

V Jornada Uruguaya de  
Fitopatología  
III Jornada Uruguaya de  
Protección Vegetal

---



**Libro  
De  
Resúmenes**

**Montevideo,  
11 de octubre de  
2019.**

**SUFIT**

[www.sufit.org.uy](http://www.sufit.org.uy)

# PRESENTACIÓN

La Sociedad Uruguaya de Fitopatología (SUFIT) les da la bienvenida a la V Jornada Uruguaya de Fitopatología y III Jornada Uruguaya de Protección Vegetal, en un evento conjunto que busca integrar disciplinas afines al estudio de los problemas sanitarios de la producción vegetal.

En particular, en la presente edición, nos convoca el impacto del cambio climático sobre la fisiología de los cultivos, la aparición de nuevas enfermedades y plagas, y el requerimiento de medidas de manejo adaptadas a las nuevas condiciones.

Este encuentro constituye una oportunidad invaluable para dar a conocer los frutos del trabajo realizado por los investigadores, estudiantes, instituciones y empresas que participan en la búsqueda de soluciones a los problemas de la protección vegetal a través de la generación y aplicación de conocimientos.

En este contexto, promovemos especialmente la participación de jóvenes que trabajan en estas disciplinas, brindándoles una oportunidad de exponer sus trabajos de investigación. En esta edición, estudiantes de grado nacionales y extranjeros han sido becados por SUFIT con el objetivo de facilitar su participación e integración a la comunidad científica.

Por último, esta jornada aspira a contribuir a la mejora del vínculo entre las necesidades de los sectores productivos y los conocimientos que se generan en estas áreas, fomentando la interacción entre la academia, los productores, extensionistas y empresas.

**Montevideo, 11 de octubre de 2019.**

## Comité Científico y Organizador:

Eduardo Abreo (INIA)  
Natalia Bajsá (IIBCE)  
Grisel Fernández (FAgro)  
Virginia Ferreira (FQuim)  
Cintia Palladino (Cenur LN)  
Dinorah Pan (FCien)  
Silvia Pereyra (INIA)  
Carlos A. Pérez (FAgro)  
María Inés Siri (FQuim)  
Silvina Stewart (INIA)  
Maria Laura Umpierrez (FQuim)

## Auspicios:



## Sponsors:



# Índice

Programa .....	<a href="#">5</a>
Conferencia Invitada 1: "Impacto del cambio climático sobre la protección vegetal" .....	<a href="#">6</a>
Módulo 1: Diversidad e Invasiones biológicas .....	<a href="#">8</a>
Conferencia Invitada 2: "¿Qué significa el cambio climático para el agro Uruguayo?" .....	<a href="#">23</a>
Módulo 2: Diagnóstico y cuantificación del problema .....	<a href="#">24</a>
Módulo 3: Manejo de la Protección Vegetal .....	<a href="#">40</a>

# Programa

08:00-08:30	Acreditaciones y colocación de posters
08:30-08:45	Bienvenida - Comisión SUFIT
08:45-09:30	Conferencia Invitada (1): "Impacto del cambio climático sobre la protección vegetal". Dr. Wagner Bettiol – EMBRAPA
09:30-10:10	<b>Módulo 1A: Diversidad e Invasiones biológicas</b>
9:30	PO: "Distribución potencial de <i>Ophelimus maskelli</i> Ashmead (Hymenoptera: Eulophidae): es probable su establecimiento en plantaciones de <i>Eucalyptus</i> en Uruguay?". Carolina Jorge - PDU Forestal
9:50	PO: "Caracterización de las poblaciones de <i>Xanthomonas translucens</i> causantes de estría bacteriana de trigo en Uruguay". Felipe Clavijo – FQUIM
10:10-10:40	Pausa para café ☕
10:40-11:20	<b>Módulo 1B: Diversidad e Invasiones biológicas</b>
10:40	PO: "Caracterización de razas de roya asiática presentes en Uruguay durante las zafas 2017-18 y 2018-19". John Larzabal - INIA LE
11:00	PO: "Diversidad genética de endófitos en <i>Bromus auleticus</i> Trinius (ex Nees): implicancias evolutivas y adaptativas". Lucía Meneses - INIA LE
11:20-12:00	<b>Módulo 2A - Diagnóstico y cuantificación del problema</b>
11:20	PO: "Susceptibilidad de los diferentes estados fenológicos de panículas florales y frutos del olivo a <i>Colletotrichum</i> spp.". Victoria Moreira – FAGRO
11:40	PO: " <i>Rumex crispus</i> como hospedero alternativo de <i>Alternaria alternata</i> , primer reporte en Uruguay". T. Kaspary - INIA LE
12:00-14:00	Pausa para almuerzo y exposición de posters
14:00-14:45	Conferencia Invitada (2): "¿Qué significa el cambio climático para el agro Uruguayo?". Dr. Mario Bidegain - Asesor INIA
14:45-15:25	<b>Módulo 2B - Diagnóstico y cuantificación del problema</b>
14:45	PO: "Concentración final de deoxinivalenol en grano de trigo según cultivar". Carolina Francia - FAGRO EEMAC
15:05	PO: "Evaluación del efecto de diferentes variables sobre el crecimiento de <i>A. flavus</i> y producción de aflatoxina B1 en mini-silos de grano húmedo de sorgo". Mariana Gonda – FQUIM
15:25-16:05	<b>Modulo 3A - Manejo de la Protección Vegetal</b>
15:25	PO: "Susceptibilidad de variedades criollas de maíz a <i>Fusarium</i> spp.". A. Álvarez – FQUIM
15:45	PO: "Selección de líneas de trigo resistentes a la mancha foliar por <i>Zymoseptoria tritici</i> ". M. Sánchez - INIA LE
16:05-16:35	Pausa para café ☕
16:35-18:05	<b>Módulo 3B - Manejo de la Protección Vegetal</b>
16:35	PO: "Evaluación del control biológico de <i>Penicillium expansum</i> en herida de fruta mediante qPCR y microscopía electrónica de barrido". E. Arrate - FQUIM
16:55	PO: "La aplicación de microesclerocios de <i>Metarhizium</i> en recubrimientos de semilla incrementa el crecimiento vegetal del maíz en presencia de <i>Fusarium graminearum</i> ". Federico Rivas - INIA LB
17:15	PO: "Control biológico de plagas con entomófagos: una realidad creciente a nivel productivo en Uruguay". Cesar Basso – FAGRO
17:35	Evaluación de la Jornada y Cierre

## Conferencia 1: Impacto del cambio climático sobre la protección vegetal

Wagner Bettioli

Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP, Brasil.

[wagner.bettioli@embrapa.br](mailto:wagner.bettioli@embrapa.br); [wagnerbettioli@gmail.com](mailto:wagnerbettioli@gmail.com)

As atividades antrópicas estão alterando as concentrações de gases de efeito estufa [dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) e outros gases] da atmosfera e, conseqüentemente, causando mudanças no clima do planeta. Certamente, num futuro próximo, devido às mudanças climáticas globais, ocorrerão modificações no cenário fitossanitário e com isso também ocorrerão alterações no manejo das doenças e pragas. Os impactos podem ser positivos, negativos ou neutros, pois as mudanças no clima do planeta podem diminuir, aumentar ou não ter efeito sobre as doenças e pragas, em cada região ou época. Esses impactos também serão observados sobre o desenvolvimento das plantas e outros organismos, além de outros componentes do agroecossistema. Porém, esses impactos não são facilmente determinados. Desta forma, os especialistas das diferentes áreas da pesquisa agropecuária necessitam urgentemente ir além de suas disciplinas e abordar os efeitos dos impactos das mudanças climáticas em um contexto mais amplo para colaborar com a minimização dos problemas. Na apresentação serão discutidos aspectos relacionados com os efeitos das mudanças climáticas sobre as doenças de plantas, a distribuição geográfica e temporal das doenças, sobre os efeitos do aumento da concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico e outros gases no comportamento das doenças sujeitas às condições alteradas de gases atmosféricos no futuro, bem como as conseqüências dessas alterações sobre o controle biológico das doenças de plantas, tanto natural como sobre os produtos comerciais à base de *Bacillus*, *Trichoderma* e *Clonostachys* também serão discutidas.

As análises sobre o impacto potencial das mudanças climáticas sobre as doenças de plantas são essenciais para a adoção de medidas de adaptação e no desenvolvimento de cultivares resistentes e adaptados às novas condições climáticas, bem como no desenvolvimento de novos métodos de controle ou adaptação das técnicas para evitar sérios problemas futuros. As estratégias de manejo de doenças dependem largamente das condições climáticas, conseqüentemente os métodos de controle serão adaptados a essa nova realidade. Entretanto, praticamente não existem discussões sobre quais os efeitos das mudanças climáticas sobre o controle químico, o controle biológico e a resistência das plantas.

Alterações na temperatura e na precipitação podem alterar a dinâmica de resíduos de fungicidas na planta, bem como na degradação desses produtos. As possíveis alterações na morfologia e na fisiologia das plantas resultantes do aumento da concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico e da temperatura poderão afetar a penetração, a translocação e os modos de ação dos fungicidas sistêmicos. No entanto, o principal impacto das mudanças climáticas no controle químico será no âmbito cultural. O fato de toda a humanidade estar sofrendo as conseqüências da atividade antropogênica no processo de exploração dos recursos do planeta aumentará a consciência de que essa atividade deve ser conduzida de maneira sustentável. A sociedade certamente exercerá

pressão cada vez maior pelo uso de métodos não químicos para controlar doenças de plantas.

Uma das consequências diretas das mudanças climáticas na relação patógeno-hospedeiro é a resistência genética das plantas às doenças. Muitas mudanças na fisiologia das plantas podem alterar os mecanismos de resistência das cultivares. Vários estudos fornecem evidências dessas alterações, como aumentos nas taxas fotossintéticas, produção de papilas, acúmulo de silício nos locais de penetração do apressório, maior acúmulo de carboidratos nas folhas, mais cera, camadas celulares epidérmicas adicionais, maior teor de fibras, redução na concentração e alteração de nutrientes na produção de enzimas relacionadas à resistência.

Acredito que as mudanças climáticas serão benéficas para o controle biológico, tanto naturais quanto pela introdução de antagonistas, uma vez que a conscientização da sociedade em relação aos problemas ambientais exigirá medidas que minimizem as emissões de poluentes. Portanto, o equilíbrio biológico dos sistemas agrícolas será beneficiado, levando a um aumento na complexidade do sistema e, conseqüentemente, ao controle biológico. Para isso, especialistas de diferentes áreas relacionadas à agricultura precisam ir além das fronteiras disciplinares e posicionar os impactos das mudanças climáticas globais em um contexto mais amplo, incluindo todo o agroecossistema.

Outros aspectos sobre o tema poderão ser consultados gratuitamente em: 1-Ghini R., Hamada E, Bettiol W. (2008) Climate change and plant disease. *Scientia Agricola*, 65: 98-107. 2-Ghini R., Hamada, E. (2008) Mudanças climáticas: impactos sobre doenças de plantas no Brasil. Embrapa Informações Tecnológicas. 3-Ghini R., Hamada E., Bettiol W. (2011) Impactos das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas do Brasil. Embrapa Meio Ambiente.

## MÓDULO I: DIVERSIDAD E INVASIONES BIOLÓGICAS

### O1: Distribución potencial de *Ophelimus maskelli* Ashmead (Hymenoptera: Eulophidae): ¿es probable su establecimiento en plantaciones de *Eucalyptus* en Uruguay?

Jorge C<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: PDU Instituto Superior de Estudios Forestales. Universidad de la República, sede Tacuarembó, UdelaR. [carolina.jorge@cut.edu.uy](mailto:carolina.jorge@cut.edu.uy)

En la última década el número de insectos plaga exóticos asociados a plantaciones forestales del Uruguay ha aumentado. Ello podría estar asociado al aumento del área plantada y al transporte de personas y mercaderías. El cambio climático, también ha sido propuesto como un factor importante en la dispersión y establecimiento de especies plaga. En nuestro país el género *Eucalyptus* es el más plantado, siendo las especies de avispas agalladoras *Leptocybe invasa* e *Epichrysocharis burwelli* (Hymenoptera: Eulophidae), las últimas citas para el país. *Ophelimus maskelli* Ashmead (Hymenoptera: Eulophidae) es otra de las especies de agalladores siendo considerada una especie cuarentenaria ausente. Esta especie induce la formación de agallas en el limbo foliar de los eucaliptos, ocasionando pérdida de crecimiento y la muerte en genotipos muy susceptibles. *O. maskelli* está presente en varios países de Europa, África, Estados Unidos y en Argentina. El uso de modelos de nicho ecológico es utilizado para estimar el riesgo de establecimiento de especies plagas. Por tal motivo el objetivo del presente trabajo consistió en estudiar la distribución potencial de *O. maskelli* y las posibilidades de su establecimiento en Uruguay. El modelo fue construido en base a datos de presencia de *O. maskelli* en la bibliografía, empleando la base climática Worldclim 2,5 y los software Diva-Gis e Maxent. El modelo presentó una alta sustentación estadística (AUC=0,98). La precipitación del trimestre más frío (33,4%) y del trimestre más cálido (13,5%) y el rango de temperatura anual (12,5%) fueron las variables que más incidieron en el modelo. La distribución potencial de *O. maskelli* mostró que Uruguay presenta características climáticas aceptables (30-69%) para su establecimiento. A su vez la presencia de áreas con *Eucalyptus globulus* y *E. tereticornis*, dos de las especies preferidas por la plaga, la tornan una importante amenaza para la forestación en el país.

## O2: Caracterización de las poblaciones de *Xanthomonas translucens* causantes de estría bacteriana de trigo en Uruguay

Clavijo F<sup>1</sup>; Pianzola MJ<sup>1</sup>; Pereyra S<sup>2</sup>; Siri MI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Laboratorio de Microbiología Molecular, Área de Microbiología, DepBio, Facultad de Química, UdelaR. <sup>2</sup>: INIA - La Estanzuela. [felipeclavijo94@gmail.com](mailto:felipeclavijo94@gmail.com)

Este trabajo apunta a generar conocimiento fundamental sobre la principal enfermedad de origen bacteriano que afecta al cultivo de trigo en nuestro país: la estría bacteriana causada por *Xanthomonas translucens*. Esta enfermedad ha ocupado un papel secundario en comparación con otras enfermedades causadas por hongos, sin embargo, en los últimos años se ha observado un aumento progresivo en su incidencia tanto en Uruguay como a nivel mundial. Dado que en Uruguay no existen antecedentes de investigación en esta problemática resulta esencial generar conocimiento sobre las poblaciones presentes para luego desarrollar e implementar medidas de control eficientes. En una primera etapa, se realizó un relevamiento de cultivos de trigo afectados en diferentes zonas de producción durante la zafra 2018. Se realizó el aislamiento del patógeno a partir de las muestras de hojas con síntomas de estría bacteriana, generando una colección de 76 cepas provenientes de los departamentos de Colonia, Soriano, Flores y San José. Se utilizaron métodos clásicos y moleculares para identificar los aislamientos obtenidos y evaluar la diversidad genética de las poblaciones presentes, mediante la amplificación y secuenciación de la región rDNA 16S, qPCR con primers específicos para *X. translucens*, y el análisis filogenético de varios genes por MLSA/MLST. Por otro lado, se verificó la patogenicidad de las cepas a través de ensayos de inoculación mediante infiltración en hojas de plantas jóvenes de un cultivar de trigo susceptible.

Financiamiento: Fondo Clemente Estable - ANII

### **O3: Caracterización de razas de roya asiática presentes en Uruguay durante las zafras 2017-18 y 2018-19.**

Larzabal J<sup>1</sup>; Rodríguez M<sup>1</sup>; Stewart S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Programa Cultivos de Secano. Estación Experimental INIA La Estanzuela. Ruta 50 km 11, 70000, Colonia, Uruguay. [jlarzabal@inia.org.uy](mailto:jlarzabal@inia.org.uy)

La roya asiática de la soja causada por *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & Syd. es una de las enfermedades con mayor potencial de daño en el cultivo agrícola más importante de Uruguay. Fue reportada por primera vez en Japón en 1902, y pasaron 102 años hasta que fuera reportada por primera vez en nuestro país en 2004. El agente causal es un hongo biotrofo perteneciente al Phylum Basidiomycota, que en Uruguay no presenta huéspedes secundarios. La roya es considerada la enfermedad que causa mayores pérdidas en el cultivo de soja en el mundo, llegando a 13: t en el año 2006, con mermas de rendimiento reportadas que alcanzan valores de 60 y 80% en países vecinos como Paraguay y Brasil, respectivamente. La resistencia a esta enfermedad en la soja está condicionada por la presencia de genes mayores denominados *Rpp*. Hasta el momento al menos 10 genes y/o alelos *Rpp* han sido mapeados en siete loci del genoma de soja. Es necesario conocer las razas que llegan a Uruguay, su dinámica, su diversidad y la reacción que muestran ante cada uno de los genes de resistencia disponibles. Con ese objetivo, durante este trabajo se muestrearon cinco predios comerciales, ubicados en diferentes regiones del país. A partir de una muestra tomada en cada cultivo se realizaron entre 10 y 20 aislamientos mono-lesión. Cada aislamiento mono-lesión fue inoculado sobre un set diferencial para roya asiática y se determinó la reacción de resistencia frente a cada gen. Hasta ahora se han podido diferenciar 14 linajes diferentes de un total de 20 evaluados pertenecientes a la población N°1, y 8 linajes diferentes de un total de 11 evaluados, en la población N°2. Esta variabilidad es coincidente con lo relatado en la bibliografía de otros países, aunque se continúa investigando para corroborar los mecanismos causantes.

#### O4: Diversidad genética de endófitos en *Bromus auleticus* Trinius (ex Nees): implicancias evolutivas y adaptativas

Meneses L<sup>1</sup>; Cibils X<sup>1</sup>; Condón F<sup>1</sup>; Ianonne L<sup>2</sup>; Young C<sup>3</sup>

<sup>1</sup>: Pasturas y Forrajes, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, La Estanzuela, Colonia, Uruguay. <sup>1,2</sup>: Protección Vegetal, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, La Estanzuela, Colonia, Uruguay. <sup>1,3</sup> Banco de germoplasma, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, La Estanzuela, Colonia, Uruguay. <sup>2</sup>: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, PROPLAME-PRHIDEB-CONICET, Argentina; <sup>3</sup>: División de Mejoramiento de Forraje, Instituto de Investigación Noble, Ardmore, OK, USA. [luciamene19@hotmail.com](mailto:luciamene19@hotmail.com)

*Bromus auleticus* es una gramínea alógama C3, perenne invernal, nativa del sur de Brasil, centro de Argentina y Uruguay. Posee buenas características forrajeras, por su palatabilidad, digestibilidad y características bromatológicas para los animales. Se adapta bien a condiciones de cultivo y a pastoreos rotativos. Además, su uso en pasturas mixtas es aconsejable por ser tolerante al estrés hídrico estival y encontrarse en un rango amplio de suelos desde arenosos hasta arcillosos. Estas propiedades hacen de *B. auleticus* una forrajera atrayente para el desarrollo de cultivares comerciales. Su diversidad fenotípica ha permitido identificar ecotipos adaptados a diferentes regiones agroecológicas. Resultados preliminares indican que esta diversidad no sólo se extiende a la planta, sino también asociaciones simbióticas con especies de hongos endófitos del género *Epichloë* (Ascomycota: Clavicipitaceae). Estos hongos pueden conferir ventajas adaptativas a sus hospedantes, como resistencia a stress y a herbívora debido a la producción de alcaloides tóxicos para insectos, como las lolinas y peraminas, o para el ganado, como el indol-diterpeno lolitrem B y alcaloides del ergot. Existe limitada información nacional respecto a la incidencia, interacciones e impactos de las asociaciones de *Epichloë* con nuestras especies nativas, como es el *Bromus auleticus*. Por lo tanto, los objetivos de este proyecto son utilizar las distintas accesiones de *Bromus auleticus* colectadas en diferentes eco-regiones del Uruguay para: 1) caracterizar la diversidad genética de sus hongos simbioses abordada mediante análisis filogenéticos de secuencias de genes nucleares, complementados con la caracterización del perfil toxicogénico potencial mediante la detección por PCR de genes involucrados en la síntesis de alcaloides, 2) caracterizar morfológicamente las especies de *Epichloë* detectadas, 3) caracterizar el efecto de *Epichloë* en la respuestas de la planta huésped frente a estrés biótico. Cumpliendo los objetivos específicos planteados se logrará generar la información nacional necesaria para seguir profundizando en el conocimiento de esta particular simbiosis e investigando el espectro de combinaciones endófito-gramínea-ambiente con potencial para su aplicación en producción de pasturas forrajeras.

