

**CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y
TECNOLÓGICO**
Informe Científico¹

PERIODO ²: 2010-2011

Legajo N°: 366

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: Dal Bello

NOMBRES: Gustavo Mariano

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: La Plata CP: 1900 Tel:

Dirección electrónica (donde desea recibir información): dalbello@speedy.com.ar

2. TEMA DE INVESTIGACION

“Potencial biofungicida y bioinsecticida de microorganismos empleados en el control biológico de enfermedades y plagas insectiles de plantas cultivadas”

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

INGRESO: Categoría: Asistente Fecha: 7/08/1990

ACTUAL: Categoría: Independiente desde fecha: 25/08/2011

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

Universidad y/o Centro: UNLP. Centro de Investigaciones de Fitopatología (CIDEFI)

Facultad: Ciencias Agrarias y Forestales

Departamento: Ciencias Biológicas

Cátedra: Fitopatología

Otros:

Dirección: Calle: 60 y 119 N°: s/n

Localidad: La Plata CP: 1900 Tel: (0221)423-6758 int. 423

Cargo que ocupa:

5. DIRECTOR DE TRABAJOS. (En el caso que corresponda)

.....
Firma del Director (si corresponde)

.....
Firma del Investigador

¹ Art. 11; Inc. “e” ; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

² El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2008 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2006 al 31-12-2007, para las presentaciones bianuales.

6. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.

Durante el período que se informa, continuaron los estudios de métodos alternativos al control químico aplicables al manejo integrado de enfermedades e insectos-plaga que afectan la producción y almacenamiento de cultivos relevantes para la Provincia de Buenos Aires, especialmente tomate y trigo. El objetivo del proyecto es investigar nuevas estrategias fitosanitarias agroecológicamente sustentables, que permitan minimizar el uso de pesticidas sintéticos y reducir la contaminación ambiental así como el nivel de residuos tóxicos en los alimentos de origen agrícola.

1. Control biológico de enfermedades

a) Hongos patógenos transmitidos por semillas: En la búsqueda de alternativas agroecológicas al control químico de estas especies, continuaron los ensayos de laboratorio e invernáculo para evaluar el efecto fungicida de extractos vegetales sobre la microflora patógena asociada a semillas de especies hortícolas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto fungicida de derivados botánicos en semillas de tomate platense y ají vinagre, típicas del Cinturón Verde Platense: Se realizaron ensayos “*in vitro*” y con “speedlings” en tratamientos empleando aceites esenciales de pasto limón y tomillo; extracto acuoso de ajo; formulado comercial a base de “tea tree” (*Melaleuca alternifolia*) y curasemilla comercial a dosis recomendada. Se comprobó que el efecto fungicida del ajo redujo el porcentaje de semillas contaminadas de ambas especies hortícolas tanto como los dos productos comerciales. En los almácigos ninguno de los tratamientos afectó el poder germinativo ni se observó que los derivados botánicos perjudicaran la germinación de las plántulas. El análisis de los datos demostró que los extractos de ajo y *M. alternifolia* fueron los más eficaces y por su actividad antifúngica resultan promisorios para la protección sanitaria de semillas hortícolas. Este trabajo fue presentado en el 2º Congreso Argentino de Fitopatología (**anexo 17**).

b) Moho gris del tomate: El control químico de esta severa enfermedad causada por *Botrytis cinerea* es incierto, debido a la aparición de genotipos del hongo resistentes a los fungicidas. Entre los métodos alternativos para el manejo del moho gris, continuamos abordando el uso de hongos antagonistas locales como agentes de control biológico. Sobre todo en postcosecha, la sustitución de agroquímicos por productos inocuos es un área lógica de investigación, considerando que los vegetales y frutos frescos son una fuente directa de ingesta de pesticidas. En relación al proyecto, las investigaciones llevadas a cabo demostraron que cepas de *Cladosporium cladosporioides*, *Trichoderma harzianum*, *Alternaria alternata*, *Rhodotorula rubra* y *Candida pelliculosa* redujeron del 50 al 90 % el desarrollo de los síntomas en frutos almacenados. Los trabajos referidos a la capacidad antagónica hacia *B. cinerea* de 460 cepas de hongos saprófitos aisladas de la zona hortícola platense, se presentaron en el “International Congress of Postharvest Pathology”, de Lleida (España) (**anexos 15 y 16**).

2. Control biológico de insectos-plaga

Coleópteros-plaga de granos almacenados: Los daños causados por los insectos durante el transporte y almacenamiento de los granos, reducen su valor nutricional y calidad industrial, los precios del mercado y el poder germinativo de las semillas. Entre las especies más perjudiciales se destacan *Acanthoscelides obtectus*, *Sitophilus oryzae*, *Rhyzopertha dominica* y *Tribolium castaneum*, todas ellas del orden Coleoptera. Debido a los efectos indeseables de su control químico (contaminación, intoxicaciones y cohortes resistentes), se están estudiando nuevas estrategias bioinsecticidas basadas en la aplicación del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, polvos inertes y extractos vegetales.

