90% respectivamente. Los dos aislamientos seleccionados fueron evaluados en cebos líquidos azucarados con concentraciones crecientes de 0, 10^5 , 10^6 , 10^7 y 10^8 conidias mL⁻¹ sobre obreras de *V. germanica*. Los resultados obtenidos muestran que mayores concentraciones de inóculo incrementan significativamente los índices de mortalidad, alcanzando 90 y 97% para Qu-B941 y Qu-B933 respectivamente, con la máxima concentración de inóculo.