Financiamiento:

- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA: Financiamiento de los ensayos para caracterizar el efecto de *Epichloë* en las respuestas de la planta huésped frente a estrés biótico
- Instituto de Investigación Noble: Financiamiento de los estudios genéticos
- Agencia Nacional de Investigación e Innovación: financiamiento del estudio de maestría a través de la beca ANII a Lucia Meneses.

## P15\*: **Estudio de *Aspergillus* sección Nigri en uvas para vinificación en Uruguay**

Brancatti G<sup>1</sup>; Colantuono L<sup>1</sup>; García F<sup>1</sup>; Pan D<sup>1</sup>; Alonso R<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Sección Micología, Facultad de Ciencias, UdelaR. [gja@fcien.edu.uy](mailto:gja@fcien.edu.uy)

La producción vitícola nacional representa casi el 50% de la producción frutícola del país, generando miles de toneladas de uva al año destinadas a producir vino, siendo Uruguay el cuarto productor de vino en Sudamérica. Uno de los principales factores que inciden en la pérdida de competitividad en los mercados es la podredumbre de racimos causada por hongos. En los últimos años se ha detectado un aumento en la frecuencia de aparición de especies de *Aspergillus* de la sección Nigri, las cuales son capaces de producir Ocratoxina A (OTA), una micotoxina de alto riesgo, que afecta la salud humana y tiene un alto impacto en la calidad del vino. El vino es la segunda fuente de ingesta diaria de OTA, por lo que la Comunidad Europea y la Organización Internacional de Vino y la Viña establecieron un nivel máximo de OTA en vino de 2.0µg/L. Este trabajo se propuso caracterizar las cepas de *Aspergillus* sección Nigri presentes en uvas Tannat, identificar morfológica y molecularmente cepas de *Aspergillus* sección Nigri, y evaluar la capacidad de producir OTA in vitro, de las cepas seleccionadas. Se determinó la presencia de *A. uvarum*, *A. welwitschiae* y *A. carbonarius* en uvas para vinificación de Uruguay, siendo ésta última la especie con más alto nivel de producción de OTA, lo que se corresponde con el hecho de ser la más importante especie productora de OTA a nivel mundial. Este trabajo se realizó en el marco de un Proyecto PAIE CSIC, en el Laboratorio de Micología de la Facultad de Ciencias bajo la orientación de la Dra. Dinorah Pan y la co-orientación de la MSc. Raquel Alonso, y permitió avanzar parcialmente en el conocimiento de la diversidad de *Aspergillus* sección Nigri presente en uvas del país. Es importante continuar con investigaciones y extenderlo a otras variedades de uvas, debido a que la presencia de OTA constituye un riesgo importante para la salud de los consumidores de vinos.

Financiamiento: PAIE CSIC

\* Presentado en: Expo PAIE 2018. Montevideo, Uruguay

## P16: Aislamiento de especies del género *Fusarium* en trigo, identificación y caracterización de su quimiotipo

Brancatti G<sup>1</sup>; Garmendia G<sup>1</sup>; Pereyra S<sup>2</sup>; Vero S<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Área de Microbiología, Facultad de Química; <sup>2</sup>: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). [gja@fcien.edu.uy](mailto:gja@fcien.edu.uy)

La fusariosis de la espiga (FE) de trigo es una de las enfermedades más devastadoras a nivel mundial y causa importantes pérdidas económicas. En nuestro país el agente causal más frecuente es *Fusarium graminearum* de quimiotipo 15-ADON. Sin embargo, en 2012 nuestro grupo encontró otras especies pertenecientes al mismo complejo (FGSC) productoras de nivalenol, toxina que no se controla en Uruguay. La infección de granos con hongos micotoxigénicos representa un riesgo para la salud del consumidor, por lo que la correcta identificación de las especies contaminantes y sus quimiotipos es crítica. Este trabajo se centró en la obtención de aislamientos monospóricos del género *Fusarium* a partir de muestras de distintos cultivares de trigo provenientes de varios departamentos de Uruguay. Se obtuvieron 107 aislamientos que fueron identificados a nivel de especie. Para determinar si los aislamientos pertenecían a la especie *F. graminearum* se utilizó un método basado en una PCR-RFLP del gen del factor de elongación de la transcripción (TEF 1-alfa) usando la enzima de restricción BsaHI. Los aislamientos restantes se identificaron mediante el estudio de la secuencia del gen TEF 1-alfa. Para los aislamientos pertenecientes al FGSC se determinó el quimiotipo potencial por Multiplex PCR. Un 76% de los aislamientos correspondió a *F. graminearum*, de los cuales un 98% presentó quimiotipo 15-ADON y un 2% quimiotipo NIV. Los aislamientos restantes se identificaron como *F. cortaderiae* (1%), *F. poae* (7%), *F. avenaceum* (7%), *F. tricinctum* (5%), y un 4% como pertenecientes al complejo *F. incarnatum-equisetti*. Para un 50% de las muestras analizadas se determinó por qPCR la carga de hongos productores de tricotecenos y se evaluó la correlación con el grado de infección determinado por cultivo. Todos estos datos resultan de utilidad para evaluar las micotoxinas que es necesario determinar en granos de trigo nacional para asegurar inocuidad.

Financiamiento: ANII

## P18: Especies toxicogénicas de *Fusarium* asociadas a granos de sorgo

Corallo B<sup>1</sup>; del Palacio A<sup>1</sup>; Oliver M; Tiscornia S<sup>1</sup>; Simoens M<sup>2</sup>; Cea J<sup>2</sup>; Stewart S<sup>3</sup>; Pan D<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Laboratorio de Micología, Facultad de Ciencias - Facultad de Ingeniería, UdelaR; <sup>2</sup>: Departamento de Análisis de Productos Agropecuarios, LATU; <sup>3</sup>: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Programa Nacional de Cultivos de Secano. Estación Experimental INIA La Estanzuela. [belencfabiano@gmail.com](mailto:belencfabiano@gmail.com)

Una de las principales enfermedades en *Sorghum bicolor* L. Moench, es la podredumbre de tallo y de granos ocasionada por *Fusarium* spp. Este hongo fitopatógeno además de provocar una disminución en el rendimiento del cultivo es capaz de producir micotoxinas, por lo que genera un riesgo para la salud humana y animal. Se plantea como objetivos aislar e identificar las especies de *Fusarium* y determinar las micotoxinas presentes en granos de sorgo de Uruguay. Además, evaluar *in vitro* la capacidad toxicogénica de diferentes cepas de *Fusarium* aisladas. Se analizaron 96 muestras de granos de sorgo de la zafra 2016 y 72 muestras de la zafra 2017. Se aislaron las colonias correspondientes al género *Fusarium* y se identificaron mediante métodos morfológicos y moleculares. Se realizó la cuantificación de las micotoxinas presentes en las muestras y se determinó *in vitro* la capacidad toxicogénica de los aislamientos mediante HPLC. Las principales especies identificadas pertenecieron al complejo *Fusarium graminearum*, seguido por especies del complejo *Fusarium fujikuroi* y del complejo *Fusarium equiseti-incarnatum*. Las muestras de sorgo analizadas presentaron contaminación con deoxinivalenol (DON), zearalenona (ZEA) y fumonisinas (FBs), no detectándose la presencia de nivalenol (NIV). En cuanto a la capacidad toxicogénica el 48 % de las cepas del complejo *F. fujikuroi* analizadas presentaron capacidad de producir FBs, el 81 % de las cepas del complejo *F. graminearum* fueron productoras de DON, el 44 % de NIV y el 71 % de ZEA. Estos resultados demuestran que el cultivo de sorgo está expuesto a la colonización por importantes especies de *Fusarium* fitopatógenas y toxicogénicas que pueden afectar la calidad de los granos.

Financiamiento: ANII; Proyecto Fondo Sectorial Innovagro-Inocuidad 2017

## P19: **Bacteriosis en cultivos de cebolla en Uruguay: identificación y análisis filogenético de las especies involucradas**

De Armas S<sup>1</sup>; Pianzzola MJ<sup>1</sup>; Vicente E<sup>2</sup>; Galván G<sup>3</sup>; Siri MI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Laboratorio de Microbiología Molecular, Área Microbiología, DEP BIO, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay; <sup>2</sup>: Estación Experimental Salto Grande, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Salto, Uruguay; <sup>3</sup>: Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. [dearmasstefanie@gmail.com](mailto:dearmasstefanie@gmail.com)

El suministro de cebolla muestra variaciones interanuales en Uruguay, asociadas a grandes pérdidas durante la conservación poscosecha. Las pudriciones bacterianas son la principal causa de tales pérdidas. Las lesiones foliares pueden ser devastadoras para algunas variedades, mientras que las infecciones en bulbo-semilla pueden provocar pérdida de semillas. El objetivo de este trabajo es por tanto identificar a nivel de especie los agentes causales de pudriciones de bulbos y lesiones foliares en cultivos de cebolla en Uruguay. Las muestras con síntomas se recolectaron de predios comerciales y estaciones experimentales en el Sur (bulbos y hojas) y Norte (hojas) de Uruguay. Los aislamientos de cultivos bacterianos se identificaron a nivel de género utilizando herramientas clásicas (microscopía, tinción de gram, pruebas bioquímicas primarias) y amplificación y secuenciación del gen del ARNr 16S. Las cepas aisladas correspondieron principalmente al género *Pantoea*, generándose de esta manera una colección de 43 aislados de *Pantoea* (39 a partir de hojas y 4 a partir de bulbos). Se evaluó la habilidad patogénica de aislamientos seleccionados, mediante diferentes metodologías de inoculación en bulbos y hojas de diferentes variedades, tanto del Sur como del Norte del país. Los aislados evaluados difirieron en su agresividad, observándose niveles altos de severidad con las cepas de *P. ananatis*, tanto en las variedades del Norte como del Sur. Por último, la técnica *Multi-Locus Sequence Analysis* (MLSA) basada en el análisis filogenético de los genes *housekeeping rpoB*, *gyrB*, *fusA* y *leuS* se llevó a cabo para estudiar la diversidad genética de las cepas aisladas, y determinar las especies de *Pantoea* que afectan los cultivos de cebolla en Uruguay. La técnica molecular utilizada permitió identificar 5 especies de *Pantoea* que afectan los cultivos de cebolla, destacándose *P. vagans* y *P. eucalypti*, que aún no han sido reportadas como especies patógenas de cebolla.

Financiamiento: beca de maestría de la Agencia Nacional de Innovación e Investigación (ANII).

## P20: Hongos toxicogénicos y micotoxinas en granos de maíz

del Palacio A<sup>1</sup>; Corallo B<sup>1</sup>; Tiscornia S<sup>1</sup>; Simoens M<sup>2</sup>; Cea J<sup>2</sup>; Stewart S<sup>3</sup>; Pan D<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Laboratorio de Micología, Facultad de Ciencias - Facultad de Ingeniería, Udelar; <sup>2</sup>: Departamento de Análisis de Productos Agropecuarios, LATU; <sup>3</sup>: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Programa Nacional de Cultivos de Secano, Estación Experimental INIA La Estanzuela. [agustinadelpalacio@gmail.com](mailto:agustinadelpalacio@gmail.com)

La pudrición de la mazorca es una enfermedad de gran importancia productiva en el cultivo de maíz, ésta es causada por hongos de especies toxicogénicas del género *Fusarium*, principalmente *Fusarium verticillioides*, *Fusarium proliferatum* y *Fusarium graminearum*. Otra especie toxicogénica frecuentemente asociada al cultivo de maíz es *Aspergillus flavus*, principal productor de aflatoxina B1. A nivel nacional la información sobre hongos y micotoxinas en maíz es escasa y basada principalmente en estudios sobre maíz almacenado. El objetivo de este trabajo fue identificar las especies fúngicas toxicogénicas, evaluar su potencial toxicogénico *in vitro* y determinar la presencia de micotoxinas en granos de maíz. Para ello se analizaron 92 muestras de diferentes zonas del país al momento de cosecha. Las especies fúngicas fueron identificadas en base a sus características morfológicas y moleculares. Se determinó la presencia de micotoxinas en las muestras y se evaluó la capacidad toxicogénica de los aislamientos mediante HPLC. En el 100% de las muestras se determinó la presencia de hongos del género *Fusarium*. *Fusarium verticillioides* fue la especie más frecuente (47%), seguido *F. graminearum* (13%). La incidencia de *Aspergillus* sección *Flavi* en las muestras fue de 52%. De las cepas identificadas como *F. verticillioides* el 71% produjeron fumonisinas B1 (FB1) y el 37.5% fumonisinas B2 (FB2). Mientras que el 77.4%, 67.7% y 61.3% de las cepas de *F. graminearum* aisladas fueron productoras de deoxinivalenol (DON), nivalenol (NIV) y zearalenona (ZEA), respectivamente. De los aislamientos de *Aspergillus* de la sección *Flavi*, el 33% produjeron aflatoxinas. Las micotoxinas detectadas en las muestras fueron DON, ZEA, FB1, FB2 y aflatoxinas, no se detectó la presencia de NIV. Estos resultados demuestran que el maíz está expuesto a la colonización por una gran variedad de hongos toxicogénicos que pueden provocar la contaminación de los granos con micotoxinas y afectar así la inocuidad de estos.

Financiamiento: ANII; Proyecto Fondo Sectorial Innovagro-Inocuidad 2017

**P21: Avances en el mapeo genético de resistencia a *Ralstonia solanacearum* en una población biparental de *Solanum commersonii***

Denis N<sup>2</sup>; Ferreira V<sup>2</sup>; Sandro P<sup>1,3</sup>; Moreira L<sup>1</sup>; Gutiérrez L<sup>3,4</sup>; Vilaró F<sup>1,5</sup>; Speranza P<sup>1</sup>; Siri MI<sup>2</sup>; Gaiero P<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>: Laboratorio de Evolución y Domesticación de las Plantas, Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Agronomía, UdelaR. <sup>2</sup>: Laboratorio de Microbiología Molecular, DepBio, Facultad de Química, UdelaR. <sup>3</sup>: Department of Agronomy, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin, USA. <sup>4</sup>: Genética Estadística. Departamento de Biometría, Estadística y Computación, Facultad de Agronomía, UdelaR. <sup>5</sup>: Unidad de Horticultura, Estación Experimental Las Brujas, INIA. [nicoldenis9@gmail.com](mailto:nicoldenis9@gmail.com)

*Solanum commersonii* es una especie nativa emparentada con la papa cultivada, *S. tuberosum*. Constituye una fuente de variabilidad genética importante, con resistencia a factores bióticos adversos como la marchitez bacteriana causada por *Ralstonia solanacearum*. Para conocer la base genética de esta resistencia, se ha desarrollado una población de mapeo biparental cruzando dos genotipos diploides colectados en poblaciones silvestres y contrastantes en nivel de resistencia. Se cuenta con un mapa genético a partir de SNPs generados mediante GBS (*Genotyping by sequencing*) con 12 grupos de ligamiento. El objetivo de este trabajo fue anclar marcadores de tipo microsatélites en este mapa para luego buscar asociaciones entre regiones del genoma y la resistencia a *R. solanacearum*. Se utilizó un conjunto de cebadores específicos previamente desarrollados a partir de la secuencia del genoma de *S. commersonii* y aquellos que fueron seleccionados anteriormente por presentar segregación mendeliana y contar con 3 o 4 alelos diferentes entre los padres, se pudieron amplificar exitosamente en la población biparental. Se han realizado tres ensayos de inoculación sobre la población de mapeo de *S. commersonii* con *R. solanacearum*. El grado de resistencia de cada individuo fue evaluado mediante el área bajo la curva progreso de los síntomas de la enfermedad (AUDPC), calculado luego del fenotipado del marchitamiento 14 dpi y 28 dpi. Los datos fueron analizados estadísticamente mediante análisis de varianza, identificando diferentes niveles de resistencia en la población evaluada. Resta anclar los microsatélites en el mapa genético e identificar QTL relacionados con la resistencia a la marchitez bacteriana, usando el programa GenStat. Conocer la arquitectura genética de esta resistencia permitirá la selección de marcadores moleculares asociados y la búsqueda de genes candidatos, lo que aumentará la eficiencia de la selección de genotipos promisorios para el mejoramiento por hibridación introgresiva y la valorización de las colecciones de parientes silvestres de la papa.

Financiamiento: Proyectos Línea 4, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

## P22\*: Efecto del calcio sobre la marchitez bacteriana en papa y la virulencia de la bacteria fitopatógena *Ralstonia solanacearum*

Ferreira V<sup>1</sup>; Naranjo E<sup>2</sup>; Pianzzola MJ<sup>1</sup>; Cobine P<sup>2</sup>; De La Fuente L<sup>2</sup>; Siri MI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Área Microbiología, Departamento de Biociencias, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay; <sup>2</sup>: Department of Entomology and Plant Pathology, Auburn University, Auburn, Estados Unidos. [vferreira@fq.edu.uy](mailto:vferreira@fq.edu.uy)

La papa es uno de los hospederos más importantes de *Ralstonia solanacearum*, bacteria fitopatógena causal de la marchitez bacteriana. En Uruguay se realiza un programa nacional de mejoramiento genético de papa enfocado en desarrollar germoplasma con resistencia a *R. solanacearum*. La estrategia adoptada implica la introgresión de la resistencia de la especie silvestre *Solanum commersonii*. El objetivo de este trabajo fue evaluar los minerales que se encuentran en las plantas que participan en la interacción entre *R. solanacearum* y el germoplasma generado en el programa de mejoramiento. El contenido mineral de la savia, raíces, tallos y hojas de genotipos con diferentes niveles de resistencia, se evaluó mediante un estudio ionómico. Se encontró una correlación entre la concentración de calcio, magnesio, fósforo, potasio y azufre y la resistencia del genotipo. Se evaluó el efecto del calcio sobre el crecimiento y la virulencia de *R. solanacearum* y se observó una disminución del crecimiento, formación de biofilm y movilidad tipo twitching. Por otro lado, se implementó el uso de cámaras de microfluidos como nuevo modelo para estudiar a la bacteria en condiciones de flujo. Se observaron diferencias en la multiplicación, adhesión, formación de biofilms, movilidad y morfología celular en medio rico en comparación con el medio mínimo. Se evaluó el efecto del calcio en las cámaras de microfluidos, suplementando los medios con este mineral. El calcio disminuyó la adhesión bacteriana y la formación de biofilm. Plantas de un genotipo susceptible y resistente fueron tratadas con calcio mediante regado para evaluar el efecto sobre el desarrollo de la marchitez bacteriana. Se observó una reducción significativa de los síntomas y un retraso de la enfermedad. Este estudio aporta a la comprensión de los mecanismos de adaptación y virulencia de este importante patógeno y evalúa posibles herramientas para el control integrado de la marchitez bacteriana.