-*Beauveria bassiana*: Con el objetivo de incrementar la eficiencia insecticida de *B. bassiana* optimizando el proceso de infección, se estudió la interacción entre el entomopatógeno y la cutícula de coleópteros plaga de granos almacenados. El trabajo fue realizado en el CIDEFI y el Instituto de Investigaciones Bioquímicas de La Plata (UNLP-CONICET) utilizando dos cepas de *B. bassiana* (Bb GHA y Bb ARSEF 5500) cultivadas en medios con dos fuentes de carbono diferentes: hidrocarburos análogos a los de insecto o glucosa. Tanto los porcentajes de mortalidad de *A. obtectus* (gorgojo del poroto) y *R. dominica* (taladrillo de los granos) como el crecimiento del micelio sobre la cutícula del huésped, aumentaron significativamente luego de inocular los insectos con esporas de hongos originadas sobre sustratos con hidrocarburos respecto a los desarrollados en glucosa. Los resultados demostraron que es posible aumentar la virulencia de los hongos entomopatógenos mediante una modificación nutricional del medio de cultivo. Las investigaciones continuaron con el estudio de eventos bioquímicos inducidos por la infección de Bb (cepa GHA) en *T. castaneum* y *Ulomoides dermestoides* (gorgojo del maní). A partir de este ensayo se determinó que el parasitismo de Bb causa una reducción en las secreciones de feromonas de defensa, cuya actividad repelente o

deterrente impide el ataque de otros insectos. El ensayo también aportó datos sobre el efecto del hongo en la alteración de los ciclos de vida de *T. castaneum* y *U. dermatoides*, reflejadas en una significativa reducción de la progenie del 37.5 % y 50 %, respectivamente. Ambos trabajos derivaron en la publicación de los artículos científicos correspondientes (**anexos 2 y 5**).

-Fitoterápicos: En bioensayos de efectividad insecticida, se evaluaron los extractos acuosos y metanólicos de *Ambrosia tenuifolia*, *Baccharis trimera*, *Brassica campestris*, *Jacaranda mimosifolia*, *Matricaria chamomilla*, *Schinus areira*, *Solanum sisymbriifolium*, *Tagetes minuta* y *Viola arvensis* sobre adultos de *T. castaneum*. Los insectos se expusieron a cada extracto por topicación e incorporación a la dieta, evaluándose tanto la repelencia como los porcentajes de mortalidad. Mediante los extractos metanólicos de *V. arvensis*, *M. chamomilla*, *B. campestris* y *J. mimosifolia* se obtuvo entre 49 y 68 % de mortalidad, mientras que *J. mimosifolia*, *M. chamomilla* y *T. minuta* produjeron los mayores índices de repelencia. Se plantea la posibilidad del empleo de estos insecticidas botánicos en programas de Manejo Integrado de Plagas de productos agrícolas almacenados. A partir de los resultados que surgieron del trabajo, se redactó un artículo enviado para su publicación (**anexo 8**).

-Polvos inertes: Durante este período se inició una nueva línea de investigación con el objetivo de estudiar el efecto insecticida de zeolitas (aluminosilicatos), provenientes de depósitos ubicados en las provincias de La Rioja y San Juan. Si bien las zeolitas naturales son de creciente aplicación en la agroindustria, se cuenta con poca información sobre su actividad biológica sobre insectos-plaga. Los bioensayos empleando distintas concentraciones de zeolitas, demostraron que la mezcla de 1 g/kg de trigo infestado con *S. oryzae* y *T. castaneum*, produjo mortalidades superiores al 80 % a los 21 días de los tratamientos. Además, considerando la facilidad de las zeolitas para adsorber especies no polares, se ajustaron las técnicas para probarlas como vehículo de sustancias vegetales con capacidad insecticida.

7. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.

7.1 PUBLICACIONES.

7.1.1. Gustavo Dal Bello and Marina Sisterna. 2010. Use of plant extracts as natural fungicides in the management of seed borne diseases. Capítulo 5 del libro MANAGEMENT OF FUNGAL PLANT PATHOGENS. Editores Arun Arya & Analía Edith Perelló. CABI, Wallingford, United Kingdom: 51-66. (**anexo 1**)

Abstract

Seed borne fungi can cause substantial losses to grains, rendering them unfit for human consumption and sowing. Several methods have been used for the control of seed borne diseases and among them chemical control has been the most widely adopted over many decades. The use of most of these fungicides has been restricted because of high and acute toxicity, long degradation periods and bad effects on human health, plants and animals which are harmful to our environment. Moreover, recent increases in the production and sale of organic seed has heightened the scrutiny of organic seed quality and in particular brought attention to concerns of seed borne disease contamination. In order to meet the demands of consumers and growers alike, exploration of alternative methods for managing fungal diseases is underway. One such ecofriendly approach to controlling seed fungal diseases is the use of natural products, specifically plant derived compounds. They have played significant role in reducing the incidence of seed borne pathogens and in the improvement of seed quality and emergence of plant seeds in the field. It has long been recognised that

several plant compounds, such as essential oils, have antifungal activity against both pathogen and spoilage fungi. As a rich source of bioactive chemicals, plants may provide potential alternatives to synthetic fungicides for seed treatment to protect them against seed-borne pathogens. Therefore, this review discusses the current status of the use of plant extracts to control seed borne fungi.

Participación personal: Co-autor del capítulo de libro.