Financiamiento: PEDECIBA y el Proyecto CSIC I+D 1514-102.

\*Trabajo presentado en el 6° Encuentro Nacional de Química, Montevideo, Uruguay. 2019

## P23\*: **Caracterización de cepas de *Streptomyces* patógenos de papa con respecto a su diversidad, patogenicidad y potencial para generar patógenos emergentes**

Lapaz MI<sup>1</sup>; Pérez M<sup>1</sup>; López A<sup>2</sup>; Iglesias C<sup>1</sup>; Huguet-Tapia J<sup>3</sup>; Loria R<sup>3</sup>; Moyna G<sup>2</sup>; Francis I<sup>4</sup>; Pianzola MJ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Laboratorio de Microbiología Molecular, Departamento de Biociencias, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay; <sup>2</sup>: Laboratorio de Físicoquímica Orgánica, Departamento de Química del Litoral, CENUR Litoral Norte, Universidad de la República, Paysandú, Uruguay; <sup>3</sup>: Plant Pathology Department, University of Florida, Gainesville, FL, EUA; <sup>4</sup>: Department of Biology, California State University Bakersfield, Bakersfield, EUA  
[ineslapaz@gmail.com](mailto:ineslapaz@gmail.com)

La sarna común de la papa es una enfermedad de distribución mundial causada por bacterias del género *Streptomyces*. Esta enfermedad adquirió relevancia mundial en los últimos años por la aparición de patógenos emergentes como *Streptomyces acidiscabies* y *S. turgidiscabies*. Ésto se asocia a la capacidad del género para la transferencia horizontal de genes de patogenicidad en islas genómicas. A partir de una colección de cepas de *Streptomyces* patógenas de papa aisladas en Uruguay, se generó conocimiento sobre los diferentes genotipos de patogenicidad presentes en nuestro país, los factores de virulencia involucrados y la capacidad de las cepas para la transferencia horizontal. Se secuenciaron los genomas de cinco cepas representativas de la colección. Mediante un enfoque genómico comparativo se determinó la relación filogenética entre las cepas y se compararon los resultados con los obtenidos por el método de *Multi Locus Sequence Analysis* (MLSA). Se determinó la capacidad de resolución inter-específica de este método para la identificación de aislamientos de especies del género *Streptomyces*. Se realizó la caracterización fenotípica y genotípica de la patogenicidad para las cepas de la colección, las características de las islas de patogenicidad presentes, genes asociados a su movilidad y se buscaron potenciales factores de virulencia. Se identificó y elucidó químicamente un nuevo metabolito asociado a la patogenicidad de cepas que no poseían los factores de virulencia conocidos. Mediante análisis del genoma se identificó el *cluster* de biosíntesis del metabolito identificado y se generaron mutantes. Como resultado de este trabajo se determinó que la desmetilmensacarcina era el metabolito asociado a la patogenicidad en algunas de las cepas. Además se confirmó la capacidad de algunas de las cepas para transferir genes de patogenicidad. Finalmente, se validó al sistema de MLSA como un buen método para la identificación de especies de este complejo género. Estos resultados permiten avanzar en la comprensión de los mecanismos de patogenicidad y transferencia horizontal de genes de *Streptomyces* patógenos de papa.

Financiamiento: Proyecto CSIC I+D S1504, Beca CAP Doctorado, CSIC Iniciación Modalidad 2 S014-102.

\*Trabajo presentado en el 6to Encuentro Nacional de Química, Montevideo, Uruguay. 2019.

## P24: Caracterización de especies de *Colletotrichum* spp. asociadas al atizonado de panículas florales y podredumbre de fruto del olivo

Moreira V<sup>1</sup>; Mondino P<sup>1</sup>; Alaniz S<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Fitopatología. Departamento de Protección Vegetal. Facultad de Agronomía, UdelaR. [vico\\_m2912@hotmail.com](mailto:vico_m2912@hotmail.com)

La olivicultura en Uruguay ha crecido en importancia alcanzando actualmente una superficie de 9000 ha plantadas. En nuestro país, el olivo es afectado por diversas enfermedades, entre las cuales la antracnosis, causada por especies del género *Colletotrichum*, es considerada la más importante. Los síntomas que ocasiona son la podredumbre de fruto conocida como “aceituna jabonosa” y más recientemente ha tomado gran importancia el atizonado de las panículas florales. Esta enfermedad además de causar pérdidas directas en la producción, afecta la calidad del aceite elaborado. La identificación de las especies, es de vital importancia para el desarrollo e implementación de estrategias de control efectivas, dado que éstas pueden diferir en aspectos como agresividad o sensibilidad a fungicidas. El objetivo de este trabajo fue identificar las especies de *Colletotrichum* asociadas al atizonado de flores y podredumbre de frutos mediante caracterización morfológica y molecular. Se obtuvo una colección de 108 aislados monospóricos a partir de flores y frutos afectados provenientes de distintas variedades y zonas de producción. En estos aislados se amplificó y analizó filogenéticamente la región génica más informativa para este género, glyceraldehyde-3-phosphate. A partir de este análisis se seleccionaron 51 aislados que fueron caracterizados por su tamaño de conidio y capacidad por crecer a diferentes temperaturas, adicionalmente se analizaron filogenéticamente incluyendo las regiones génicas actina y  $\beta$ -tubulina<sup>2</sup>. Las especies identificadas pertenecen mayoritariamente al complejo de especies de *C. acutatum*: *C. acutatum* s.s (82%), *C. nymphaeae* (13%) y *C. fioriniae* (1%) y en una baja proporción al complejo de especies de *C. gloesporoides*: *C. theobromicola* (3%) y *C. alienum* (1%). Estos resultados indican que se debe prestar especial atención al complejo de especies *C. acutatum* dado que es el principal responsable de la antracnosis en nuestro país.

Financiamiento: Beca de doctorado ANII, Proyecto de investigación Empresa olivícola Nuevo Manantial – Agroland.

## P33: Nuevos linajes de *Claviceps paspali* en *Paspalum* spp. de Uruguay

Oberti H<sup>1</sup>; Dalla Rizza M<sup>1</sup>; Murchio S<sup>1</sup>; Reyno R<sup>2</sup>; Altier N<sup>3</sup>; Abreo E<sup>3</sup>

<sup>1</sup>: Unidad de Biotecnología, INIA; <sup>2</sup>: Programa Nacional de Pasturas y Forrajes, INIA;

<sup>3</sup>: Laboratorio de Bioproducción, Plataforma de Bioinsumo, INIA. [hoberti@inia.org.uy](mailto:hoberti@inia.org.uy)  
[eabreo@inia.org.uy](mailto:eabreo@inia.org.uy)

Las especies de *Claviceps* que afectan a *Paspalum* spp. son un grave problema ya que producen la enfermedad del Ergot en pastos forrajeros como *Paspalum dilatatum* y *Paspalum plicatum*. Específicamente el ascomicete *Claviceps paspali* es conocido como el patógeno responsable de esta enfermedad en ambas especies. Este hongo afecta la inflorescencia, reduciendo la cantidad de semilla, y produce alcaloides e indol-diterpenos que tienen potentes actividades neurotrópicas en mamíferos. En este trabajo se obtuvieron 32 aislamientos de *Claviceps* spp. de diversas regiones de Uruguay, a partir de *P. dilatatum* y *P. plicatum* infectados. Los aislamientos se identificaron filogenéticamente usando secuencias parciales de los genes que codifican la segunda subunidad más grande de la ARN polimerasa subunidad II (RPB2), factor de elongación de traducción 1- $\alpha$  (TEF1),  $\beta$ -tubulina (TUB2) y la subunidad nuc rDNA 28S (28S). Además, se tipificaron los aislados mediante amplificación aleatoria de ADN polimórfico (RAPD) y se determinaron haplotipos basados en los mismos genes para generar una red de haplotipos. Los resultados de este estudio proporcionan información sobre la diversidad genética y genotípica de *Claviceps paspali* presente en *P. dilatatum* y propone la existencia de especies crípticas o subespecies de *Claviceps paspali* aún no reportadas, formadas por los aislados provenientes de *P. plicatum*.

Financiamiento: Instituto de Investigación Agropecuaria de Uruguay a través de los proyectos N-19198 y SA\_24

**P36: Caracterización genotípica de aislamientos del hongo *Alternaria alternata*, causante de la mancha marrón de los cítricos en Uruguay**

Rodríguez Assandri I<sup>1</sup>; Bidegaray-Batista L<sup>2</sup>; Russi P<sup>1</sup>;

Gómez MM<sup>1</sup>; Pérez E<sup>3</sup>; Díaz L<sup>4</sup>; Peyrou M<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, Departamento de Biología Molecular; <sup>2</sup>: Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, Departamento de Biodiversidad y Genética. <sup>3</sup>: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Estación Experimental Salto Grande; <sup>4</sup>: Laboratorios Biológicos, Servicios Agrícolas, DGSSAA, MGAP. [irodriguezassandri@gmail.com](mailto:irodriguezassandri@gmail.com)

La mancha marrón (MM) de los cítricos, cuyo agente causal pertenece al género del hongo *Alternaria*, es responsable de importantes pérdidas en la producción de cítricos en Uruguay y el mundo. Los aislamientos de *Alternaria* que afectan mandarina y sus híbridos han sido referidos como patotipo mandarina y producen la toxina específica ACT. Abordajes tanto morfológicos como moleculares intentaron clasificar las especies de *Alternaria* causantes de MM a nivel mundial. Utilizando la secuencia parcial del gen *endoPG* se definieron 3 clados que corresponderían a linajes en diferenciación. Análisis de coalescencia con un fragmento de *endoPG*, las regiones anónimas OPA1-3 y OPA2-1 y la secuencia flanqueante de microsatélites (Flank-F3), ratifican los resultados anteriores. La inclusión de secuencias de otras regiones del mundo muestra la existencia de un cuarto linaje no descrito anteriormente. Para estudiar la diversidad del patógeno en Uruguay, se realizó la caracterización de su población en base a filogenia molecular con las secuencias de las cuatro regiones mencionadas, y el análisis de la variabilidad local mediante estadísticos de polimorfismo de ADN, redes de haplotipos, test de neutralidad de Tajima D y de recombinación. Análisis filogenéticos incluyendo 52 cepas de Uruguay en el análisis mundial mostró que estas se ubicaron en alguno de los tres linajes descritos en primera instancia. La población de *A. alternata* en Uruguay presenta una considerable variabilidad respecto a otros estudios del mundo. Para la región de *endoPG* se evidencia cierta correlación con la especie cítrica hospedera, esperable por la especificidad de las toxinas. La red de haplotipos de la región OPA1-3 supone eventos de recombinación, también soportado por análisis específicos. Además se reportaron eventos de posible expansión poblacional para la región Flank-F3. Estudios futuros buscarán evaluar si existe correlación entre la virulencia de las cepas y el linaje al que pertenecen.

Financiamiento: ANII (Proy FSA\_1\_2013\_1\_13045)

## Conferencia 2:

### ¿Qué significa el cambio climático para el agro uruguayo?

Met. Mario Bidegain (MSc)

[bidegain.mario@gmail.com](mailto:bidegain.mario@gmail.com)

El análisis de las variables climáticas en Uruguay muestra cambios destacables en el último siglo: un aumento de la temperatura de 0,8 °C durante el siglo XX, La temperatura media actual es mayor en primavera y verano de lo que era a principios del siglo pasado, y la temperatura mínima se ha elevado a lo largo de todo el año. A su vez, los períodos de heladas son más cortos, y su severidad y frecuencia se han reducido. Las lluvias aumentaron dentro del territorio nacional aproximadamente un 30%, partiendo desde principios del siglo XX. Investigadores nacionales analizaron posibles escenarios climáticos para los próximos 50 años en Uruguay. En cuanto a la temperatura, es probable que Uruguay experimente tasas de crecimiento con variaciones de 0,3 a 0,5 °C para el 2020 y de 1,0 a 2,5 °C para el 2050. Las lluvias continuarían su tendencia creciente, aunque a una tasa de aumento menor que la observada. Los eventos extremos (lluvias y vientos intensos, tormentas y granizadas de gran intensidad, etc.) continuarían en aumento. De acuerdo con las predicciones realizadas a escala global y regional, es esperable también un aumento de fenómenos extremos tanto en cantidad (frecuencia) como en severidad (intensidad). Estudios realizados en Uruguay y en la región sugieren reducciones en los rendimientos de los cultivos de invierno a causa de las temperaturas más altas, y al aumento de la presión de enfermedades debidas a la combinación de condiciones más cálidas y húmedas. En condiciones de incremento de CO<sub>2</sub> atmosférico, se observó que los rendimientos estimados de los cultivos se incrementaron en promedio un 8% en maíz y un 24% en soja. En el caso del cultivo de maíz los modelos de simulación con DSSAT mostraron un acortamiento del ciclo de los cultivos

## MÓDULO 2: DIAGNÓSTICO Y CUANTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

### O5: Susceptibilidad de los diferentes estados fenológicos de panículas florales y frutos del olivo a *Colletotrichum* spp.

Moreira V<sup>1</sup>; De Benedetti F<sup>1</sup>; Mondino P<sup>1</sup>; Alaniz S<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Fitopatología. Departamento de Protección Vegetal. Facultad de Agronomía, Universidad de la República. [vico\\_m2912@hotmail.com](mailto:vico_m2912@hotmail.com)

La antracnosis del olivo, causada por especies del género *Colletotrichum*, está ampliamente distribuida en todas las regiones olivícolas del mundo. En nuestras condiciones de producción, esta enfermedad además de ocasionar podredumbres en fruto, está causando atizonado de panículas florales. En los últimos años se ha constatado importantes epidemias durante la floración y posteriormente en la etapa de maduración de los frutos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la susceptibilidad de los diferentes estados fenológicos de las panículas florales y los frutos, a las especies de *Colletotrichum* causantes de esta enfermedad en Uruguay. Para esto, se inocularon diferentes estados fenológicos de panículas florales (yema hinchada, diferenciación inicial y flor abierta) y frutos (fruto verde y envero) de la variedad Arbequina, la más plantada en nuestro país. Las muestras fueron desinfectadas con NaCl al 1%, se inocularon mediante inmersión en una suspensión de  $1 \times 10^6$  conidios.mL<sup>-1</sup> por 30s y se mantuvieron en cámara húmeda a 25°C con 12h de fotoperiodo. Se inocularon 25 aislados de las especies *Colletotrichum acutatum* s.s, *C. nymphaeae*, *C. fiorinae*, *C. theobromicola* y *C. alienum*. En el caso de las panículas florales, en el estado de yema hinchada se observó una incidencia media de 15% a los 12 días de incubación; mientras que en los estados diferenciación inicial y flor abierta, la incidencia fue de 100% a los seis y cuatro días de incubación, respectivamente. Respecto a los frutos, en estado verde los primeros síntomas se observaron a los 5 días cuando fueron inoculados con especies del complejo *C. gloesporoides*; mientras que aparecieron recién a los 15 días cuando éstos fueron inoculados con especies del complejo *C. acutatum*. En estado envero los primeros síntomas se observaron aproximadamente a los tres días de incubación y alcanzando el 100% de incidencia a los 15 días independientemente de la especie inoculada.

Financiamiento: Beca de doctorado ANII, Proyecto Empresa olivícola Nuevo Manantial – Agroland.

## O6: *Rumex crispus* como hospedero alternativo de *Alternaria alternata*, primer reporte en Uruguay

Kaspary TE<sup>1</sup>; Garcia MA<sup>1</sup>; Stewart S<sup>1</sup>; Jorajuría, P<sup>1</sup>; Ramos RF<sup>2</sup>; Bellé C<sup>2</sup>

<sup>1</sup>: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria; <sup>2</sup>: Universidad Federal de Santa Maria.  
[tkaspary@inia.org.uy](mailto:tkaspary@inia.org.uy)

*Rumex crispus* L. (Lengua de vaca) es una importante maleza en cultivos forrajeros y anuales. La interferencia de esta maleza disminuye la producción y el valor nutritivo de muchas especies sembradas. A su vez puede servir como huésped alternativo de plagas y enfermedades que pueden afectar a otras especies sembradas en la rotación. Plantas de *R. crispus* con manchas foliares fueron observadas en campos de La Estanzuela, departamento de Colonia - Uruguay. El objetivo de este estudio fue el de identificar la enfermedad presente en plantas de *Rumex crispus* colectadas en Uruguay. Muestras de lesiones foliares fueron colectadas y cultivadas en agar, las cuales se analizaron morfológicamente y se caracterizaron molecularmente a través de la amplificación y secuenciación de las regiones génicas del espaciador transcrito interno (ITS), gliceraldehído-3-fosfato deshidrogenasa (GAPDH), la subunidad ARN polimerasa II (RPB2) y el factor de traducción (TEF-1 $\alpha$ ). Las colonias formadas fueron redondas, con micelio algodonoso de hifas oliváceas oscuras y conidióforos septados, de color marrón claro a verde. Los conidios (n=50) fueron obclavados a obpiriformes, de color marrón dorado, con un pico cilíndrico o coniforme en la punta con 2 a 6 septos transversales y 1 a 3 longitudinales. Las secuencias de las regiones de ADN estudiadas se enviaron a GenBank (ITS-MK635345; GAPDH, MK639185; RPB2, MK645322; TEF- $\alpha$ , MK639186). Las búsquedas BLAST mostraron identidad del 99% al 100% con las secuencias existentes de *Alternaria alternata*. Adicionalmente, se realizaron nuevas inoculaciones en invernáculo en seis plantas de *R. crispus* donde los síntomas coincidieron con las observaciones a campo, mientras que las plantas testigo permanecieron asintomáticas. Nuestros hallazgos destacan la relevancia de *R. crispus* como reservorio de un importante patógeno de cultivos y forrajes. Este es el primer informe sobre la presencia de *A. alternata* afectando plantas de *R. crispus* en Uruguay.

Financiamiento: INIA - Uruguay.

## **O7: Concentración final de deoxinivalenol en grano de trigo según cultivar**

Francia C<sup>1</sup>; Benitez N<sup>1</sup>; Pereyra S<sup>2</sup>; Pérez C<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Departamento de Protección Vegetal, EEMAC, Facultad de Agronomía, UdelaR, EEMAC, Ruta 3 Km 363, 60000, Paysandú, Uruguay, <sup>2</sup>: INIA La Estanzuela, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Ruta 30 km11, Colonia, Uruguay. Mail: [carofranciabent@gmail.com](mailto:carofranciabent@gmail.com)

La fusariosis de la espiga (FE), causada principalmente por *Fusarium graminearum*, ocasiona pérdidas en el rendimiento y calidad de grano, y afecta la inocuidad del producto final por la producción de micotoxinas. Entre éstas, se destaca el deoxinivalenol (DON), micotoxina regulada en la comercialización del grano. Aun cuando se han reportado correlaciones intermedias y significativas entre el índice de FE (IFE) en estado de grano lechoso-pastoso (Z81-85) y el contenido de DON en grano, no se conoce un buen predictor pre-cosecha que estime la concentración de esta toxina en el lote. Por otra parte, es necesario caracterizar a los cultivares de trigo por su contenido final de DON, para complementar la información de los niveles de infección publicados por INIA-INASE. El objetivo fue caracterizar distintos cultivares por su contenido final de DON en el grano y estudiar su relación con los niveles de infección a Z81. Se llevaron a cabo tres ensayos en la EEMAC-Paysandú, durante dos zafas (2017- 2018). Se evaluaron 45 cultivares de trigo en dos épocas de siembra (temprana y tardía), con tres repeticiones cada una. Las parcelas se inocularon con un pool de 12 aislados de *F. graminearum* representativos de la región. Se evaluó incidencia (%) y severidad (%) de FE y el contenido de DON mediante el método Agraquant® DON (RomerLabs). En ambos años, se encontraron diferencias entre cultivares, en los valores de IFE calculado como  $(\text{incidencia} \times \text{severidad}) / 100$  con un nivel de significancia del 0,05. En términos generales el IFE observado estuvo acorde a la caracterización realizada por la evaluación INIA-INASE. La correlación entre IFE y concentración de DON en el 2017, presentó un  $R^2=0,76$  mientras que en 2018 fue menor en ambas épocas. Estos resultados evidencian la dificultad de utilizar el IFE en precosecha como predictor del contenido de DON en el grano cosechado.

Financiamiento: ANII (Agencia nacional de investigación e innovación)-Alianzas para la Innovación (Proyecto) – 2016, CAP (Comisión Académica de Postgrado).

## O8: Evaluación del efecto de diferentes variables sobre el crecimiento de *A. flavus* y producción de aflatoxina B1 en mini-silos de grano húmedo de sorgo

Gonda M<sup>1</sup>; Garmendia G<sup>1</sup>; García y Santos C<sup>2</sup>; Rufo C<sup>3</sup>; Vero S<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Laboratorio de Biotecnología, Área Microbiología, Facultad de Química, UdelaR, Uruguay; <sup>2</sup>: Área de Toxicología, Facultad de Veterinaria, UdelaR, Uruguay. <sup>3</sup>: Alimentos y Nutrición, Instituto Polo Tecnológico, Facultad de Química, UdelaR, Uruguay. [mgonda@fq.edu.uy](mailto:mgonda@fq.edu.uy)

Los silos de grano húmedo tienen importancia para el sector agropecuario en Uruguay ya que ofrecen una fuente de energía de mayor calidad que el grano seco con un costo menor y con una menor dependencia de factores externos. Sin embargo, podrían representar un riesgo para la salud animal si durante el almacenamiento ocurriera el crecimiento de hongos contaminantes micotoxigénicos. Los géneros comúnmente asociados al deterioro de los silos son *Aspergillus*, *Penicillium* y *Fusarium*. Trabajos previos en Uruguay han encontrado *Aspergillus flavus* como contaminante de silos de sorgo. Esta especie es potencialmente productora de aflatoxinas, compuestos tóxicos cuyo consumo se asocia con pérdidas en la productividad de los animales. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la influencia de diferentes variables (Humedad, Temperatura, Inóculo inicial y Tiempo) en el crecimiento de *A. flavus* y la producción de aflatoxina B1 en la fase aerobia de ensilados de grano húmedo de sorgo. Para ello se realizó un diseño central compuesto en mini-silos experimentales a diferentes condiciones de humedad (20% a 40%), inoculados con diferentes concentraciones de *A. flavus* ( $10^3$  conidios/g sorgo a  $10^5$  conidios/g sorgo), incubados a diferentes temperaturas (10°C a 30°C) durante diferentes tiempos (4 a 8 días). El crecimiento de *A. flavus* se cuantificó por qPCR, mientras que la cuantificación de B1 se realizó por HPLC con detector de fluorescencia. La humedad y la temperatura resultaron las variables significativas, obteniéndose modelos cuadráticos para ambas respuestas. Se determinó que a 26°C y 28.6% de humedad se obtenía la máxima producción de biomasa y aflatoxina B1. En dichas condiciones se realizó una curva de crecimiento del hongo en mini-silos experimentales, determinándose que la fase exponencial de crecimiento comienza a las 24 horas y que a las 48 horas la concentración de aflatoxina B1 supera el límite permitido de 20 ppb.

## P17: Enfermedades de madera de la vid en plantas madre, material hidratado y plantas injertadas encalladas

Carbone MJ<sup>1</sup>; Gelabert M<sup>1</sup>; Mondino P<sup>1</sup>; Alaniz, S<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Fitopatología, Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de la República. [mariajulia.93@hotmail.com](mailto:mariajulia.93@hotmail.com)

El complejo de enfermedades fúngicas de madera de la vid (EMV) constituye una de las principales limitantes sanitarias del cultivo de la vid. Estas enfermedades ocasionan disminución de rendimiento y muerte de plantas o parte de ellas; plantaciones jóvenes también se ven afectadas, indicando que las enfermedades pueden originarse en el vivero o incluso provenir del material madre. En Uruguay, no existen antecedentes de estudio sistemático de estas enfermedades durante el proceso de multiplicación de plantas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad sanitaria del material de propagación utilizado en el principal vivero nacional. Se evaluó material madre de portainjertos y variedades (etapa 1), material inmediatamente después de la hidratación y previo a la injertación (etapa 2) y material injertado luego del encallado (etapa 3). En las etapas 1 y 2 se evaluaron los portainjertos SO4, Gravesac, 1103P, 3309C y 101-14 y las variedades Tannat, Marselan, Albariño, Merlot y Lágrima Christi, y en la etapa 3 las combinaciones Albariño/Gravesac, Albariño/101-14, Lágrima Christi/SO4, Tannat/1103P, M. de Hamburgo/SO4. Se muestrearon al azar 50 ejemplares de cada material. Se realizaron cortes transversales y longitudinales registrando presencia de haces vasculares necrosados (estrías) y/o sectores necróticos y se efectuaron aislamientos. Los aislados obtenidos fueron identificados morfológica y molecularmente. En promedio, el material con síntoma observado en portainjertos y variedades fue: etapa 1: 29% y 31%, etapa 2: 19% y 35% respectivamente y 60 % en la etapa 3. Los patógenos identificados fueron principalmente especies de la familia Botryosphaeriaceae causantes de "brazo muerto", en segundo lugar especies de *Diaporthe* causantes de "decaimiento por Phomopsis" y en menor proporción *Phaeomoniella chlamydospora* causante de "Enfermedad de Petri". Se confirmó la presencia de EMV en el material de propagación utilizado en el principal vivero nacional, enfatizando la importancia de desarrollar estrategias de manejo para minimizar su incidencia.

Financiamiento: ANII Beca de Maestrías POS\_NAC\_2017\_1\_141446; Proyecto CSIC: Proyecto Vinculación Universidad-Sociedad y Producción (M2).

## **P25\*: Typology of barley producers in relation to the use of phytosanitary products and to the fungicides residues in grain**

Benitez N<sup>1</sup>; Palladino N.C<sup>2</sup>; Muela A<sup>3</sup>; Taborda B<sup>3</sup>; Puigvert F<sup>3</sup>; Peloché D<sup>4</sup>; Pareja L<sup>3</sup>

<sup>1</sup>: Fitopatología, Departamento de Protección Vegetal, EEMAC, Facultad de Agronomía, UdelaR. <sup>2</sup>: PDU Abordaje holístico al impacto de los agroquímicos, Cenur Litoral Norte, UdelaR. <sup>3</sup>: Departamento de Química del Litoral, Cenur Litoral Norte, UdelaR. <sup>4</sup>: Departamento de Ciencias Sociales, EEMAC, Facultad de Agronomía, UdelaR. Paysandú, Uruguay. [lpareja@fq.edu.uy](mailto:lpareja@fq.edu.uy)

The cultivation of barley in Uruguay occupies an important place within the rotations. 96% of the area is located on the coast and south of the country. The sowing is done by contracts between the producers and the malt producer company, with certain guidelines and quality requirements. Despite having these commercialization requirements, they do not contemplate the maximum residue limits of fungicides established by international organizations. Given this context, the aim of this work was to generate a typology of producers in the northwestern area of the country in relation to the harmlessness of barley grain and to know the awareness in the use of phytosanitary products. The methodological strategy was quantitative. The sampling was random and restricted with a target population of 50 producers. 27 were randomly selected to gather information about the company, general management, barley management and sensitivity in the use of phytosanitary products. Residues of fungicides used for the control of the main diseases in barley were determined on the total of the target population. The producers were grouped by cluster analysis. Three types of producers were identified according to company characteristics such as: land tenure, land use, area seeded with barley and awareness of the use of phytosanitary products. Decision making was associated with personal characteristics of the producers. The different treatments could not be associated to the residues of fungicides in grain, since in spite of presenting residues, no sample exceeded the maximum limit of fungicide residues allowed by the European Union or the *Codex Alimentarius*. These results confirm that the production of barley on the west coast of the country meets these limits and is prepared to meet the demand of international markets.

Acknowledgment: Espacio Interdisciplinario UdelaR.

\* Trabajo presentado en 51º Congreso Brasileiro de Fitopatología 2019

## P26: Detección del Brusone del trigo en muestras provenientes de campo mediante marcadores moleculares

Chávez AR<sup>1</sup>; Cardozo LM<sup>2</sup>; Cazal CC<sup>3</sup>; Kohli MM<sup>4</sup>

<sup>1</sup>: Maestría en Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (UBA);  
<sup>2</sup>: Centro de Investigación Hernando Bertoni, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA);  
<sup>3</sup>: Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas CEMIT, Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica, Universidad Nacional de Asunción (UNA); <sup>4</sup>: Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO)  
[alice.r.chavez@gmail.com](mailto:alice.r.chavez@gmail.com)

El brusone del trigo causado por *Pyricularia oryzae* patotipo *Triticum*, actualmente se considera una amenaza para la producción en Sudamérica y Asia. El uso de marcadores moleculares específicos para detectar la presencia del hongo es una herramienta útil para el manejo integrado de la enfermedad. Por ello este trabajo buscó detectar por métodos moleculares el brusone del trigo a partir de muestras de hojas provenientes de campo. En setiembre de 2018, en la localidad de Yhovv, Departamento de Canindeyú, Paraguay, se recolectaron muestras de hojas bandera de espigas enfermas de la variedad susceptible, Canindé 11; las mismas fueron secadas y conservadas en sobres de papel. En abril de 2019, cinco de las muestras, fueron puestas en cámara húmeda por tres días, posteriormente las mismas fueron molidas con nitrógeno líquido, al igual que un aislado de *Fusarium* sp. como control negativo, y un aislado de *Pyricularia oryzae* como control positivo, para extraer ADN por CTAB al 2%. El ADN extraído, fue utilizado para verificar la presencia de *P. oryzae* mediante PCR convencional utilizando los marcadores moleculares Pot-2a, intrínseco del género *Pyricularia*, y MoT3, específico del patotipo *Triticum* de *P. oryzae*. La reacción de PCR fue realizada utilizando GoTaq HotStar Master Mix. Los productos de amplificación fueron analizados en geles de agarosa al 2%. Se observó la presencia de productos de amplificación de 390 y 360 pb, aproximadamente, para los marcadores Pot-2a y MoT3, respectivamente, en cuatro de las cinco muestras procesadas; por lo que se concluye que la detección del patógeno en muestras provenientes de campo con infección natural, fue posible con el uso de dichos marcadores. Esto sugiere que podrían ser utilizados para un diagnóstico específico del patógeno en etapas tempranas de desarrollo del cultivo.

Financiamiento: Programa de investigación de Trigo IPTA-CAPECO-INBIO.

## P27\*: Impact of diclosulam, paraquat, glyphosate, metsulfuron and its mixtures on growth and reproduction of *Eisenia fetida*

García-Carriquiry I<sup>1</sup>; Fernández G<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: CENUR Litoral Norte- EEMAC. Universidad de la República; <sup>2</sup>: Facultad de Agronomía- EEMAC. Universidad de la República. [isabelgarciacarriquiry@gmail.com](mailto:isabelgarciacarriquiry@gmail.com)

Non target organisms are reached by herbicides during its application on agricultural systems. The aim of this study was to assess the impact of 4 herbicides and 2 mixtures frequently used during fallow, on the growth and reproduction of *Eisenia fetida*. Mixtures of diclosulam-paraquat and glyphosate-metsulfuron, as well as the single herbicides, were tested using OECD (2004) modified protocol. Two concentrations were assessed, the commercial recommended dose and a 10 times higher dose than the former, including 5 replicates each. The analysed variables were relative growth rate (RGR), number of hatched and unhatched cocoons, number of juveniles, and hatching rate, using an ANOVA followed by a Tukey test. Diclosulam low dose was the only treatment with positive RGR, and different from glyphosate low dose which had the most negative RGR. This variable did not show correlation with the reproductive ones. On the contrary, glyphosate showed a stimulus in reproduction, presenting more juveniles, hatched and total cocoons than the untreated control. On the other hand, diclosulam presented lower number of hatched cocoons and hatching rate, than the untreated control. Metsulfuron did also decrease hatching rate. Diclosulam and paraquat mixed behaved very similar in terms of reproduction to single diclosulam and differed from paraquat. The mixture presented a lower hatching rate, and a tendency ( $p = 0.0759$ ) to have fewer hatched cocoons than single paraquat. Metsulfuron and glyphosate mixed showed intermediate results of hatching rate and number of juveniles regarding the single herbicides. In contrast, considering hatched cocoons, it resembles to single glyphosate and differs from metsulfuron. Herbicides had different effects on *E. fetida* depending on dose, mixture and response variable considered. The results highlight the need to consider different biomarkers in ecotoxicity studies.

\*Trabajo presentado en el “SETAC Europe 29th Annual Meeting” Helsinki, Finlandia. 2019.

## P28: **Detección y caracterización molecular del virus Y de la papa a partir muestras de *Solanum tuberosum* de Uruguay**

Gómez MM<sup>1</sup>; Rodríguez Assandri I<sup>1</sup>; Peyrou M<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: División Biología Molecular y Genética, Departamento de Biología Molecular, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable – IIBCE, Montevideo, Uruguay. [mgomez@iibce.edu.uy](mailto:mgomez@iibce.edu.uy)

Históricamente el virus Y de la papa (PVY) se clasificó en diferentes estirpes en base a los síntomas producidos en papa y tabaco: PVY<sup>O</sup>, PVY<sup>N</sup> y PVY<sup>C</sup>, también llamadas estirpes no-recombinantes. En los años 70 se describió por primera vez una estirpe de PVY recombinante, PVY<sup>NTN</sup>. Desde entonces diversas estirpes recombinantes, así como nuevas no-recombinantes, han sido descritas. La rápida evolución de este virus, principalmente a través de eventos de recombinación, ha hecho compleja la clasificación del mismo basada en los síntomas y/o en métodos serológicos. En los últimos años el número de genomas completos de PVY en los bancos de datos viene creciendo exponencialmente, consecuentemente se realizó una reclasificación del virus. Recientemente, se ha observado un cambio en el perfil epidemiológico mundial de las estirpes de PVY, y las recombinantes se han vuelto las más prevalentes. En Uruguay el último registro sobre PVY data de 1983, y no existe información disponible sobre las secuencias genómicas. En el presente trabajo analizamos secuencias parciales del genoma de PVY de muestras obtenidas en Uruguay en el periodo de 2016 a 2019. El análisis de las secuencias obtenidas reveló que diferentes variantes virales circulan en el país, inclusive dentro de la misma plantación. Es importante conocer las variantes de PVY que circulan en la región para poder determinar si las técnicas serológicas que hoy se utilizan para impedir la entrada y circulación del virus en el país siguen siendo eficientes, o si es necesario pensar en la utilización de métodos moleculares más sensibles. Los resultados obtenidos en nuestro laboratorio sugieren que métodos más sensibles sean necesarios, principalmente cuando el material de análisis es el tubérculo.

Financiamiento: Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable – IIBCE.

## P29: Puesta a punto de la técnica de qPCR para la detección y cuantificación de *Colletotrichum acutatum* en diferentes órganos del olivo

Ingold AJ<sup>1</sup>; Ferronato B<sup>1</sup>; Mondino P<sup>1</sup>; Alaniz S<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Fitopatología, Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Agronomía, Udelar [anitaingold@gmail.com](mailto:anitaingold@gmail.com)

La antracnosis es la principal enfermedad del olivo en Uruguay, siendo *Colletotrichum acutatum* s.s. la especie más importante responsable de esta enfermedad. El objetivo del presente trabajo fue ajustar la técnica de qPCR para la detección y cuantificación de *C. acutatum* sobre órganos vegetales con los cebadores acu\_hisFw/acu\_hisRw. Se utilizaron como métodos de detección SYBR Green y una sonda de hidrólisis. Se realizó una curva estándar a partir de ADN extraído de *C. acutatum*, se determinó la linealidad, el rango dinámico y la eficiencia. Se analizó el efecto de diferentes matrices de rama, corteza, hoja, panícula floral y fruto mediante curvas estándares de ADN de *C. acutatum* diluido en agua y en matriz sin diluir y diluida. Finalmente, se analizaron muestras provenientes de campo. Las amplificaciones se realizaron en un termociclador Rotor-Gene Q5PlexHRM. Para la extracción de ADN, el tejido vegetal se colocó en sobres de papel estéril y luego en una bolsa de cierre hermético conteniendo sílica gel durante 24 h. Las muestras secas se molieron con nitrógeno líquido y el ADN se extrajo con un kit comercial. Se realizaron ajustes de temperatura de hibridación, adquisición de fluorescencia y concentración de cebadores para la detección con SYBR Green, no lográndose obtener una eficiencia adecuada. En cambio, para la detección con sonda de hidrólisis se determinó un rango dinámico comprendido entre 1,23 ng/μl y 0,123x10<sup>-4</sup> ng/μl de ADN de *C. acutatum* con una eficiencia de 106% por lo que fue el método elegido para continuar. Las diferencias entre los valores de Ct obtenidos para el ADN de *C. acutatum* diluido en agua y en matriz fueron menores a 0,5 en todos los tejidos, por lo que no interfirieron en la cuantificación de ADN fúngico en el rango dinámico establecido. Se presentan resultados de detección y cuantificación en panículas florales con la técnica ajustada.

Financiamiento: Proyecto de investigación, Empresa olivícola Nuevo Manantial – Agroland.

## P30\*: Estudio de la etiología del Emplomado del olivo en Uruguay

Lombardo P<sup>1</sup>; Alaniz S<sup>2</sup>; Mondino P<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CENUR Litoral Norte Salto, UdelaR; <sup>2</sup>Fitopatología, Dpto. Protección Vegetal, Facultad de Agronomía, UdelaR. [palomba18@gmail.com](mailto:palomba18@gmail.com)

El consumo mundial de aceites de oliva se encuentra en crecimiento, asociado a sus beneficios nutricionales y para la salud. En Uruguay, el cultivo de olivo, *Olea europea* L., ha tenido una rápida y sostenida expansión en los últimos años, pasando de 1000 ha sembradas en el año 2000 a las actuales 10 mil ha, situándose como el segundo rubro frutícola, después de los cítricos. La mayor parte de la producción se destina a la obtención de aceites de oliva para la exportación. El desarrollo acelerado de este cultivo en nuestro país, dejó en evidencia las carencias de conocimiento existentes acerca de la etiología, epidemiología y control de las principales enfermedades. El Emplomado del olivo, es una de las principales enfermedades, causa severas defoliaciones en los árboles, reduce los rendimientos y desmerece la calidad del aceite. El objetivo general de este estudio es generar conocimientos acerca de esta enfermedad. Para esto, se realizó una colecta de hojas con síntomas de emplomado en las principales zonas productoras de olivo del país y se obtuvo una colección de aislados monospóricos del patógeno. Los aislados fueron identificados a nivel de especie mediante análisis de la región ITS (ITS1-5.8S rDNA-ITS2) y los genes Actina (ACT-512F/ACT-783R) y Calmodulina (CAL-228F/CAL-737R). Se realizó una caracterización fenotípica y morfológica incubando los aislados a diferentes temperaturas. La identificación molecular confirmó la presencia del hongo *Pseudocercospora cladosporioides* como el agente causal del Emplomado del olivo. Los aislados presentaron morfologías variadas y el rango de temperatura óptimo de crecimiento estuvo entre 20 y 25° C. Es el primer paso hacia la comprensión de esta enfermedad. Se realizan estudios epidemiológicos que contribuirán al diseño de estrategias de manejo de esta enfermedad.

Financiamiento: CSIC INI-2017, Beca Doctorado Nacional ANII 2018.