7.1.2. N. Pedrini, M. L. Villaverde, C. B. Fusé, G. M. Dal Bello, and M. P. Juárez. 2010. *Beauveria bassiana* infection alters colony development and defensive secretions of the beetles *Tribolium castaneum* and *Ulomoides dermestoides* (Coleoptera: Tenebrionidae). Journal of Economic Entomology (USA) 103: 1094-1099. (**anexo 2**)

Abstract

We studied the effect of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* strain GHA on a) colony development of the beetles *Tribolium castaneum* (Herbst) and *Ulomoides dermestoides* (Fairmaire) (Coleoptera: Tenebrionidae) under laboratory conditions; and b) the volatile blend released by both beetles, containing defensive pheromones, by using the solid phase microextraction technique. Colony development of both species was strongly altered 3 mo after treatment with *B. bassiana*, showing a significant reduction in progeny of 37.5% for *T. castaneum* and 50.0% for *U. dermestoides*. We also showed that the volatiles released by *T. castaneum* diminished close to 20% compared with those of healthy beetles, whereas in *U. dermestoides* secretions dramatically dropped to 5%, 7 d after immersion in 1×10^9 conidia per ml. These results suggest that after infection events take place, fungus-induced diminished secretion of the defensive pheromones may be a physiologic clue for behavioral changes in infected beetles.

Key words: entomopathogenic fungi, stored products pests, biological control, defensive pheromone, solid phase microextraction.

Participación personal: Co-autor del proyecto y diseño experimental. Responsable de obtener cultivos axénicos del hongo, preparar el inóculo y realizar los bioensayos con *Tribolium castaneum* y *Ulomoides dermestoides*. Colaborador en la redacción, traducción y corrección del manuscrito.

7.1.3. Dal Bello, G., Rollán, M.C., Lampugnani, G., Abramoff, C., Ronco, L., Larrán, S., Stocco, M. and Mónaco, C. 2011. Biological control of leaf grey mould of greenhouse tomatoes caused by *Botrytis cinerea*. International Journal of Pest Management (UK) 57: 177-182. (**anexo 3**)

Abstract

Botrytis cinerea (grey mould) is one of the most common diseases of glasshouse crops and is a major cause of plant death in long-season tomato production. A disease management field trial was conducted in a commercial tomato production greenhouse for comparison of seven fungal antagonists which had previously exhibited potential as biological control agents with respect to *Botrytis cinerea* incidence and severity. Isolates of *Trichoderma harzianum*, *Candida pelliculosa*, *Rhodotorula rubra*, and *Fusarium semitectum* were recovered from leaves, fruits and flowers of different solanaceous plants. The fungal antagonists were tested for their control of leaf grey mould on tomato under greenhouse conditions during 2008 and 2009. In both years, foliar spray with strains of *Trichoderma harzianum* and *Fusarium semitectum* suppressed the foliar infection of *B. cinerea*. The suspensions of *T. harzianum* 118 and 252 and *F. semitectum* 25 significantly reduced disease incidence (65–95%) and severity (50–77%) in inoculated plants compared to untreated controls ($P \leq 0.05$). Our results suggest that formulations of saprophytic fungi selected from the naturally occurring mycoflora could be an effective tool in the biological control of tomato grey mould.

Key words: *Botrytis cinerea*; grey mould; tomato; greenhouse; biological control.

Participación personal: Autor del proyecto y del diseño experimental. Responsable del aislamiento, cultivo y manejo de los microorganismos (patógeno y antagonistas). Colaborador en los ensayos de control biológico y encargado del registro de datos, interpretación de los resultados estadísticos, redacción, traducción y corrección del manuscrito.

7.1.4. Perelló, A. and G. Dal Bello. 2011. Suppression of tan spot and plant growth promotion of wheat by synthetic and biological inducers under field conditions. Annals of Applied Biology (UK): 158: 267-274. (**anexo 4**)

Abstract

Tan spot of wheat caused by *Pyrenophora tritici-repentis* (*Ptr*) is a major leaf spot disease. No single control measure is likely to be successful in controlling tan spot and a fully integrated system of disease management is more likely to achieve a long-term solution. Research to improve control efficacy has focused on fungicide improvement, resistant cultivars, the use of biological control agents (BCAs) mixtures and combinatorial approaches involving BCAs and plant resistance stimulants with complementary modes of action. Various biotic and abiotic agents can stimulate wheat defence mechanisms and so benefit resistance to *Ptr* infection. Among them, *Trichoderma* spp. have been widely used as antagonistic fungal agents against several pathogens as well as plant growth enhancers. Also, the synthetic agents acibenzolar-S-methyl (ASM) and thiomethoxam (TM) have provided broad-spectrum disease and pest control as well as enhanced plant vigor against several fungal diseases. The aim of this research was to evaluate the effectiveness of two *Trichoderma harzianum* strains and two substances of synthetic origin (acibenzolar-S-methyl, thiomethoxam) on the suppression of tan spot and plant growth promotion of wheat plants. When BCAs, ASM and TM were applied to field plots on wheat cultivar Klein Escorpion, the severity of tan spot was reduced, and plant height, fresh weight, dry weight of shoots, and dry weight of roots were increased in comparison to the control. When applied prior to *Ptr* inoculation, ASM, TM and the strain Th1 of *T. harzianum* caused a reduction in necrotic lesions greater than 50 % compared to the control treatment. Seed treatment with TM resulted in a significant enhancement of plant height. Application of ASM significantly increased foliar fresh weight by 45 % as compared to the control treatment, whereas foliar fresh weight increased 29 and 50 % when TM and *T. harzianum* strain Th1 were applied as seed coating. ASM alone or combined with Th1 increased dry weight to above 60 %, whereas the effects of TM and Th1 on dry mass showed an increase that ranged from 57 to 25 %. Plants treated with Th1, and both synthetic compounds achieved up to 6-fold increment in root dry weight over the control.

Key words: *Pyrenophora tritici-repentis*, tan spot, wheat, biological control, SAR, plant growth.

Participación personal: Co-autor del proyecto y del diseño experimental. El aislamiento, manejo cultural de los microorganismos, los bioensayos en invernáculo, así como su evaluación y la interpretación de los resultados estadísticos se realizaron en conjunto. Colaborador principal en la redacción, traducción y corrección del manuscrito.

7.1.5. Pedrini, Nicolás; Dal Bello, Gustavo M.; Padín, Susana B.; Juárez, M. Patricia. 2011. Capacidad insecticida de *Beauveria bassiana* cultivada en hidrocarburos para el control de coleópteros en granos almacenados. *Agrociencia* (Uruguay) 15: 64-69. (**anexo 5**)

Resumen

El objetivo de este trabajo fue optimizar la interacción entre los hongos entomopatógenos y la cutícula de coleópteros plaga de granos almacenados. Dos cepas de *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin (Bb GHA y Bb ARSEF 5500) fueron cultivadas en medios de cultivo conteniendo dos fuentes de carbono diferentes: hidrocarburos análogos a los de insecto o glucosa. Tanto los porcentajes de mortalidad de *Acanthoscelides obtectus* (gorgojo del poroto) y *Rhyzopertha dominica* (taladrillo de los granos) como el desarrollo del micelio sobre la cutícula del huésped aumentaron significativamente luego de rociar los insectos con suspensiones de esporas de hongos desarrolladas *in vitro* en medios de cultivo con hidrocarburos respecto a los crecidos en glucosa. Los resultados demostraron que es posible incrementar la virulencia de los hongos entomopatógenos mediante una modificación nutricional del medio de cultivo.

Palabras clave: hongos entomopatógenos, virulencia, insectos plaga, cutícula de insectos.

Participación personal: Co-autor del diseño experimental. Responsable del manejo cultural de *Beauveria bassiana*, de las pruebas de patogenicidad en insectos y del análisis etiológico. La interpretación de los resultados y redacción del manuscrito se realizaron en conjunto.

7.1.6. Dal Bello, G.; Fusé, C.; Juárez, P.; Pedrini, N.; Imaz, A.; Padín, S. 2011. Insecticidal effect of fenitrothion, diatomaceous earth and *Beauveria bassiana* against Coleopteran pests on stored grain. *Integrated Protection of Stored Products IOBC/wprs Bulletin* 69: 175-180. (**anexo 6**)

Abstract

Pest insects of stored grains can cause losses in weight, quality, commercial value and seed germination. Toxicity and protectant potential of a chemical and two biological insecticides against two major stored-grain beetle species: *Tribolium castaneum* (Herbst) and *Rhyzopertha dominica* (Fabricius) were investigated in the laboratory. The organophosphate fenitrothion at 100% and 50% of the labelled rate, and two biological insecticides: diatomaceous earth (DE) at 3000 ppm and the entomopathogenic fungi

Beauveria bassiana (Balsamo) Vuillemin (Hyphomycetes) at 1 ml/kg grain of water suspension (1×10^8 conidia/ml), were applied both or combined on hard wheat grain. For grains bioassayed after 14 days of storage following chemical treatment at least 98% mortality was obtained in *T. castaneum* and *R. dominica* even with the lowest dose. For both insect species DE powder + *B. bassiana* formulations showed a mortality significantly higher than each biological insecticide alone. When *T. castaneum* and *R. dominica* were exposed to *B. bassiana* or DE, the mortality means were 2% and 45% respectively, but when the weevils were treated with both the fungus and DE, there were 20% mortality for *T. castaneum* and 54% for *R. dominica*. The results suggest that additive effect was evident for the fungus-diatomaceous earth combination and the application of *B. bassiana* and DE may be a way to overcome some of the constraints of virulence on fungal entomopathogens as biocontrol agents against stored-product insect species.

Key words: Stored grain, *Beauveria bassiana*, diatomaceous earth, *Tribolium castaneum*, *Rhyzopertha dominica*.

Participación personal: Autor del proyecto y del diseño experimental. Encargado del cultivo y manejo de *Beauveria bassiana*. Los bioensayos, el registro de datos, interpretación de los resultados y análisis estadístico de los mismos, se realizaron en conjunto. Responsable principal de la redacción, traducción y corrección del manuscrito.

7.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN.

7.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION.

7.3.1. Ringuelet J., Ocampo R., Henning, C., Padín S., Urrutia M. I., Dal Bello G. Repelencia y mortalidad del aceite esencial de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown sobre adultos de *Tribolium castaneum* Herbst. Enviado a la Revista Brasileira de Agroecología. (**anexo 7**)

Resumen

El objetivo del trabajo fue evaluar la actividad repelente e insecticida del aceite esencial de las hojas de *Lippia alba*, sobre adultos de *Tribolium castaneum*, en granos de trigo almacenado y considerando la variabilidad química que presenta esta planta, caracterizar el quimiotipo mediante el análisis químico del aceite esencial. El aceite fue extraído por hidrodestilación, de plantas cultivadas en la región tropical húmeda del Caribe de Costa Rica. Para evaluar la repelencia se ensayó una concentración de aceite esencial de 52 mL L⁻¹ de aire, efectuándose las lecturas correspondientes a las 2 y 24 horas, y a los 7, 14 y 21 días. Para la determinación del efecto insecticida se utilizaron tres

concentraciones del aceite esencial (131, 263 y 526 mL L⁻¹ de aire) con dos técnicas de aplicación: por papeles impregnados y por pulverización, realizándose las lecturas a las 24 horas y a los 7 días. Al analizar los datos obtenidos en los ensayos de repelencia, se observaron diferencias altamente significativas con respecto al testigo. En cuanto a la mortalidad, se obtuvo diferencias altamente significativas para la técnica de pulverización a las 24 horas, a las tres concentraciones ensayadas respecto al testigo. Por lo tanto, se concluye que el aceite esencial de *L. alba* (quimiotipo carvona-limoneno) representa una alternativa no contaminante para prevenir y controlar el ataque de adultos de *T. castaneum* en granos almacenados.