\*Trabajo presentado en Congreso Nacional de Biociencias, 2019.

## **P31: Epidemiología de *Pseudocercospora cladosporioides* causante del Emplomado del olivo en Uruguay**

Lombardo P<sup>1</sup>; Alaniz S<sup>2</sup>; Mondino P<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CENUR Litoral Norte Salto, UdelaR; <sup>2</sup>Fitopatología, Dpto. Protección Vegetal, Facultad de Agronomía, UdelaR. [palomba18@gmail.com](mailto:palomba18@gmail.com)

En Uruguay, el cultivo de olivo, *Olea europea* L., ha tenido una rápida y sostenida expansión en los últimos años, situándose actualmente como el segundo rubro frutícola, después de los cítricos. El olivo es susceptible al ataque de numerosos fitopatógenos, que mantienen un frágil equilibrio con el huésped. Las condiciones de producción de Uruguay (lluvias y alta humedad relativa a lo largo del año) favorecen el desarrollo de enfermedades, especialmente de patógenos causantes de manchas foliares. El emplomado o repilo plumizo, causado por el hongo *Pseudocercospora cladosporioides*, es una de las principales enfermedades foliares. Esta enfermedad causa severas defoliaciones en los árboles, menores rendimientos y desmerece la calidad del aceite. Este trabajo tuvo como objetivo determinar los momentos de mayor producción de inóculo de *P. cladosporioides* a campo. Para esto, en un monte comercial de olivos de la variedad arbequina se realizaron muestreos mensuales de hojas con síntomas de emplomado en el campo. Los conidios presentes en las hojas fueron extraídos mediante agitación con agua destilada estéril, y cuantificados utilizando cámara de Neubauer. Los conidios fueron caracterizados midiendo ancho, largo y número de septos. La producción de inóculo a campo durante todo el período evaluado presentó picos en primavera-verano y otoño, con una notoria reducción en invierno. Estos primeros resultados sobre la epidemiología del emplomado del olivo en Uruguay contribuyen al mejor entendimiento de la enfermedad y permitirán razonar la aplicación de medidas de manejo.

Financiamiento: CSIC INI-2017, Beca Doctorado Nacional ANII 2018.

## **P32: Resistencia a herbicidas en Uruguay: Primera aproximación de su caracterización en *Amaranthus* spp., *Conyza* spp. y *Echinochloa* spp.**

Marques S<sup>1</sup>; García MA<sup>2</sup>; Fernández G<sup>3</sup>

<sup>1</sup>: Estudiante de maestría en Ciencias Agrarias de UdelaR, Facultad de Agronomía. Beca INIA;  
<sup>2</sup>: INIA La Estanzuela. Investigador adjunto en manejo de malezas; <sup>3</sup>: Profesor agregado de Facultad de Agronomía, UdelaR. Departamento de protección vegetal, Malherbología. [griself@fagro.edu.uy](mailto:griself@fagro.edu.uy)

La resistencia de malezas a herbicidas es uno de los problemas más importantes de los sistemas agrícolas en la actualidad, al punto de comprometer su sostenibilidad ambiental y económica. En los últimos años en Uruguay se han incrementado los reportes de resistencia en poblaciones de *Amaranthus* spp., *Conyza* spp. y *Echinochloa* spp. Sin embargo, se desconoce la distribución de las poblaciones resistentes a escala nacional, su nivel y tipo de resistencia. Con el objetivo de contribuir al mapeo y diagnóstico de la resistencia, se realizó un muestreo dirigido a estas tres especies entre marzo y abril 2019, visitándose 91 chacras donde técnicos habían constatado fallas de control con herbicidas recomendados para el control de cada una de estas especies. Durante el muestreo se recolectaron 60 accesiones de *Amaranthus* spp., 35 de *Conyza* spp. y 28 de *Echinochloa* spp. Las chacras que cumplieron con los criterios fijados para el muestreo, se concentraron en el litoral oeste del país. En Soriano y Colonia se colectaron la mayoría de las accesiones de *Amaranthus* spp. (28,3% y 28,3%, respectivamente) y *Conyza* spp. (25,7% y 37,1%). La mayoría de las accesiones de *Echinochloa* spp. se colectaron en Soriano (28,6%) y Río Negro (25%). Los reportes de casos de resistencia provinieron mayoritariamente de la zona litoral oeste donde se concentra el área de agricultura de secano en nuestro país. El siguiente paso del proyecto consiste en la caracterización de las poblaciones en cuanto a su tipo y nivel de resistencia. Estos resultados permitirán entender mejor la evolución de la resistencia a herbicidas en el país y su dispersión, consecuentemente contribuir al desarrollo de recomendaciones y estrategias de manejo que mitiguen este problema.

Financiamiento: INIA Uruguay.

## P34: Estudio preliminar para evaluar sanidad del arbolado urbano de Montevideo

Parins L<sup>1</sup>; Cazzola V<sup>1</sup>; Larramendy P<sup>1</sup>; Silvera A<sup>1</sup>; Coelho-Duarte A<sup>3</sup>; Scattolini A<sup>2</sup>

<sup>1</sup>: Estudiante de la Facultad de Agronomía, UDELAR; <sup>2</sup>: Depto. de Protección Vegetal - Facultad de Agronomía, UDELAR; <sup>3</sup>: Depto. de Producción Forestal y Tecnología de la Madera - Facultad de Agronomía, UDELAR. [lizparins@gmail.com](mailto:lizparins@gmail.com)

El arbolado urbano asiste a la mitigación del cambio climático, promoviendo también la biodiversidad y regulando los ciclos hidrológicos en las ciudades. Un país en desarrollo constante, toma acción en proyectos que favorezcan la protección y el bienestar de la población. Para mantener los árboles urbanos en buenas condiciones de salud y vigor, además de minimizar el riesgo que puede ofrecer a la población la presencia de defectos estructurales y ante la constatación de ejemplares con troncos y ramas principales enfermas, es que el Servicio de áreas verdes de la Intendencia de Montevideo plantea la necesidad de evaluar la sanidad de los ejemplares de *Platanus* spp. El objetivo general del trabajo fue ensayar una metodología para evaluar la incidencia de árboles enfermos en el centro de la ciudad de Montevideo, caracterizar los síntomas presentes y estudiar posibles causas. Se planteó el estudio de cien manzanas de la zona céntrica de Montevideo de intensa actividad turística. Para ensayar la metodología se evaluaron los árboles de la calle Yaguarón. Primero se cuantificó los ejemplares sanos y enfermos a través de la base de datos del Sistema de Información Geográfica de la Intendencia de Montevideo, en conjunto con la herramienta *Street View* del Software *Google Earth*. Posteriormente se clasificaron los síntomas en: cancro, sobrecrecimiento, lesión por podas, bultos en la base, arquitectura pobre, constricción (tronco oprimido), huecos, corteza anormal (estriada). Una consulta a expertos y una revisión bibliográfica planteó como posibles agentes causales a especies de *Massaria* y *Ceratocystis*. El 83% de los individuos presentaron al menos un síntoma. De estos el 66% presentó canchros y el 52% sobrecrecimientos. Este es un estudio preliminar de la evaluación sanitaria del arbolado urbano que será correlacionado con indicadores de riesgo.

## P37: Optimización de técnica molecular para la detección y cuantificación de *Ramularia collo-cygni* en cebada

Suarez EM<sup>1</sup>; Pérez C<sup>1</sup>; Pereyra S<sup>2</sup>; Palladino C<sup>3</sup>

<sup>1</sup>: Fitopatología, Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Agronomía, EEMAC, UdelaR, Paysandú-Uruguay. <sup>2</sup>: Cultivos de Secano-Protección Vegetal, INIA La Estanzuela, Colonia-Uruguay. <sup>3</sup>: PDU Abordaje holístico al impacto de los agroquímicos, Cenur Litoral Norte, UdelaR, Paysandú-Uruguay. [tefasuar2012@hotmail.com](mailto:tefasuar2012@hotmail.com)

En Uruguay el cultivo de cebada es uno de los cultivos de invierno más importantes. Ramulariosis, es una enfermedad foliar causada por *Ramularia collo-cygni* (Rcc), cuya significancia ha aumentado en los últimos años. Actualmente es reconocida como una de las enfermedades más importante a nivel nacional y mundial, por las pérdidas en rendimiento, causando afecciones tanto en calidad como en cantidad de grano cosechado. La detección de ramulariosis en estadios iniciales del cultivo es difícil, dada su fase asintomática y su confusión con síntomas de otras enfermedades. La principal fuente de inóculo de Rcc es la semilla, lo que implica la necesidad de contar con métodos precisos y confiables para su detección. Debido a esta situación el objetivo fue ajustar un método basado en qPCR para detectar y cuantificar el nivel de infección de Rcc en semilla. Para esto se cultivó una cepa de Rcc, se ajustó un método de extracción de ADN, se realizaron diluciones del mismo y se construyó una curva estándar con un rango de 2 ng/μl - 0,128 pg/μl. Para validar esta curva se evaluaron cuatro lotes de semilla comercial, provenientes de dos localidades y con distinto número de aplicación de fungicidas foliares. Se optimizó la técnica y se logró establecer una relación entre los niveles de ADN de Rcc y el número de aplicaciones de fungicidas. Esta técnica permitirá evaluar lotes de semillas con cantidades desconocidas de ADN de Rcc. Además, esta herramienta de diagnóstico y cuantificación será un aporte significativo al conocimiento del patosistema en los sistemas de producción nacional y para el manejo de la enfermedad en el país.

Financiamiento: FMV-ANII.

## P44: **Sobrevivencia de *Colletotrichum acutatum* causante de la antracnosis del olivo en Uruguay**

Ferronato B<sup>1</sup>; Ingold A.J<sup>1</sup>; Alaniz S<sup>1</sup>; Mondino P<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Fitopatología, Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Agronomía, Udelar. [pmond@fagro.edu.uy](mailto:pmond@fagro.edu.uy)

El olivo (*Olea europaea*) es un cultivo relativamente nuevo en Uruguay que, con 9000 ha en producción, se ubica en el segundo lugar dentro del rubro frutícola después de los citrus. Las condiciones climáticas de elevadas pluviometría y humedad, favorecen el desarrollo epidémico de la antracnosis del olivo ocasionada por especies del género *Colletotrichum*. En Uruguay esta enfermedad causa atizonado de panículas florales además de la tradicional podredumbre de frutos. A esto se suma que afecta negativamente las propiedades físico-químicas y organolépticas del aceite elaborado con frutos afectados. En los últimos años se han constatado sucesivos brotes epidémicos identificándose a *C. acutatum* s.s. como la especie predominante. Por tratarse de una enfermedad emergente son necesarios estudios epidemiológicos que permitan razonar medidas de manejo. Este trabajo tuvo por objetivo determinar los sitios de sobrevivencia de *Colletotrichum* spp. a lo largo del año, cuáles son las principales fuentes de inóculo y cuál es la importancia relativa de cada una de ellas. Para ello se realizaron muestreos mensuales de madera, ramas terminales, hojas, estructuras reproductivas y frutos momificados. Una parte de las muestras fueron congeladas (-18°C) por 2 horas y luego colocadas en cámara húmeda. La presencia de *Colletotrichum* spp. se determinó mediante observación bajo lupa y microscopio de estructuras de este patógeno (acérvulos y masas de conidios). En paralelo, la otra parte de las muestras se utilizaron para la detección de *C. acutatum* s.s. por la técnica de qPCR utilizando los cebadores acu\_hisFw/acu\_hisRw y sonda taqman. Se confirmó que *Colletotrichum* sobrevive sobre todos los órganos de la planta especialmente en hojas viejas, ramas terminales y frutos momificados. Asimismo la técnica de qPCR fue más eficiente para detectar la presencia de este patógeno y presentó mayor celeridad en comparación con el método de congelado, cámara húmeda y observación bajo lupa y microscopio.

Financiamiento: Proyecto de investigación, Empresa olivícola Nuevo Manantial – Agroland.

## MÓDULO 3: MANEJO DE LA PROTECCIÓN VEGETAL

### O9: Susceptibilidad de variedades criollas de maíz a *Fusarium* spp.

Álvarez A<sup>1</sup>; Gelezoglo R<sup>1</sup>; Rodríguez S<sup>2</sup>; Viera M<sup>2</sup>; Cabrera A<sup>2</sup>; Morales B<sup>2</sup>;  
Garmendia, G<sup>1</sup>; Vidal R<sup>2</sup>; Vero S<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Biotecnología, Área Microbiología, Departamento de Biociencias, Facultad de Química. <sup>2</sup>Fitotecnia, Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Agronomía.  
[aalvarez@fq.edu.uy](mailto:aalvarez@fq.edu.uy)

En Uruguay el maíz cultivado incluye variedades comerciales y una importante diversidad de variedades criollas. Varias enfermedades causadas por hongos provocan disminución en el rendimiento productivo y pueden causar aparición de micotoxinas en los granos. Dos tipos de infecciones causadas por especies del género *Fusarium* son las mayormente descritas: *Fusarium* EarRot causada por especies pertenecientes al complejo *Fusarium fujikuroi* (FFSC), y Gibberella EarRot causada principalmente por especies del complejo *F. graminearum* (FGSC). El principal hongo patógeno que afecta la productividad del maíz en el mundo es el *Fusarium verticillioides*, productor de fumonisinas. En este trabajo se determinó la susceptibilidad a infección por *Fusarium* spp. de 19 variedades criollas de maíz, producidas en 2019 en un mismo predio ubicado en la Facultad de Agronomía en Montevideo. De cada variedad se analizaron 100 granos, se aislaron las cepas fúngicas contaminantes, se determinó pertenencia al complejo FFSC y en particular a la especie *F. verticillioides* mediante PCR con *primers* específicos. La especie de las cepas no identificadas por este método se determinó por análisis de la secuencia del gen del factor de elongación de la transcripción (TEF 1-alfa) y comparación en GenBank. Los porcentajes de infección variaron entre 7% y 82%. La gran mayoría de los aislamientos se identificaron como *Fusarium verticillioides* productores de fumonisinas. A su vez, se cuantificó mediante qPCR la incidencia de hongos productores de fumonisinas en las muestras y se estudió la correlación con el grado de infección por *Fusarium* spp. Los resultados mostraron diferencias en cuanto a la susceptibilidad de las diferentes variedades criollas y evidenciaron el riesgo de la presencia de fumonisinas en maíz.

## O10: Selección de líneas de trigo resistentes a la mancha foliar por *Zymoseptoria tritici*

Sánchez-Vidaña MR<sup>1</sup>; Hernández-Anguiano AM<sup>1</sup>; Singh PK<sup>2</sup>; He X<sup>2</sup>; Vargas-Hernández M<sup>3</sup>

<sup>1</sup>: Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, México; <sup>2</sup>: Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), México; <sup>3</sup>: Universidad Autónoma Chapingo, México. [marisel.saviro@hotmail.com](mailto:marisel.saviro@hotmail.com)

La selección de líneas resistentes se encuentra entre las mejores estrategias de manejo de la mancha foliar debido al rápido desarrollo de resistencia presentado por *Zymoseptoria tritici* a los fungicidas aplicados para el control de la enfermedad. Por lo anterior el objetivo de este trabajo fue evaluar una población de M29ISEPTON del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) para seleccionar líneas con resistencia a la mancha foliar. Para esto durante el ciclo primavera-verano 2018, en la estación experimental del CIMMYT-Toluca, se sembraron 200 líneas de trigo a doble hilera en surcos de 0.75 m (unidad experimental) bajo un diseño Alpha Lattice con tres repeticiones. Se utilizaron las líneas Huirivis (susceptible) y Murga (resistente) como controles. Las plantas se inocularon con una mezcla ( $1 \times 10^7$  esporas mL<sup>-1</sup>) de cepas (B1, P8, OT, KK y 1333) altamente patogénicas a los 37, 44, 51 y 58 días después de la siembra. Se evaluaron las variables días a espigamiento (60 a 70 dds); altura de planta (< 100 cm); peso de mil granos (mayor a 30 g); y, área bajo la curva del progreso de la enfermedad (AUDPC, < 500). Se hicieron comparaciones con medias ajustadas por mínimos cuadrados con modelo mixto y análisis espacial ( $\alpha = 0.05$ ). Con los parámetros establecidos se seleccionaron 50 líneas de trigo de la población M29ISEPTON con resistencia a la mancha foliar, las cuales serán evaluadas nuevamente durante el invierno de 2019 en una estación experimental del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), en La Estanzuela, Uruguay.

Financiamiento: Esta investigación se llevó a cabo gracias a los apoyos y recursos proporcionados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en México (beca 1166041), el CIMMYT y el Colegio de Postgraduados.

## O12: Evaluación del control biológico de *Penicillium expansum* en herida de fruta mediante qPCR y microscopía electrónica de barrido

Arrarte E<sup>1</sup>; Garmendia G<sup>1</sup>; Vero S<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Laboratorio de Biotecnología, Área Microbiología, DEPPIO, Facultad de Química, Udelar. [earrarte@fq.edu.uy](mailto:earrarte@fq.edu.uy)

El *Penicillium expansum* es uno de los principales patógenos fúngicos que afecta a diversas frutas almacenadas a bajas temperaturas. En este trabajo se estudió el control del crecimiento del patógeno en heridas de manzanas Red Delicious y peras Williams almacenadas a  $0\pm 1^\circ\text{C}$  mediante una levadura antártica (*Debaryomyces hansenii* F9D). Esta estrategia conocida como control biológico logró una reducción de la enfermedad del 90 % en el caso de las manzanas y del 83 % en el caso de las peras. Para comprender la actividad biocontroladora se evaluó la producción por parte de la levadura de compuestos antifúngicos volátiles y solubles, sideróforos, quitinasas, formación de biofilms e inhibición de la germinación de esporas del patógeno. La levadura F9D no fue capaz de producir dichos compuestos, ni formar biofilms, aunque logró una inhibición parcial de la germinación de esporas. Se evaluó la capacidad de la levadura de crecer y colonizar las heridas de la fruta a bajas temperaturas y su interferencia en el desarrollo del patógeno. Para ello se realizaron curvas de crecimiento  $0\pm 1^\circ\text{C}$  de la levadura y el patógeno en herida de fruta, mediante recuento de células viables y qPCR, respectivamente. Se realizaron curvas donde la levadura y el patógeno se inocularon individualmente o en forma combinada. Mediante estos ensayos y empleando microscopía electrónica de barrido se comprobó que la levadura pudo crecer y colonizar las heridas de las frutas. A su vez, el patógeno en presencia de la levadura fue capaz de germinar y crecer, pero no logró expandirse más allá de la herida inicial. Estos resultados sugieren que la levadura no afecta la viabilidad ni el crecimiento inicial del patógeno sino que interfiere en la producción de enzimas por parte de *P. expansum* impidiendo la degradación de la fruta. El estudio de este mecanismo de biocontrol no reportado hasta el momento resulta un desafío muy interesante.