7.3.2. S. B. Padín, C. Fusé, M. I. Urrutia & G. M. Dal Bello. Anti-insect activity of nine medicinal plants against *Tribolium castaneum* in stored wheat. Enviado al Bulletin of Insectology. (**anexo 8**)

Abstract

Aqueous and methanolic plant extracts of *Ambrosia tenuifolia* Spreng, *Baccharis trimera* Less, *Brassica campestris* L, *Jacaranda mimosifolia* Don, *Matricaria chamomilla* L, *Schinus areira* L, *Solanum sisymbriifolium* Lam, *Tagetes minuta* L. and *Viola arvensis* L were tested in the laboratory for their insecticidal and repellent effectiveness against the red flour beetle, *Tribolium castaneum* (Herbst). (Coleoptera: Tenebrionidae). The adult beetles were exposed to plant extracts by topical application and grain treatment. Mortality percentage was recorded after 1, 2 and 7 days from exposure. The repellent action of the previous plant extracts was also studied. Only methanolic extract showed anti-insect activity. Results showed that the highest mortality (68%) of *T. castaneum* was achieved by *V. arvensis* on grain, followed by *M. chamomilla* (57%), *B. campestris* (56%) and *J. mimosifolia* (49%). Moreover, *J. mimosifolia*, *M. chamomilla* and *T. minuta* exhibited high repellency (IR = 0.04) against insects. The application of these botanicals may be promising in protecting of stored grains against coleopteran pests.

7.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.

First report of *Colletotrichum gloeosporioides* causing anthracnose on *Bahuinia forficata* subsp. *pruinosa*.

Abstract

Anthrachnose symptoms were observed on plants of *Bahuinia forficata* subsp. *pruinosa* (Vogel) Fortunato & Wunderlin, growing in nurseries of Buenos Aires province, Eastern

Argentina. This tree in the Fabaceae is known as *pata de vaca* or *falsa caoba* is extensively spread in South America, especially in areas of the abundant sun and few frosts. *Colletotrichum gloeosporioides sensu lato* (teleomorph *Glomerella cingulata*) was identified as the causal agent based in morphological and cultural characteristics of the isolated fungus and pathogenicity tests. To our knowledge, this is the first report of *C. gloeosporioides* causing leaf spot on *Bahuinia forficata* subsp. *pruinosa*.

7.5 COMUNICACIONES.

Silvina Larrán, José Vera Bahima & Gustavo Dal Bello. 2011. First report of *Colletotrichum gloeosporioides* causing anthracnose on *Blepharocalyx salicifolius* in Argentina. Australasian Plant Disease Notes (Australia) **6**: 18-19. (**anexo 9**)

Disponible en: <http://www.springerlink.com/content/14w7n88v0624022j/fulltext.pdf>

7.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS

8. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

8.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

8.2 PATENTES O EQUIVALENTES

8.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRASNFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO

Durante 2010 y hasta la fecha he intervenido en dos proyectos de extensión realizados junto a un grupo interdisciplinario conformado por investigadores y docentes de la UNLP (Facultad de Ciencias Naturales y Museo; Facultad de Ciencias Exactas; Facultad de Periodismo y Comunicación Social; Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales; Facultad de Bellas Artes y Cátedra Libre de Soberanía Alimentaria), además de profesionales, productores y alumnos de las siguientes instituciones pertenecientes al Parque Pereyra Iraola, Partido de Berazategui: Cooperativa Estación Pereyra, sectores I y J; Cooperativa de Trabajo Agrícola de Hudson y Pereyra (CoTrAHyP), sector H; Cuerpo de Guardaparques del sector San Juan del Parque Pereyra, Ministerio de Asuntos Agrarios de la provincia de Buenos Aires y las escuelas rurales N° 11 “Nuestra Señora de Itatí”, N° 19 “Perito Moreno”, “María Teresa” y de Enseñanza Agraria N° 1. El objetivo del trabajo es implementar el Control Biológico como método alternativo para el manejo de insectos plaga en cultivos hortícolas del Parque Pereyra Iraola a través de la producción artesanal de hongos entomopatógenos, en acción interactiva y participativa con los agricultores y sus familias. Se espera que la transferencia horizontal entre los productores del entrenamiento adquirido, promueva la adopción de prácticas fitosanitarias agroecológicas y minimice el uso de plaguicidas sintéticos con alto impacto ambiental en el Parque Pereyra Iraola, acorde a su

característica de Reserva de Biosfera. En 2010 colaboré con las tareas inherentes al proyecto “Uso de estrategias alternativas en cultivos hortícolas” (acreditado por la Presidencia de la UNLP), efectuando la prospección de hongos entomopatógenos dentro de predios hortícolas del Parque Pereyra, pruebas de patogenicidad en invernáculo, ensayos de campo y charlas técnicas a los productores correspondientes a la aplicación y evaluación del insecticida biológico *Isaria fumosorosea* para el control de mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*) en cultivos de berenjena y chaucha. A partir del 2011 he participado como coordinador ante la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, del Proyecto “Manejo Agroecológico de Insectos Plaga en Cultivos Hortícolas. Estrategias Agroecológicas para el Control de Insectos Plaga con Hongos Entomopatógenos en cultivos hortícolas” (subsidiado por la Presidencia de la UNLP). Hasta el momento se han probado distintos medios de cultivo naturales para la producción de inóculo (esporas) de *I. fumosorosea*, encontrándose que el arroz parbolizado es el sustrato más adecuado por su alta tasa de rendimiento y bajo costo (**anexo 10**).

8.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES

9. SERVICIOS TECNOLÓGICOS

Dentro del servicio de diagnóstico con que cuenta el CIDEFI, se realizó la identificación de numerosas especies de hongos entomopatógenos a partir de muestras de insectos plaga de importancia agrícola. Los estudios fueron solicitados por docentes e investigadores de la UNLP (Terapéutica Vegetal y Zoología Agrícola, Fac. Cs. Agr. y Ftiles) y de la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (Zoología Agrícola). Debido a su finalidad científica, los trabajos no se arancelaron. Para las determinaciones se utilizaron protocolos específicos de aislamiento y cultivo según el hospedante y la especie fúngica. Estas tareas de extensión insumieron una dedicación aproximada del 1 % de mi carga horaria.

10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:

10.1 DOCENCIA

10.2 DIVULGACIÓN

10.2.1. Dal Bello, G. Bioinsecticidas para el control de insectos-plaga en granos almacenados. Entrevista radial en el programa Señas Particulares; emitido por **Radio Provincia** el 14 de Noviembre de 2010.

10.2.2. Dal Bello, G. La batalla de los antagonistas. Nota periodística sobre el control biológico de enfermedades del tomate e insectos en granos almacenados; publicada en la revista **Super Campo** Año XVII, N° 200: 56-58. 2011. (**anexo 11**)

11. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES.

Rosenildo Giovani Bastian: Estudiante del Programa MARCA-MERCOSUR. Pasantía de Investigación Acreditada Expte. N° 200-3036/07.

Institución de dependencia: Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP y Universidad Estatal del Oeste de Paraná (UNIOESTE), Brasil.

Lugar de trabajo: Centro de Investigaciones de Fitopatología (CIDEFI) y Cátedra de Terapéutica Vegetal.

Tema de investigación: "Bioinsecticida natural para el control de carcomas en granos almacenados"

Período: Agosto- Diciembre de 2010.

Participación personal: Supervisor Técnico. (**anexo 12**)

Darlan Niedermeyer Simón: Estudiante del Programa MARCA-MERCOSUR. Pasantía de Investigación Acreditada Expte. N° 200-3036/07.

Institución de dependencia: Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP y Universidad Estatal del Oeste de Paraná (UNIOESTE), Brasil.

Lugar de trabajo: Centro de Investigaciones de Fitopatología (CIDEFI) y Cátedra de Terapéutica Vegetal.

Tema de investigación: "Bioinsecticida natural para el control de carcomas en granos almacenados"

Período: Agosto-Diciembre de 2010.

Participación personal: Supervisor Técnico. (**anexo 13**)

Noelia Chicaré: Beca de Experiencia Laboral.

Institución de dependencia: Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP. Expte. N° 200-1495/05.

Lugar de trabajo: Centro de Investigaciones de Fitopatología (CIDEFI) y Cátedra de Terapéutica Vegetal.

Tema de investigación: "Métodos alternativos para el control de *Tribolium castaneum* en granos almacenados"

Período: 2010.

Participación personal: Co-Director.

Juan Ignacio Vicente: Trabajo final de Carrera para obtener el título de Ingeniero Agrónomo.

Institución de dependencia: Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP.

Lugar de trabajo: Centro de Investigaciones de Fitopatología (CIDEFI) y Cátedra de Terapéutica Vegetal.

Tema de investigación: “Control biológico de coleópteros – plaga de granos almacenados”

Período: 2011-2012 (en ejecución).

Participación personal: Co-Director.

Juan Manuel Otondo: Pasantía de Investigación Acreditada Expte. 200-3036/07.

Lugar de trabajo: Centro de Investigaciones de Fitopatología (CIDEFI) y Cátedra de Terapéutica Vegetal.

Tema de investigación: “Bioinsecticidas naturales para el control de gorgojos y carcomas en granos almacenados”

Período: 2011-2012 (en ejecución).

Participación personal: Co-Director.

Natalia Dietz: Pasantía de Investigación Acreditada Expte. 200-3036/07.

Lugar de trabajo: Centro de Investigaciones de Fitopatología (CIDEFI) y Cátedra de Terapéutica Vegetal.

Tema de investigación: “Bioinsecticidas naturales para el control de gorgojos y carcomas en granos almacenados”

Período: 2011-2012 (en ejecución).

Participación personal: Co-Director.

12. DIRECCION DE TESIS.

Microbióloga Melina Sartori

Institución de dependencia: Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Tema de Tesis: “Estudios ecofisiológicos aplicados a la producción de un curasemillas biofungicida para hongos productores de fumonisinas en maíz”

Participación personal: Miembro de la Comisión de Tesis.

Designado por el Rector de esa Facultad el 03/03/2009.

Tesis Doctoral en Ciencias Biológicas (en ejecución).

13. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS.

13.1. IV Congreso Nacional de Extensión Universitaria y IX Jornadas Nacionales de Extensión Universitaria. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, 10/11/10-12/11/10.