### O13: **La aplicación de microesclerocios del hongo entomopatógeno *Metarhizium* en recubrimientos de semilla incrementa el crecimiento vegetal del maíz en presencia de *Fusarium graminearum***

Rivas F<sup>1,2</sup>; Hampton JG<sup>2</sup>; Rostás M<sup>2</sup>; Wessman P<sup>3</sup>; Altier NA<sup>1</sup>; Jackson TA<sup>3</sup>; Glare TR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>: Plataforma de Bioinsumos, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Las Brujas, Uruguay; <sup>2</sup>: Bio-Protection Research Centre, Lincoln, Nueva Zelanda; <sup>3</sup>: AgResearch, Lincoln, Nueva Zelanda. [frivas@inia.org.uy](mailto:frivas@inia.org.uy)

La habilidad de *Metarhizium* de infectar y matar insectos originó que conidios infectivos de diferentes especies de este género fuesen desarrollados como bioinsecticidas y usados para la protección vegetal de cultivos con interés agronómico. Además, este hongo entomopatógeno en condiciones de cultivo líquido es capaz de producir estructuras de resistencia melanizadas, conocidas como microesclerocios, que son capaces de germinar y producir conidios. La ventaja principal del uso de microesclerocios (MS) en control biológico es que, en condiciones apropiadas, generan conidios *in situ* sorteando así las posibles pérdidas de viabilidad de los conidios durante su producción, cosecha, formulación y almacenamiento previo a ser aplicados. Una ventaja adicional es que *Metarhizium* spp. no sólo tiene la capacidad de colonizar la rizosfera sino también las raíces en forma endofítica, característica que incrementa aún más el potencial biocontrolador de fitopatógenos presentes en el suelo. En este trabajo, diferentes especies de *Metarhizium* spp. fueron evaluadas por su capacidad de producir MS. Se obtuvieron valores de entre 684 a  $2.3 \times 10^5$  MS/mL, con porcentajes de germinación superior al 90% y con hasta  $9 \times 10^9$  conidios/g de MS formulado. Microesclerocios de *M. anisopliae* y *M. robertsii* fueron incorporados en un recubrimiento desarrollado para semillas de maíz y las que posteriormente se sembraron en suelo desafiado con *Fusarium graminearum*, un patógeno que ocasiona la podredumbre de la raíz en maíz. En presencia del fitopatógeno, el peso seco de las plantas de maíz tratadas con *Metarhizium* fue significativamente superior al peso seco de las plantas sin tratar. La asociación de *Metarhizium* con las raíces de las plantas tratadas y creciendo en forma endofítica se determinó por microscopía confocal de barrido laser. Por otra parte, la presencia de *Fusarium* incrementó la capacidad endofítica de algunos aislamientos de *Metarhizium*. El uso de microesclerocios de *Metarhizium* en recubrimientos de semillas se presenta con gran potencial para la protección vegetal contra enfermedades y plagas de suelo.

## O14: Control biológico de plagas con entomófagos: una realidad creciente a nivel productivo en Uruguay

Basso, C<sup>1</sup>; Lorenzo ME<sup>2</sup>; Bao L<sup>1</sup>; Méndez L<sup>2</sup>; Grille G<sup>1</sup>; Seijas L<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Unidad de Entomología, Facultad de Agronomía, Montevideo. <sup>2</sup>: Unidad de Entomología, Facultad de Agronomía, Salto. [cbasso.bis@gmail.com](mailto:cbasso.bis@gmail.com)

La presente década será recordada por el avance significativo en la utilización del control biológico con entomófagos para el manejo de insectos plaga de la agricultura en Uruguay. Ello ha sido posible gracias al personal científico calificado disponible y al conocimiento acumulado en los años precedentes, y por las acciones realizadas para que nuestro país formara parte de la tendencia mundial que privilegia una producción de alimentos inocuos y obtenidos mediante prácticas cuidadosas del ambiente. Tal orientación surge ante la exigencia de los consumidores por tales atributos asociados a los alimentos, y como fuente de diferenciación y valorización de la producción agropecuaria, con fuerte impacto en el acceso a los mercados de calidad. Estos avances incluyeron la elaboración de una reglamentación para el registro y control de productos basados en entomófagos aprobada por el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca en el año 2014, y que ha operado como marco para la aplicación comercial de estos insumos en superficies crecientes. La Unidad de Entomología de la Facultad de Agronomía ha impulsado este proceso con proyectos de investigación y tesis de maestría y doctorado, que incluyeron estudios taxonómicos y bio-ecológicos, y la evaluación de la eficacia, dispersión y establecimiento de varios depredadores y parasitoides en el proceso de registro como insecticidas biológicos. Estas acciones comprendieron a los entomófagos *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (nombre comercial: Swirskii System), *Orius insidiosus* (Say) (nombre comercial: Orius System), *Tupiocoris curcubitaceus* (Spinola) (nombre comercial: Tupio System) y *Trichogramma pretiosum* Riley (nombre comercial: Tricholine Maxi), dirigidos a los cultivos de morrón, tomate, soja y cannabis. A ello se le suma gestiones ante autoridades públicas para generar mecanismos legales y estímulos tributarios que favorezcan las buenas prácticas sanitarias en la agricultura, camino que Uruguay deberá transitar necesariamente para hacer posible la adopción de las mismas a nivel país.

## **P11: Anatomía de agallas maduras de *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae) en diferentes especies de *Eucalyptus***

Basile P<sup>1</sup>; Jorge C<sup>2</sup>

<sup>1</sup>: PDU Espacio de Biología Vegetal del Noreste. Universidad de la República, sede Tacuarembó, UdelaR. <sup>2</sup>: PDU Instituto Superior de Estudios Forestales. Universidad de la República, sede Tacuarembó, UdelaR. [patricia.basile@cut.edu.uy](mailto:patricia.basile@cut.edu.uy); [carolina.jorge@cut.edu.uy](mailto:carolina.jorge@cut.edu.uy)

La forestación en el Uruguay es una de las principales actividades productivas, alcanzando en el 2018 el primer lugar en las exportaciones. El género *Eucalyptus* es el más plantado con más de 800 mil ha. El aumento del área plantada, así como del transporte internacional de personas y mercaderías, han ocasionado un incremento del número de insectos plagas nativos de Australasia en Uruguay. La avispa agalladora del eucalipto, *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae), es el registro oficial más reciente de un insecto plaga exótico asociado a este cultivo en Uruguay. Esta especie induce la formación de agallas en la nervadura central y peciolo de las hojas de *Eucalyptus* spp. Puede ocasionar deformaciones, superbrotación, defoliación, enanismo o la muerte en plantines y plantas jóvenes susceptibles, generando importantes pérdidas en vivero y en plantaciones. Las deformaciones anatómicas ocasionados por las larvas de *L. invasa* a nivel tisular e histoquímicas han sido poco estudiados. El objetivo del presente trabajo fue analizar las modificaciones anatómicas ocasionadas por *Leptocybe invasa* en diferentes especies de eucaliptos. Para ello se colectaron hojas sanas y con agallas en plantas jóvenes de *Eucalyptus grandis*, *E. tereticornis* y *E. amplifolia*. Las agallas fueron clasificadas en base a los estadios propuestos por Mendel et al. (2004). Se realizaron cortes anatómicos siguiendo procedimientos estándares de fijación, deshidratación, inclusión en parafina, corte en micrótomo, tinción de las muestras y observación de las muestras en microscopio. Se encontraron diferencias anatómicas entre los tejidos de las hojas sanas y las con agallas. Las hojas con agallas presentaron modificaciones en la disposición en las células del parénquima asociado a los tejidos vasculares. El presente estudio permitió generar conocimientos básicos para la realización de futuros estudios que permitan evaluaciones más precisas de los daños ocasionados por ésta importante plaga forestal de difícil manejo.

### **P35: Respuesta funcional de larvas de tercer estadio de *Chrysoperla externa* sobre ninfas grandes de *Diaphorina citri***

Pechi E<sup>1</sup>; Cabello T<sup>2</sup>; Basso C<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Unidad de Entomología, Facultad de Agronomía, Montevideo; <sup>2</sup>: Universidad de Almería, Almería, España [tcabello@ual.es](mailto:tcabello@ual.es); [evelinpechi@hotmail.com](mailto:evelinpechi@hotmail.com)

*Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) es una de las plagas más importantes de los cítricos en nuestro país, por ser vector de las bacterias *Candidatus Liberibacter* spp. responsables del Huanglongbing (HLB), considerada la enfermedad más devastadora de esos cultivos a nivel mundial. El HLB no ha sido reportado en Uruguay, pero su presencia en la región y del vector en la zona norte del país coloca a la citricultura nacional en una situación de alto riesgo. *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) es uno de los enemigos naturales que se ha sido encontrado en forma frecuente y en general abundante en predios citrícolas con presencia de la plaga. Se destaca por su voracidad de larvas de su presa, capacidad de búsqueda, resistencia a algunos insecticidas y plasticidad ecológica. El objetivo de este estudio fue evaluar la respuesta funcional (relación entre el número de presas consumidas por un depredador en un espacio e intervalo de tiempo definido) de larvas de tercer estadio de *C. externa* cuando son alimentadas con ninfas grandes (estadios IV y V) de *D. citri*. Los ensayos fueron llevados a cabo en condiciones controladas (16:8 luz/oscuridad, 25°C de temperatura y 70±5% HR), el tiempo de exposición fue de 60 minutos, y se utilizaron 6 densidades de presas (0, 25, 50, 75, 100, 125) con 10 repeticiones. Se demostró que la respuesta funcional de *C. externa* frente a esa presa es de tipo II, el coeficiente de ataque 2,5356 ± 2,1114 y el tiempo de manipulación 0,0012 ± 0,002. Estos resultados muestran que *C. externa* tiene buen potencial de depredación de *D. citri* y podría ser muy útil en programas de control biológico.

Financiamiento: ANII (POS\_NAC\_2016\_1\_130536)

## P38: **Márgenes de chacra de soja ¿fuente de artrópodos predadores?**

Abbate S<sup>1</sup>; Asutin V<sup>1</sup>; Brehm N<sup>2</sup>; Bentancur O<sup>3</sup>; Silva H<sup>2</sup>; Armand Pilon A<sup>2</sup>; Rey L<sup>2</sup>;  
Cortazzo N<sup>2</sup>; Altier N<sup>4</sup>; Pons X<sup>5</sup>

<sup>1</sup>: Universidad de la República. CENUR Litoral Norte, EEMAC, Entomología, Paysandú, Uruguay.  
<sup>2</sup>: Universidad de la República. Facultad de Agronomía. EEMAC, Entomología, Paysandú, Uruguay. <sup>3</sup>: Universidad de la República. Facultad de Agronomía. EEMAC, Biometría y Estadística, Paysandú, Uruguay. <sup>4</sup>: Instituto Nacional de Investigación Agrícola, INIA Las Brujas. Canelones, Uruguay. <sup>5</sup>: Universidad de Lleida. Departamento de Producción Vegetal y Ciencia Forestal. Lleida. Cataluña, España. [silabbate@gmail.com](mailto:silabbate@gmail.com)

La vegetación espontánea de los márgenes de chacras es considerada una importante fuente de predadores de insectos plaga de cultivos extensivos, proporcionándoles alimento alternativo y refugio. El objetivo de este trabajo fue comparar la abundancia de artrópodos predadores en el cultivo de soja y sus márgenes durante un ciclo productivo. Se realizaron muestreos cada 21 días en 32 chacras de soja del Litoral norte uruguayo durante todo el ciclo del cultivo 2016/17. Dentro de la soja, se realizaron 30 pases de red entomológica en transectas ubicadas a 40 metros de los bordes. En el margen se efectuaron 30 redadas. Se ajustaron modelos lineales generalizados de medidas repetidas para analizar la abundancia y prueba de Tukey ( $\alpha=0.05$ ) para el contraste de medias. Las especies fueron agrupadas en: arañas, hemípteros predadores, coccinélidos y otros predadores. Considerando la abundancia acumulada en todo el ciclo, las arañas fueron las más relevantes en los márgenes y en el interior del cultivo (85,5% y 56,5% respectivamente). La abundancia comparada de este grupo fue mayor en los márgenes ( $p<0.0001$ ). En cambio, los coccinélidos y hemípteros predadores resultaron más abundantes dentro del cultivo ( $p=0.03$  y  $p<0.001$  respectivamente), no encontrándose diferencia en los otros predadores. Esto indicaría que para las arañas los márgenes cumplirían un rol de fuente, pero en el caso de coccinélidos y hemípteros actuaría como sitio transitorio. Entre las fechas evaluadas, se detectaron diferencias en la abundancia de los diferentes grupos sugiriendo que los márgenes participan en la dinámica de movimiento de los predadores de manera diferencial según el predador, lo cual podría estar asociado a sus hábitos alimenticios y características bioecológicas. Estos resultados indican que tanto el margen como el cultivo de soja albergan predadores, por ende deben fomentarse prácticas de manejo agronómico que conserven la vegetación circundante y controlen plagas mediante insecticidas selectivos.

Financiamiento: Proyecto María Viñas (FMV\_3\_2016\_1\_126142) Agencia Nacional De Investigación e Innovación. ANII.

**P39\*: Advances in the development of an attractant for *Diploschema rotundicolle* (Coleoptera: Cerambycidae)**

Amorós ME<sup>1</sup>; Lagarde L<sup>1</sup>; Do Carmo H<sup>2</sup>; Heguaburu V<sup>2</sup>; González A<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay; <sup>2</sup>: Centro Universitario de Paysandú, Universidad de la República, Paysandú, Uruguay. [eamoros@fq.edu.uy](mailto:eamoros@fq.edu.uy)

The citrus borer, *Diploschema rotundicolle* (Coleoptera: Cerambycidae), is a longhorn beetle native to South America and regarded as a serious citrus pest in Uruguay. High infestation levels cause an overall deterioration of the tree structure, resulting in important yield reduction. Currently, the only available management strategy is cultural control by trimming off infested branches, which is expensive in labor costs and mostly inefficient. Our work aims at the development of an effective trapping system that could eventually be used for management strategies of this pest. Our work on the chemical communication system of *D. rotundicolle* has shown that males produce large amounts of (3*R*)-3-hydroxy-2-hexanone and some minor compounds, including 2,3-hexanediol and 2,3-hexanedione. This a nocturnal beetle, and preliminary work has shown attraction to light traps. In this work a field trial was carried on, in which the pheromone and light stimulus were tested in cross-vane traps in a citrus grove, during the summer of 2018/19. Tested attractants included the racemic hydroxyketone, racemic hydroxyketone plus hexanediol, led light, led light plus the two pheromone compounds, and isopropanol as control. Preliminary results show higher catches in light traps with pheromone than in light traps alone, suggesting that light and chemical stimuli can be used in combination to enhance field trapping of *D. rotundicolle*.

\*Trabajo presentado en la 35er reunión anual de la Sociedad Internacional de Ecología Química (ISCE), 2-6 de Junio 2019, Atlanta, Georgia, EEUU.

## P40: Evaluación del establecimiento y dispersión de *Amblyseius swirskii* en cultivos de morrón en Uruguay

Bao L<sup>1</sup>; Lorenzo ME<sup>2</sup>; Seijas L<sup>1</sup>; Méndez L.<sup>2</sup>; Basso C<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Unidad de Entomología, Facultad de Agronomía, Montevideo; <sup>2</sup>: Unidad de Entomología, Facultad de Agronomía, Salto. [baoleticia@gmail.com](mailto:baoleticia@gmail.com)

*Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acarina, Phytoseiidae) es un ácaro depredador utilizado en muchas partes del mundo para el control de plagas. Por su carácter generalista se utiliza en control biológico en un amplio rango de cultivos y puede alimentarse de polen en ausencia de presas lo cual facilita su manejo. En Uruguay es parte del programa de control biológico de plagas en horticultura desde el año 2010. En el cultivo de morrón puede alimentarse tanto de las moscas blancas *Bemisia tabaci* (Gennadius) y *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae) como del trips occidental de las flores, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). En este estudio se buscó determinar si *A. swirskii* permanecía sobre el cultivo donde fue liberado y en los ciclos productivos posteriores, y si se dispersaba hacia el exterior del invernadero y, en ese caso, inventariar plantas hospederas y posibles presas alternativas. Para ello, se muestreó en hojas de cultivos de morrón en invernaderos de Salto y Canelones donde se lo había liberado, y en el entorno de los invernaderos se realizó aspirado de diversas especies vegetales, en dirección a los cuatro puntos cardinales, en diferentes distancias hasta los 1.000 metros. Los resultados mostraron que *A. swirskii* permaneció en el interior de los invernaderos durante el primer ciclo de cultivo, pero no en los ciclos productivos posteriores. En el muestreo exterior se colectó gran diversidad de ácaros, pero se determinó mediante preparados microscópicos y la confirmación de un taxónomo especialista, la no presencia de *A. swirskii*. La permanencia de este depredador únicamente en el ciclo de cultivo donde fue liberado y que no se dispersa hacia el exterior de los invernaderos debe ser tenido en cuenta en la metodología de su utilización, al tiempo que minimiza los riesgos de impactos ambientales no deseados.

Financiamiento: Asistencia técnica Facultad de Agronomía - Brometan (Argentina).

## P41\*: Evaluación de *Paenibacillus* sp. 79 como posible agente de control biológico de enfermedades que afectan plantas de soja

Costa A<sup>1</sup>; Corallo B<sup>2</sup>; Tiscornia S<sup>2</sup>; Stewart S<sup>3</sup>; Pan D<sup>2</sup>; Fabiano E<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Departamento de Bioquímica y Genómica Microbianas (BIOGEM), Instituto de Investigaciones Biológicas “Clemente Estable”, Ministerio de Educación y Cultura, Montevideo, Uruguay; <sup>2</sup>: Sección Micología, Facultad de Ciencias-Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay; <sup>3</sup>: Departamento de Protección Vegetal, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria-La Estanzuela, Colonia, Uruguay. [andrescosta1991@gmail.com](mailto:andrescosta1991@gmail.com)

La cepa de *Paenibacillus* sp. 79 fue aislada de raíces de plantas nativas de *Arachis villosa* del departamento de Río Negro. El análisis de la secuencia del gen del ARNr 16S mostró que estaba estrechamente emparentada a las especies *P. polymyxa*, *P. jamaicensis*, *P. brasilensis* y *P. peoriae*. Se conoce que un gran número de cepas de estas especies son promotoras del crecimiento vegetal y biocontroladoras de hongos fitopatógenos. El objetivo de este estudio fue caracterizar la cepa 79 y evaluar *in vitro* su capacidad como agente de control biológico. Con la finalidad de determinar si el uso de esta cepa podría interferir con otros inoculantes bacterianos en base a rizobios empleados usualmente en cultivos de leguminosas, se analizó su efecto en la eficiencia simbiótica de rizobios asociados a plantas de alfalfa. Los resultados obtenidos indican que *Paenibacillus* sp. 79 no interfiere negativamente con la nodulación de las cepas de *Sinorhizobium meliloti* 1021 y 242 ni con el crecimiento de las plantas de alfalfa (largo del tallo y peso seco de la parte aérea). Se evaluó el potencial biocontrolador frente a diferentes especies de hongos y oomicetes aislados de soja, entre ellos a los integrantes del complejo causante del *damping-off*, enfermedad que afecta a las plántulas de soja en pre y post emergencia. Se observó que la cepa 79 antagonizó el crecimiento de *Fusarium graminearum*, *Fusarium verticilloides*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium semitectum*, *Macrophomina* sp., *Phomopsis* sp., *Pythium ultimum*, *Sclerotium* sp., *Phytophthora* sp., *Rhizoctonia* sp. bajo condiciones *in vitro* tanto por producción de metabolitos difusibles en el medio como por producción de metabolitos volátiles. Estos resultados son muy prometedores e indican la necesidad de profundizar en el estudio para determinar su posible utilización como agente de control biológico.

\*Trabajo presentado en el II Congreso Nacional de Biociencias, Montevideo, Uruguay. 2019.