Presentación del trabajo: “Desarrollo participativo en el manejo agroecológico de plagas con productores hortícolas de Parque Pereyra Iraola, Berazategui, provincia de Buenos Aires”
D’Alessandro C.P., Tito G., Cap G., Glenza F., Padín S.B., **Dal Bello G.**, Ungaro P., Gutiérrez A.C., Martínez Borda A.M., Maltese N., Tongiani S., Urrutia M.I. y López Lastra C.C.

Actas del Congreso p 201. (**anexo 14**)

13.2. International Congress of Postharvest Pathology. Expositor. Lleida (España), 11/04/11-14/04/11.

Presentación de trabajos:

a) “Biocontrol of postharvest tomato grey mould using natural saprophytic yeasts”

Dal Bello, G.; Rollán, M.C.; Lampugnani, G.; Larrán, S.; Abramoff, C.; Ronco, L.; Stocco M.; Mónaco, C.

Resúmenes del Congreso p 144 (**anexo 15**)

b) “Biocontrol of postharvest tomato grey mould using natural saprophytic fungi”

Dal Bello, G.; Vera Bahima, J.; Mónaco, C.

Resúmenes del Congreso p 136 (**anexo 16**)

13.3. 2º Congreso Argentino de Fitopatología. Expositor. Mar del Plata, 01/06/11-03/06/11.

Presentación del trabajo: “Actividad antifúngica de derivados botánicos para el control de patógenos de semillas en tomate platense y aji vinagre”

Lampugnani, G.; Sisterna, M.; Abramoff, C.; **Dal Bello, G.**; Garat, J.

Libro de Resúmenes p 367 (**anexo 17**)

14. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.

14.1. Curso “Control de Enfermedades y Plagas en Cultivos Hortícolas Protegidos”. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP. Asistente; 29/06/11-01/07/11 (**anexo 18**)

14.2. Jornada Técnica Manejo de Recursos para una Horticultura Sustentable. E.E. Gorina, M.A.A. de la provincia de Buenos Aires, I.P.A.F. región Pampeana INTA y E.E.A. INTA San Pedro. Asistente; 20/12/11. (**anexo 19**)

15. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO.

15.1. Subsidio CIC para la organización de Reuniones Científicas y Tecnológicas 2010-2011, destinado a las “III Jornadas de Enfermedades y Plagas en Cultivos bajo cubierta”. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. Resolución N° 1554/10.

Investigador Responsable: Dr. Pedro Balatti.

Participación personal: Integrante de la Comisión Organizadora.

Institución: CIC.

Período: 2011

Otorgado: 2010

Monto recibido: \$9.000.-

15.2. Subsidio del CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) para la organización de Reuniones Científicas, destinado a las “III Jornadas de Enfermedades y Plagas en Cultivos bajo cubierta”. Resolución de Directorio N° 3715 del 29/12/2010.

Director: Dr. Pedro Balatti.

Participación personal: Integrante de la Comisión Organizadora.

Institución: CONICET.

Período: 2011

Otorgado: 2010

Monto recibido: \$10.000.-

15.3. Subsidio CIC para Asistencia a Reuniones Científicas y Tecnológicas, destinado a participar del “International Congress of Postharvest Pathology” realizado en Lleida, España (11/04/11-14/04/11). Resolución de Directorio N° 1547/10.

Participación personal: Investigador Responsable.

Institución: CIC.

Período: 2011

Otorgado: 2010

Monto recibido: \$6.600.-

15.4. Subsidio Institucional para Investigadores CIC, destinado al proyecto "Potencial biofungicida y bioinsecticida de microorganismos empleados en el control biológico de enfermedades y plagas insectiles de plantas cultivadas". Resolución de Directorio N° 1535/10.

Director: Ing. Agr. G. M. Dal Bello.

Institución: CIC.

Período: 2011-2012

Otorgado: 2011

Monto recibido: \$4.300.-

15.5. Subsidio UNLP. Convocatoria 2011. Area Temática Producción, destinado al proyecto “Manejo Agroecológico de Insectos Plaga en Cultivos Hortícolas. Estrategias agroecológicas para el Control de Insectos Plaga con Hongos Entomopatógenos en cultivos hortícolas”.

Director: Claudia López Lastra

Participación personal: Coordinador.

Institución: Presidencia UNLP.

Período: 2012

Otorgado: 2011

Monto recibido: \$18.000.-

16. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

17. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.

18. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.

19. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.

Profesor Invitado del “Magister en Plantas Medicinales” (Sub módulo control de hongos con derivados botánicos) de la Facultad de Ciencias Exactas (UNLP). (**anexo 20**)

20. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES.

20.1. Elaboración de encuestas “Desarrollo participativo en el manejo Agroecológico de Plagas-MAP”. Administración de encuestas y análisis de datos a grupos de productores hortícolas del Parque Pereyra Iraola. CEPAVE – CONICET – INTA - Fac. de Cs. Agrs. y Ftales. UNLP. Junio 2010.

20.2. Miembro de la Comisión Organizadora de las “III Jornadas de Enfermedades y Plagas en Cultivos Bajo Cubierta”. CIDEFI – INTA. La Plata, 29/06/11-01/07/11. (**anexo 21**)

20.3. Reviewer de artículos científicos de las siguientes revistas periódicas:

- Crop Protection (**anexo 22**)

- Agricultural Science Research Journal (Open Access Journal) (**anexo 23**)

- Journal of Pest Science (**anexo 24**)

20.4. Miembro del Comité Editorial de ISRN Agronomy (**anexo 25**)

<http://www.isrn.com/journals/agronomy/editors/>

21. TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO

Estrategias de bajo impacto ambiental para el control de enfermedades e insectos-plaga en cultivos y sus productos almacenados

La alteración de los sistemas agrícolas por el uso masivo de agroquímicos y la creciente demanda mundial en materia de seguridad alimentaria, hace necesario reducir los niveles de pesticidas que se aplican para el control de enfermedades y plagas. Acorde con este criterio, el plan de trabajo contempla la búsqueda de nuevas estrategias fitosanitarias, carentes de riesgos tóxicos y técnicamente viables como parte del manejo integrado. El mismo comprende la utilización de prácticas con bajo impacto ambiental, funcionales a los principios de una agricultura sustentable. Entre todos los métodos disponibles, el empleo de microorganismos antagonistas y derivados botánicos biológicamente activos, son considerados fundamentales. En ese sentido, durante el próximo período se profundizarán los estudios ya iniciados, además de abrir otras líneas conexas, con el objeto de ampliar el conocimiento científico sobre el manejo agroecológico de hongos patógenos e insectos-plaga de los cultivos y sus productos almacenados.

I. Trigo

Durante el almacenamiento de los granos, los insectos-plaga causan pérdidas globales cercanas al 30% del producto cosechado. Los perjuicios son cuanti-cualitativos debido a la reducción del peso hectolítrico, incremento de los niveles de rechazo comercial, alteraciones del valor estético y nutritivo, deterioro de las características industriales y disminución del poder germinativo. Entre las especies más dañinas se destacan *Sitophilus oryzae*, *Oryzaphilus surinamensis*, *Rhyzopertha dominica* y *Tribolium castaneum*, del orden Coleoptera, integrantes del principal complejo de insectos que infestan los granos almacenados. El control es a base de insecticidas químicos, pero la contaminación ambiental, los residuos tóxicos y la aparición de poblaciones resistentes, ha motivado la búsqueda de sistemas alternativos sustentables con el medio e inocuos para la salud humana. Consistentes con ese objetivo, los estudios en relación a este proyecto se orientan a analizar métodos no contaminantes, como el uso de hongos entomopatógenos, extractos vegetales y polvos inertes como las tierras de diatomeas (TD) con relación al manejo de coleópteros que infestan los depósitos de granos. Las investigaciones llevadas a cabo demostraron el efecto bioplaguicida de *Beauveria bassiana*, las TD y algunos derivados botánicos, por lo cual se ampliará el estudio de su aplicación práctica sobre gorgojos y

carcomas de los cereales. El plan de actividades prevé tratamientos con distintos fitoterápicos, combinados con *B. bassiana*, polvos inertes (TD y zeolitas) de origen nacional y dosis mínimas de compuestos organosintéticos, evaluando el poder insecticida y/o repelente de estos formulados, sobre *S. oryzae*, *O. surinamensis*, *R. dominica* y *T. castaneum*.

II. Tomate

La horticultura constituye unos de los principales rubros productivos de la Provincia de Buenos Aires y del cinturón verde de La Plata en particular, donde el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*) representa la opción por excelencia para la campaña estival. Las condiciones ambientales que se presentan en las plantaciones, al aire libre o bajo cubierta, y los microclimas creados más tarde durante el transporte, almacenaje y comercialización, son propicios para la reproducción de los patógenos. Entre ellos, se destaca el hongo necrótrofo *Botrytis cinerea* por la severidad de los daños y su capacidad de infectar cualquier órgano de la planta durante todo el ciclo fenológico. La enfermedad causa graves pérdidas del rendimiento y calidad de las cosechas, debido al complejo sintomático que comprende necrosis de plántulas, hojas, tallos y frutos. El control químico de *Botrytis* es complejo e incierto en sus resultados, con el agravante de que el uso masivo de pesticidas (en su mayoría cancerígenos) sobre hortalizas de consumo fresco está muy limitado. Además, la respuesta adaptativa del patógeno a los principios activos obliga al empleo de mayores dosis o frecuencia de fungicidas, originando un incremento en los costos de producción y la dispersión de residuos tóxicos. Por todo lo expuesto, la tendencia actual para el manejo de enfermedades ha incorporado estrategias alternativas como el uso de bioplaguicidas, principalmente agentes de control biológico y extractos vegetales. El próximo plan de trabajo con respecto al moho gris del tomate causado por *B. cinerea*, está orientado a estudiar el potencial biocontrolador de nuevos microorganismos antagonistas e incrementar la eficacia de aquellos seleccionados en años anteriores mediante compuestos mejoradores de la competencia saprofitica. Además se probarán otros métodos alternativos a los fungicidas químicos, como productos naturales de origen botánico, en cultivos bajo cubierta y post cosecha.

Asimismo, se continuará con las actividades previstas en el proyecto de extensión “Manejo agroecológico de insectos plaga en cultivos hortícolas” (**anexo 10**) tendientes a implementar la aplicación territorial del control biológico. Las tareas programadas incluyen monitoreos, identificación, preservación y producción artesanal de hongos entomopatógenos, aplicaciones a campo, participación en charlas informativas y talleres con productores y alumnos de escuelas agrarias y elaboración de cartillas. El objetivo general es

profundizar la acción interactiva y participativa con los horticultores del Parque Pereyra Iraola y sus familias, para desarrollar estrategias naturales de bajo costo que permitan el manejo agroecológico de insectos-plaga y obtener productos orgánicos diferenciados preservando la sustentabilidad agrícola.