## P42: Efecto del uso de herbicidas pre y post emergentes en *Brassica carinata* para las condiciones agroecológicas del Uruguay

Fernández G<sup>1</sup>; Rodríguez F<sup>2</sup>; Rey L<sup>3</sup>; Mazzilli SR<sup>4</sup>

<sup>1</sup>: Protección Vegetal, Facultad de Agronomía UdelaR. <sup>2</sup>: Protección Vegetal, Facultad de Agronomía UdelaR. <sup>3</sup>: Protección Vegetal, Facultad de Agronomía UdelaR. <sup>4</sup>Producción Vegetal, Facultad de Agronomía UdelaR. [griselfe@gmail.com](mailto:griselfe@gmail.com)

La introducción de *Brassica carinata* en los sistemas agrícolas nacionales, ha generado la necesidad de estudiar alternativas para el manejo de malezas en el cultivo. Con el objetivo de contribuir en el tema, se evaluó la selectividad de distintas estrategias herbicidas en pre y post emergencia del cultivo. A tales efectos, en la zafra 2017, se instaló un experimento en el campo experimental de la EEMAC-FAGRO (Paysandú-Uruguay) incluyendo cuatro herbicidas pre-emergentes: trifluralina (1500 g i.a. ha<sup>-1</sup>), sulfentrazone (140 g i.a. ha<sup>-1</sup>), clomazone (180 g i.a. ha<sup>-1</sup>), clopiralid (72 g i.a. ha<sup>-1</sup>) y seis herbicidas post-emergentes aplicados cuando el cultivo presentaba cuatro hojas desarrolladas (B4): diflufenican (75 g i.a. ha<sup>-1</sup>), carfentrazone (30 g i.a. ha<sup>-1</sup>), aminopirialid (3,5 g i.a. ha<sup>-1</sup>), dicamba (96 g i.a. ha<sup>-1</sup>), clomazone (18 g i.a. ha<sup>-1</sup>) y clopiralid (108 g i.a. ha<sup>-1</sup>) con un testigo sin herbicidas. El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con tres repeticiones. Se estimó la población lograda, biomasa del área acumulada a inicio de elongación (C1) y floración; rendimiento en grano y daño por apreciación visual en 3 momentos. De los herbicidas pre-emergentes, solo sulfentrazone y clomazone mostraron síntomas de daño significativos en planta, el primero asociándose además con disminución de la población y clomazone con repercusiones en el rendimiento. En los post-emergentes, aminopirialid presentó una notoria sintomatología, determinó una reducción de biomasa a floración del 65% respecto al testigo y prácticamente no logró rendimiento. Los restantes herbicidas post-emergentes, exceptuando diflufenican y clopiralid, también mostraron clara sintomatología de daño aunque bajos impactos en el rendimiento final. Estos resultados se consideran preliminares, entendiéndose de importancia repetir el estudio a efectos de incorporar el efecto año y lograr información de mayor consistencia.

Financiación: Convenio de trabajo FAGRO-UDELAR-UPM-Kymmene Oyj.

## P43\*: Cultivos de servicios y enmalezamiento: efecto de la especie de cultivo y del tratamiento herbicida

Fernández G<sup>1</sup>; Rodríguez F<sup>1</sup>; Berger P<sup>1</sup>; Andino F<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni" (EEMAC), Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Paysandú, Uruguay. [griself@fagro.edu.uy](mailto:griself@fagro.edu.uy)

Este estudio tuvo por objetivos determinar el efecto de la especie de cultivo de servicio (CS) y del tratamiento herbicida en los tamaños, composición y estructura del enmalezamiento invernal. A tales efectos, en 2018, se instaló un experimento a campo en la EEMAC- FAGRO-UDELAR utilizando un diseño experimental de parcelas divididas completamente al azar con tres repeticiones. La parcela mayor correspondió a la especie de CS (avena blanca, avena negra, centeno, mezcla de avena negra y tréboles, sólo mezcla de tréboles y testigo sin cobertura) y la menor, al tratamiento herbicida (con y sin). Periódicamente, se estimó implantación, % de cobertura y biomasa en los cultivos y densidad o cobertura y desarrollo por especie de maleza. Las variables estimadas fueron sometidas a análisis de varianza y se contrastaron las medias utilizando test de Tukey (5%). Al momento de aplicar los tratamientos herbicidas, los CS con gramíneas presentaban fuertes reducciones en los tamaños de los enmalezamientos (80 a 87%) respecto al testigo mientras que en el con sólo leguminosas, fue de sólo 59%. La reducción de *Conyza* spp. fue drástica y similar en todos los CS mientras que en *Lolium multiflorum* y *Bowlesia incana*, la mezcla de leguminosas presentó similar infestación al testigo. No hubo respuesta al tratamiento herbicida en la biomasa de los CS y sí en control de malezas, aunque sólo en centeno y el testigo. El potencial de reinfestación de malezas, estimado al momento de la desecación, fue mínimo en todos los CS excepto en las leguminosas. Los resultados revelaron efectos muy marcados y diferenciales de la especie de CS sobre el tamaño, composición y potencial de reinfestación de los enmalezamientos destacando el rol que pueden desempeñar los cultivos de servicio en el manejo de malezas aún sin aplicación de herbicidas.

Financiación: Acuerdo FAO/FAGRO en el marco del Proyecto GCP/031/URU/GFF.

\*Trabajo presentado en el "XXIV Congreso Latinoamericano de Malezas". San José, Costa Rica. 2019

## P45: Efecto del receptor EFR de *Arabidopsis thaliana* sobre la resistencia a marchitez bacteriana en germoplasma avanzado de papa

Fort S<sup>1,2</sup>; Ferreira V<sup>1</sup>; Murchio S<sup>2</sup>; Siri M.I<sup>1</sup>; Dalla Rizza M<sup>2</sup>

<sup>1</sup>: Laboratorio de Microbiología Molecular, DEP BIO, Facultad de Química, UDELAR; <sup>2</sup>: Unidad de Biotecnología, INIA Las Brujas. [sofiifort@gmail.com](mailto:sofiifort@gmail.com)

La papa comercial (*Solanum tuberosum* L.) representa el cuarto cultivo alimenticio a nivel mundial. Su producción se ve comprometida por la marchitez bacteriana causada por *Ralstonia solanacearum* (Rs). Si bien se han identificado especies Solanaceas silvestres con resistencia, no se cuenta con cultivares resistentes de interés agronómico. Para avanzar en la introducción de resistencia a esta enfermedad, nuestro grupo incorporó en papa el receptor EFR de *Arabidopsis thaliana* (AtEFR), el cual reconoce el factor de elongación Tu conservado en bacterias. Este receptor fue transformado en una línea de papa comercial susceptible (INIA Iporá) y en un clon avanzado del programa de mejoramiento (09509.6) con resistencia parcial por introgresión de genes de la especie silvestre *S. commersonii*. El objetivo de este trabajo es caracterizar el efecto que tiene el receptor AtEFR en la respuesta de defensa frente a Rs en papa. Para ello, se realizaron ensayos de inoculación con cepas reporteras fluorescentes y luminiscentes, observando patrones de colonización diferencial a nivel de raíces y tallo de líneas transgénicas respecto a las líneas sin transformar. Estos resultados se correlacionan con los síntomas de avance de la enfermedad y la concentración del patógeno en dichos tejidos. También se evaluó la resistencia de estos genotipos a través de un ensayo de inoculación bajo condiciones que tratan de reproducir la infección natural a campo. Además, se mostrará un nuevo sistema de infección y crecimiento de papas en hidroponía. Por último, se presentará como perspectiva de este trabajo, la realización de un análisis transcriptómico masivo (RNA-Seq), para identificar genes asociados a la respuesta mediada por el reconocimiento EFR/EF-Tu, así como el efecto de genes de resistencia menores introgresados por mejoramiento convencional. Se espera así avanzar en la generación de variedades de interés agronómico a nivel nacional e internacional con resistencia duradera a este patógeno.

## P46: Identificación y caracterización de *Bacillus* spp. con potencial uso como insecticida biológico

Gago C<sup>1</sup>; Álvarez A<sup>1</sup>; Garmendia G<sup>1</sup>; Rodrigo F<sup>2</sup>; Solari F<sup>2</sup>; Rossini C<sup>1</sup>; Vero S<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Área Microbiología, DEP BIO, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay; <sup>2</sup>: Laboratorio de Ecología Química, DQO, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. [cintiagagob@hotmail.com](mailto:cintiagagob@hotmail.com)

El ataque por insectos constituye un problema en diversos cultivos agrícolas. En la mayoría de los casos, el control se realiza con insecticidas de síntesis química, los cuales son cuestionados por su toxicidad y sus efectos sobre el ambiente. Es así que el uso de insecticidas de origen biológico surge como alternativa. El insecticida biológico más utilizado a nivel mundial es el *Bacillus thuringiensis* perteneciente al grupo *Bacillus cereus*. Dentro de este grupo bacteriano se han reconocido últimamente más de 20 especies. La identificación de *B. thuringiensis* se ha basado tradicionalmente en la presencia de cristales proteicos parasporales con propiedades insecticidas, codificados en genes *cry* presentes en plásmidos. Sin embargo, se ha demostrado que estos plásmidos, poseen la capacidad de transferirse entre especies dentro del grupo *B. cereus*, por lo cual la identificación ya no puede basarse en la detección de cristales. Dada la alta similitud genética entre especies del grupo *B. cereus* la identificación no es sencilla. Nuevas investigaciones apuntan al gen *pycA* como clave para discernir entre especies de este grupo. El objetivo del presente trabajo fue identificar a nivel de especie y caracterizar según la presencia de diferentes genes *cry*, cepas del grupo *Bacillus cereus* previamente aisladas de suelos uruguayos para determinar su potencial insecticida. La presencia de distintos genes *cry* se determinó por PCR con primers específicos y la identificación a nivel de especie se realizó por análisis de secuencias del gen *pycA*. Se determinó que la mayoría de las cepas nativas con genes *cry* pertenecían a la especie *B. toyonensis*. Solamente dos cepas fueron identificadas como *B. thuringiensis*. Este es el primer reporte en Uruguay de *B. toyonensis* con presencia de genes *cry*.

## P47: Evaluación de *Trichoderma* spp. como promotor de crecimiento en cultivo de morrón

González M<sup>1</sup>; Silvera E<sup>1</sup>; González P<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Departamento de Protección Vegetal. Fitopatología. Facultad de Agronomía. UdelaR. [marvi3131@gmail.com](mailto:marvi3131@gmail.com)

El morrón (*Capsicum annuum* L.) es la tercera hortaliza de mayor importancia económica en Uruguay. *Trichoderma* spp. ha sido reportado como promotor de crecimiento en cultivos de morrón, debido al efecto inductor de crecimiento y desarrollo de plantas, debido a la formación de sideróforos quelatantes de hierro, y la presencia de hormonas reguladoras de crecimiento que actúan como estimulantes en tejidos meristemáticos primarios en partes jóvenes. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de diferentes cepas de *Trichoderma* spp., como promotoras de crecimiento en morrón. Se seleccionaron tres aislados promisorios en el manejo sanitario de morrón proveniente de la colección del Laboratorio de Facultad de Agronomía. Se realizó la identificación molecular mediante la amplificación parcial de los genes ITS y EF1- $\alpha$ , secuenciamiento y posterior comparación con las secuencias depositadas en el GenBank mediante búsqueda BLAST. La evaluación fue realizada en cámara de crecimiento con condiciones controladas, a 25°C y 80 %HR, en plantas de 80 días. El diseño experimental consistió en bloques completamente al azar de 6 plantas, con cuatro repeticiones y cinco tratamientos. Se realizaron cinco mediciones quincenales. Los tratamientos utilizados fueron: la aplicación de los tres aislados únicos de *Trichoderma* ( $3 \times 10^7$ ), la mezcla de ellos y aplicación de agua estéril. Las variables evaluadas fueron: número de hojas, diámetro en la base del tallo, altura de plantas, peso seco, peso fresco y % de materia seca. Se identificaron los aislados Tr35 y TA89 como *Trichoderma afroharzianum* y el aislado S30 como *T. pseudoharzianum*. Para ninguna de las fechas de evaluación ni para el promedio del periodo experimental de las variables estudiadas se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos y el testigo. Se concluye que para las condiciones del trabajo, la aplicación de las cepas de *T. afroharzianum* y *T. pseudoharzianum* no promueven el crecimiento en el cultivo de morrón.

## P48: Inoculación cruzada de cepas de Botryosphaeriaceae entre manzano, olivo y vid

Hernández Rodríguez L<sup>1</sup>; Mondino P<sup>1</sup>; Alaniz S<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Fitopatología. Departamento de Protección Vegetal. Facultad de Agronomía, Universidad de la República. [lauraher21@gmail.com](mailto:lauraher21@gmail.com)

Frutales como manzano, olivo y vid son infectados por hongos de la familia Botryosphaeriaceae. El principal daño que causan es la muerte de la planta o una parte de esta como consecuencia de la ocurrencia de canchros. Si bien existen numerosas especies de Botryosphaeriaceae, existe un grupo bastante reducido que han sido aisladas de una gran diversidad de huéspedes. Entre estas especies poco específicas se encuentran *Botryosphaeria dothidea*, *Diplodia seriata*, *Neofusicoccum parvum*, *N. ribis* y *N. luteum*. La producción de la mayoría de los frutales en Uruguay, se concentra principalmente en la zona sur del país. La cercanía entre los cultivos sugiere la probabilidad de que estos patógenos puedan infectar indistintamente cualquiera de estos cultivos. Este trabajo tuvo como objetivo conocer la capacidad que tienen especies de Botryosphaeriaceae de infectar el cultivo del que fueron aislados así como otros dos frutales y su agresividad. Para ello se inocularon en ramas desprendidas de manzano, olivo y vid 40 cepas de Botryosphaeriaceae pertenecientes a ocho especies o complejo de especies (*Botryosphaeria dothidea*, *Diplodia intermedia*, *D. mutila*, *D. pseudoseriata*, *D. seriata*, *Neofusicoccum australe*, *N. luteum* y *N. parvum-ribis*) en los tres cultivos. Se determinó que cepas de cualquiera de estas especies, pueden infectar indistintamente tanto al cultivo de donde se aislaron como a los otros dos cultivos. También se determinó que cepas de las especies del complejo *N. parvum-ribis* y *N. luteum* fueron las más agresivas independientemente del frutal inoculado.

Financiamiento: Beca ANII de Maestría, PEDECIBA Biología

**P49: Evaluación de la susceptibilidad de las variedades de frutilla INIA Ágata, INIA Yuri e INIA N25.1 a *Neopestalotiopsis clavispora*, *Rhizoctonia AG-A* y *Macrophomina phaseolina***

Laxague M<sup>1</sup>; Vicente E<sup>2</sup>; Boffano L<sup>1</sup>; Rubio L<sup>2</sup>; Estelda C<sup>1</sup>; Ghelfi J<sup>2</sup>; Amaral J<sup>2</sup>; Silvera E<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Departamento de Protección Vegetal. Fitopatología. Estación Experimental de la Facultad de Agronomía Salto. UdelaR. <sup>2</sup>: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Salto Grande, Camino al Terrible Salto, Uruguay. [esilvera@fagro.edu.uy](mailto:esilvera@fagro.edu.uy)

La producción de frutilla en la zona de Salto, que abastece la oferta de otoño, invierno y primavera temprana está siendo afectada por un complejo de patógenos que producen debilitamiento y muerte de plantas. El uso de cultivares resistentes o tolerantes, integrado a prácticas culturales son una alternativa de manejo a las enfermedades. En Uruguay no se conoce el comportamiento de las variedades utilizadas a necrosis de raíz y corona. El objetivo de este trabajo fue evaluar la susceptibilidad de las variedades INIA Ágata, INIA Yuri e INIA N25.1 a *Neopestalotiopsis clavispora*, *Rhizoctonia AG-A* y *Macrophomina phaseolina*. Plantas de frutilla de 12 semanas fueron inoculadas con los tres patógenos. *N. clavispora* se inoculó colocando las raíces en una suspensión de conidios ( $1 \times 10^5$  esporas mL<sup>-1</sup>), *Rhizoctonia AG-A* se inoculó a través de una mezcla de arena con salvado (5%) al sustrato, mientras que para *M. phaseolina* se adicionó granos de avena (0,9%). El diseño experimental consistió en bloques completamente al azar con tres repeticiones, cinco plantas por parcela en *N. clavispora* y *Rhizoctonia AG-A* y cuatro en *M. phaseolina*. Las plantas se incubaron en cámaras de crecimiento durante siete, 14 y 70 días para *N. clavispora*, *Rhizoctonia AG-A* y *M. phaseolina*, respectivamente. Se evaluó la severidad (%) foliar, raíz y corona por medio de escala y se calculó el índice de enfermedad (%). Se realizó análisis de varianza y las medias de los tratamientos se compararon por Tukey (5%) (Genes 2013.5.1). Las variedades INIA Ágata e INIA N25.1 inoculadas con *N. clavispora* y *Rhizoctonia AG-A* presentaron menor severidad a nivel de raíz y corona que INIA Yuri. En cambio, *M. phaseolina* afectó corona y raíz de las tres variedades. INIA Ágata e INIA N25.1 resultaron menos susceptibles a *N. clavispora* y *Rhizoctonia AG-A*, pero las tres variedades son susceptibles a *M. phaseolina*.

## P50: Susceptibilidad de cultivares de Nogal pecán a *Venturia effusa* en Uruguay

Leoni C<sup>1</sup>; Zoppolo R<sup>1</sup>; Villamil JJ<sup>1</sup>; Bianchi D<sup>1</sup>; Conde P<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Programa Nacional de Investigación Producción Frutícola. Estación Experimental INIA Las Brujas, Uruguay. [cleoni@inia.org.uy](mailto:cleoni@inia.org.uy)

El cultivo del Nogal americano o Pecán (*Carya illinoensis*) para la producción de nueces alcanza hoy 640 hectáreas, principalmente en el sur del país. El manejo sanitario del cultivo es un desafío, pues los árboles adultos superan los 20 m de altura, dificultando las aplicaciones fitosanitarias. La Sarna (agente causal: *Venturia effusa*) es la principal enfermedad del cultivo afectando hojas y frutos, que resulta en defoliaciones, pérdidas de rendimiento y calidad de frutos. Conocer la susceptibilidad de los cultivares a Sarna en nuestras condiciones agroecológicas es fundamental para definir el diseño y el manejo de las plantaciones. En el año 2010, en INIA Las Brujas se instaló un jardín de 18 cultivares, con un diseño de parcelas al azar con 3 plantas por parcela, un marco de plantación de 10 m x 10 m con riego suplementario por goteo, fertilización química y sin intervenciones fitosanitarias específicas para el control de Sarna. En la temporada 2018-19 y previo a la cosecha se realizó la primera evaluación de Sarna en fruto, en base a una muestra de 30 frutos por árbol, en 3 árboles por cultivar. Se determinó la severidad mediante la escala categórica de Hunter y Roberts (escala 1-5, 1: sano y 5: más de un 80 % afectado) y se calculó el índice de severidad medio de la enfermedad  $ISE = \sum (n_i \times s_i) / N$ , donde  $n_i$  = número de frutos en cada clase,  $s_i$  = valor de severidad de la clase y  $N$  = número total de frutos evaluados. Los cultivares se diferenciaron por ISE ( $p < 0,0001$ ); entre ellos Apache y Wichita fueron los más susceptibles con valores de 4,71 y 4,44, respectivamente. Los datos presentados son preliminares, requiriéndose más años de evaluaciones en hojas y frutos para identificar aquellos de mayor aptitud a nuestras condiciones agroecológicas.

## P51: Estudio de factores que influyen en la eficacia de *Orius insidiosus* para el control de los trips sobre morrón en Uruguay

Lorenzo ME<sup>1</sup>; Bao L<sup>2</sup>; Méndez L<sup>1</sup>; Seijas L<sup>2</sup>; Grille G<sup>2</sup>; Bonato O<sup>3</sup>; Basso C<sup>2</sup>

<sup>1</sup>: Unidad de Entomología, Facultad de Agronomía, Salto. <sup>2</sup>: Unidad de Entomología, Facultad de Agronomía, Montevideo. <sup>3</sup>: Université de Montpellier, IRD–Cirad, Interactions Plantes Microorganismes Environnement, Montpellier, France. [meugenialorenzo@gmail.com](mailto:meugenialorenzo@gmail.com)

El uso de agroquímicos para el control de plagas en cultivos hortícolas, como es el caso del morrón, se enfrenta a la preocupación cada vez mayor por la presencia de residuos en los alimentos y la contaminación ambiental que éstos producen. Como alternativa se promueve el control biológico, que implica la utilización de enemigos naturales para reducir los niveles poblacionales de las plagas. Entre de los depredadores asociados a plagas del cultivo de morrón se encuentra la chinche de las flores, *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae), como principal controlador biológico de los trips. Aunque *O. insidiosus* es un depredador eficaz en otros países para suprimir a esta plaga, en Uruguay no ha demostrado un buen desempeño en los cultivos de morrón donde está siendo liberado. Estos resultados ponen en riesgo la continuidad del programa de control biológico en morrón bajo invernadero, por lo cual resultó importante estudiar el efecto de los frutos de pimiento, en comparación con las vainas de poroto (sustrato ampliamente utilizado para su multiplicación), en la duración de las etapas de desarrollo embrionario y ninfal, supervivencia, fertilidad y longevidad de esta especie. Como *Orius tristicolor* (White) está presente también en la región hortícola, se incorporó esta especie al estudio, para evaluar si existían diferencias significativas entre ambas. Cuando se midieron los parámetros biológicos, los frutos de pimiento probaron ser un sustrato más apropiado que las vainas de poroto para las dos especies de *Orius* estudiadas. De este modo, se descartó que un efecto de antibiosis pudiera explicar las dificultades para el establecimiento y la acción de *O. insidiosus*. Estos resultados han dado lugar a otros estudios centrados en la preferencia por distintas plantas hospederas que pudieran explicar las limitaciones en el desempeño de este depredador en los invernaderos de morrón de nuestro país.

Financiamiento: ANII (INNOVAGRO).

## P52: Proyecto Bosque 30: Herramientas de manejo sanitario para viveros forestales

Lupo S<sup>1</sup>; Alonso R<sup>1</sup>; Cantero G<sup>2</sup>; Garcia A<sup>2</sup>; Gonzalez P<sup>2</sup>; Lozano JP<sup>2</sup>; Martínez G<sup>2</sup>

<sup>1</sup>: Sección Micología, Facultad de Ciencias, Universidad de la República; <sup>2</sup>: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. [raquela@fing.edu.uy](mailto:raquela@fing.edu.uy)

La creciente industria forestal nacional depende en gran medida de la producción de plántulas de calidad y sanas. Existen más de 20 viveros en el país que se agrupan en 5 estratos de acuerdo a sus volúmenes de producción que van desde cientos de miles a millones de plantas anuales. En el marco de la cartera de proyectos “Bosque 30” de INIA, se incluyó el presente proyecto, cuyos objetivos son: (i) conocer la diversidad de problemas sanitarios en viveros forestales y sus agentes causales, (ii) estimar el riesgo de diseminación de problemas sanitarios del vivero a la plantación y (iii) desarrollar estrategias de manejo sanitario para los problemas prioritarios. Se estableció en coordinación con el Comité Ejecutivo de Coordinación en Plagas Forestales (CECOPE) una red de 11 viveros que contempla la diversidad regional y productiva. En ellos se realizarán relevamientos estacionales trimestrales por dos años. Se relevarán bandejas aleatorias a lo largo de transectos en las diferentes áreas del vivero (jardines clonales, invernáculos de cría, canchas de rusticación). En cada bandeja se determinará la cantidad de plántulas con signos o síntomas y se colectarán los artrópodos presentes, mediante colecta manual o aspirador bucal. Adicionalmente, en cada visita se instalará un set de trampas pegajosas 5 amarillas y 5 azules en cada área relevada, las cuales permanecerán durante quince días. Se colectarán hojas con los distintos síntomas, plantas muertas y sustrato y se determinará la presencia de hongos asociados mediante la incubación en cámara húmeda de los distintos materiales y/o cultivo de los mismos. Se trata del primer esfuerzo nacional e interinstitucional para relevar en forma sistemática la sanidad de los viveros forestales del país. A la fecha se han realizado las campañas de otoño (mayo) e invierno (agosto) y se están procesando las muestras correspondientes a patógenos y artrópodos. El proyecto favorecerá la sanidad forestal nacional a través del manejo sanitario en el primer eslabón de la cadena productiva.

Financiamiento: el proyecto corresponde al componente 2 de la cartera de proyectos de protección forestal “Bosque” 30 que cuenta con financiamiento INIA (FO31).

## P53: Respuesta de dos cultivares de soja a la infección con *Diaporthe caulivora*

Mena E<sup>1</sup>; Stewart S<sup>2</sup>; Montesano M<sup>3</sup>; Ponce De Leon I<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, Montevideo, Uruguay; <sup>2</sup>: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental La Estanzuela, Colonia, Uruguay; <sup>3</sup>: Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias, Montevideo, Uruguay [eilyn.mena@gmail.com](mailto:eilyn.mena@gmail.com)

El cancro del tallo de soja causada por *Diaporthe caulivora* es una enfermedad que reduce la productividad del cultivo en la región. Se han obtenido avances en el estudio de cultivares resistentes a la enfermedad, sin embargo se conoce poco de la interacción planta-patógeno. Nuestro grupo de investigación analizó distintos aislados de *D. caulivora* de diferentes regiones del país y se evaluó la patogenicidad de tres aislamientos en cultivares susceptibles de soja. En el presente estudio se planteó como objetivo comparar dos cultivares de soja con respuesta diferencial frente a la infección con *D. caulivora* en condiciones controladas. Para ello, se inocularon plantas de soja de los cultivares Williams (PI548631) y Genesis 5601 con el aislado D57 de *D. caulivora*. Se observó la evolución de la enfermedad y se determinaron el largo de las lesiones en el tallo, el índice de severidad y el Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad a diferentes tiempos (3, 5, 7, 11 y 14 días posteriores a la inoculación). Además se observaron cortes del tallo mediante microscopía óptica con el uso de diferentes tinciones. Los resultados mostraron que el aislado de *D. caulivora* causa enfermedad en ambos cultivares de soja, observándose mayor severidad de la enfermedad en el cultivar Williams (PI548631). En el microscopio se observaron modificaciones en la pared celular de las plantas inoculadas de ambos cultivares respecto a las plantas control, con mayor acumulación de compuestos fenólicos asociados a la pared celular y especies reactivas del oxígeno en las plantas del cultivar Genesis 5601. Este trabajo permitió generar conocimiento sobre la interacción soja- *D. caulivora* y la activación de mecanismos de respuesta de defensa intrínsecos en la planta. Se requieren más estudios para identificar otros mecanismos de defensa asociados a la inducción de resistencia a este patógeno en plantas de soja.

## P54: **Uso de endófitos comerciales (AR584) para mitigar el daño de *Diloboderus abderus* en *Festuca arundinacea***

Meneses L<sup>1,2</sup>; Calistro P<sup>1</sup>; Gonzalez A<sup>1</sup>; Pessio M<sup>1</sup>; Do Canto J<sup>2</sup>; Cibils X<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Entomología, Protección Vegetal, Programa Nacional de Investigación en Pasturas y Forrajes, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay; <sup>2</sup>: Programa Nacional de Investigación en Pasturas y Forrajes, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA La Tacuarembó, Colonia, Uruguay. [luciamene19@hotmail.com](mailto:luciamene19@hotmail.com)

La festuca, *Festuca arundinacea* Schreb, es la gramínea perenne más extensamente utilizada en pasturas cultivadas en nuestro país (Formoso, 2011). Asimismo, el género *Epichloë* (Ascomycota: Clavicipitaceae) corresponde a endófitos fúngicos que establecen asociaciones simbióticas con gramíneas. Dichos simbioses reciben nutrientes de su huésped (gramínea), proporcionándole a cambio protección, mediante la expresión de alcaloides. Distintas cepas de *Epichloë* se caracterizan por sintetizar, individualmente o en combinación, alcaloides dentro de cuatro familias; peraminas y lolinas vinculadas con propiedades insecticidas, o alcaloides del ergot y compuestos de índol diterpenos, asociadas a toxicidad en mamíferos (ej. ganado). En este contexto, investigadores en AgResearch en Nueva Zelanda han identificado cepas de *Epichloë* que sólo expresan alcaloides amigables a los mamíferos, pero propiedades insecticidas (*N. coenophialum*; AR584). Actualmente, AR584, ha sido introducido a material de *F. arundinacea* uruguayo; específicamente, cultivares INIA Fortuna y INIA Aurora, bajo un acuerdo entre INIA-AgResearch-PGG Wrightson. Debido a que dicha tecnología implica un costo adicional en el acopio de la semilla, las implicaciones agronómicas de estas asociaciones y sus aspectos positivos y negativos deben ser estudiadas cuidadosamente para los sistemas uruguayos de eco-producción. Consecuentemente, el objetivo de este trabajo es evaluar el comportamiento de dichas variedades, con y sin la inserción de AR584 frente a la principal plaga de suelo en praderas y campo natural del país, *Diloboderus abderus* (isoca del bicho torito) en ensayos realizados a nivel de laboratorio, invernáculo y campo. Resultados preliminares indican que los endófitos aumentan la tolerancia de la festuca frente a *D. abderus*; afectando también negativamente la biología de *D. abderus*. Por primera vez AR584 se presenta como una potencial herramienta de control en el manejo integrado de plagas (MIP) en nuestro país, esta herramienta aportando flexibilidad al uso de químicos, implicando mejoras económicas, ambientales y más sustentables.

Financiamiento: INIA, La Estanzuela, Programa Nacional de Investigación en Pasturas y Forrajes, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay. PGG-Wrightson

## P55\*: Efecto de la cantidad de gotas, su concentración y la concentración de adyuvante en la efectividad del flumioxazin

Rey L<sup>1</sup>; Villalba J<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Agronomía UdelaR.  
[lucianarey181@gmail.com](mailto:lucianarey181@gmail.com)

La creciente problemática de resistencia, ha impulsado nuevos manejos de control, cambiando o mezclando distintos mecanismos de acción e incluyendo antiguos herbicidas comúnmente denominados desecantes como el flumioxazin. La nula movilidad que este herbicida presenta en planta, implica la necesidad de estudiar los factores que influyen en su deposición y efectividad. El objetivo fue evaluar el efecto del número de gotas, su concentración y distintas concentraciones de adyuvante utilizado para la misma dosis de flumioxazin en la desecación de plantas indicadoras. El experimento fue llevado a cabo en condiciones controladas en la EEMAC-Paysandú en el año 2018. Presentó un diseño completo al azar, definido por el factorial: cantidades diferentes de gota del mismo tamaño (una gota de 1  $\mu$ L con 1x dosis del herbicida y 4 gotas de 1  $\mu$ L con un 1/4x dosis); 3 concentraciones del adyuvante concentrado de óxido de etileno nonilfenólico (0,5; 1 y 2 %v/v) y las 2 especies seleccionadas como indicadoras (*Avena sativa* y *Brassica carinata*). Las aplicaciones fueron realizadas sobre ambas especies en dos estados de desarrollo con una micropipeta digital sobre la última hoja desarrollada. La estimación de control se realizó a través de reducción de peso seco en comparación a plantas testigo cuatro días post-aplicación. El control sobre avena y colza de desarrollo fenológico temprano, no demostró diferencias cuando fue realizado en una o en cuatro gotas, pero fue mayor en carinata que en avena. Sobre plantas de mayor desarrollo, aplicaciones realizadas con una sola gota alcanzaron un mayor control significativo en relación a aquellas realizadas con cuatro gotas. Si bien el tamaño de cada gota y la dosis total aplicada fueron las mismas, aplicaciones realizadas con una única gota provocaron que la misma presentara mayor concentración herbicida que las de cuatro gotas. Las distintas concentraciones de adyuvantes utilizadas no resultaron significativas.

Financiamiento: Proyecto financiado por CSIC

\*Presentado en: XXIV Congreso Latinoamericano de Malezas 2019. San José. Costa Rica

## P56: **Microorganismos eficientes nativos como agentes de control biológico de patógenos de tomate**

Ruíz JM<sup>1</sup>; François MA<sup>1</sup>; Ortiz LA<sup>1</sup>; Trasante T<sup>1</sup>; Azziz G<sup>2</sup>; Bajsa N<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE); <sup>2</sup>: Facultad de Agronomía, Universidad de la República. [nbajsa@gmail.com](mailto:nbajsa@gmail.com)

La producción agrícola con uso intensivo de agroquímicos provoca efectos negativos sobre el ambiente y la salud. El control biológico surge como alternativa para el combate de fitopatógenos. Éste se basa en el uso de agentes biológicos que antagonizan patógenos mediante diversos mecanismos de acción, tales como la producción de enzimas, antibiosis, micoparasitismo, competencia e inducción de resistencia en la planta. En Japón se desarrollaron los Microorganismos Eficientes (EM), un consorcio de microorganismos seleccionados, que presentan interacciones positivas entre ellos y han demostrado empíricamente actividad contra distintas fitopatologías. En Uruguay es más reciente el desarrollo y utilización de los Microorganismos Eficientes Nativos (MEN). El objetivo de este trabajo es evaluar la actividad de los MEN como controladores biológicos de patógenos del cultivo de tomate. Para esto se evaluó *in vitro* la acción del consorcio sobre patógenos que atacan a esta planta. A partir del consorcio de MEN, se aislaron cepas de levaduras de variable actividad antagónica contra *Botrytis cinerea*, considerado uno de los principales patógenos del cultivo de tomate. Además, se obtuvieron aislamientos de bacterias que también mostraron antagonismo contra el mismo patógeno. Para la identificación filogenética de los aislamientos se amplificó y secuenció el gen del ARNr16S o la región ITS. El consorcio de MEN demostró tener capacidad de antagonismo *in vitro*, con hasta un 40% de inhibición de crecimiento del patógeno y algunos de los aislamientos lograron inhibir hasta en un 80% su crecimiento respecto al control. Éstos fueron identificados filogenéticamente como levaduras de las especies *Saccharomyces cerevisiae* y *Kazachstania* spp. Próximamente se evaluará su actividad *in vivo*, así como los mecanismos de antagonismo y promoción del crecimiento vegetal. Se espera generar conocimiento que contribuya al uso de MEN como una herramienta sustentable para la agricultura, que resulte en reducción en el uso de los agrotóxicos.

Financiación: CSIC (Comisión Sectorial de Investigación Científica) – Programa PAIE; Proyecto ANII ININ\_1\_2017\_1\_137009. Agradecimientos: Cooperativa Entrebichitos, Claudio Martínez.

## P57: Desinfección de sustrato forestal con vapor de agua

Scattolini A<sup>1</sup>; Diaz C <sup>1</sup>; Jordán M <sup>1</sup>; Morás G<sup>1</sup>; Irisity F<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Facultad de Agronomía. UdelaR. [aguada@fagro.edu.uy](mailto:aguada@fagro.edu.uy)

En viveros de *Eucalyptus dunnii* y *E. grandis*, se descarta anualmente el 15% del sustrato de estacas que fallan, lo que constituye un costo evitable. Este trabajo se plantea las hipótesis de que el sustrato descartado se puede reutilizar con mínimos riesgos y que el tratamiento con vapor de agua disminuye la aparición de patógenos de eucaliptus. Se evaluó el efecto del tratamiento térmico, en la presencia y desarrollo de patógenos en el sustrato descartado. De acuerdo a las temperaturas cardinales de dos patógenos de eucaliptus, se diseñaron seis tratamientos: 1) 40 °C por 15 minutos; 2) 40 °C por 30 minutos; 3) 55 °C por 15 minutos; 4) 55 °C por 30 minutos; 5) sustrato sin uso y 6) sustrato de descarte. Para el trapeo de *Cylindrocladium* y la evaluación de supresividad en los sustratos, se colocaron 20 g de cada uno en placas de Petri con las correspondientes repeticiones. Para el primer ensayo se colocaron secciones de hojas de *E. dunnii* semi-tapadas en el sustrato y a los cinco días se registraron los hongos que las colonizaron; para el ensayo de supresividad se agregaron 20 ml de agar agua y en el centro se colocaron cilindros de papa dextrosa agar con *Botrytis cinerea* y *Cylindrocladium* spp. Se midió la evolución del diámetro de colonia de los patógenos mencionados. En los tratamientos térmicos aumentó la manifestación de hongos como *Fusarium*, *Trichoderma* y *Alternaria* pero disminuyó la de *Botrytis cinerea* y *Cylindrocladium* spp. en relación con los testigos. En los tratamientos con mayor frecuencia de *Trichoderma* spp. hubo menor frecuencia de *Fusarium* spp. y mayor inhibición del desarrollo de los patógenos. Los resultados sugieren, que tratamientos térmicos de corta duración promueve la microflora benéfica con efecto regulador sobre posibles patógenos. Es necesario repetir los resultados para poder recomendarlos en producción.

**P58\*: Differential response of *Beauveria bassiana* isolates to growth on hydrocarbons and its potential association with virulence to the soybean pest *Piezodorus guildinii***

Sessa L<sup>1</sup>; Abreo E<sup>1</sup>; Altier N<sup>1</sup>; Pedrini N<sup>2</sup>

<sup>1</sup>: Laboratorio de Bioproducción, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA-Las Brujas), Canelones, Uruguay; <sup>2</sup>: Instituto de Investigaciones Bioquímicas de La Plata (CCT La Plata CONICET-UNLP), Facultad de Ciencias Médicas, La Plata, Argentina. [lsessa@inia.org.uy](mailto:lsessa@inia.org.uy)

The hydrocarbon layer of the insect epicuticle represents the first barrier to infection by entomopathogenic fungi such as *Beauveria bassiana*. We hypothesize that fungal genes involved in hydrocarbon assimilation and the resulting oxidative stress triggered by growth on hydrocarbons are key factors in fungal pathogenesis. The aim of the present research was to study the effect of hydrocarbon nutrition on phenotype and gene expression of two *B. bassiana* strains, showing different virulence towards *Piezodorus guildinii*, an hemipteran highly resistant to fungal entomopathogens. Both strains were grown on minimal media (MM) supplemented with different hydrocarbons (*n*-tridecane, *n*-pentadecane and *n*-octacosane) as sole carbon source and on complete media (CM) with glucose as carbon source. After 15 days of incubation, conidiogenic ability, germination rate and radial growth were evaluated. The expression of genes involved in either hydrocarbon assimilation (cytochrome P450s) or oxidative stress (superoxide dismutases, catalases, and glutathione peroxidase) was also evaluated in hydrocarbon-supplemented MM and CM at different time periods (i.e., 3, 6, 9 and 12 days). Both strains were able to grow in hydrocarbon-supplemented MM and exhibited high germination rates, although ILB 299 showed significantly lower sporulation in MM than in CM. Two cytochrome P450 genes (*CYP52G6* and *CYP52T1a*) were induced at day 3 in alkane-grown ILB308, the same as two catalases (*catC* and *catD*), one superoxide dismutase (*sod1*) and glutathione peroxidase (*gpx*) genes at day 6. The strain ILB299 grown in hydrocarbons also showed an induction in *CYPG6*, *catC*, *catP* and *gpx* genes starting at day 6. In conclusion, gene induction was much higher in ILB308 strain than in ILB299 and started earlier in time (day 3 and day 6, respectively). These data correlate well with colony growth, sporulation and mortality rates of both isolates and might help to explain, at least partially, the different virulence exhibited by both *B. bassiana* isolates.

Financiamiento: INIA y ANII

\*Trabajo presentado en "International Congress on Invertebrate Pathology and Microbial Control & 52<sup>nd</sup> Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology & 17<sup>th</sup> Meeting of the IOBC-WPRS Working Group "Microbial and Nematode Control of Invertebrate pests", Valencia, España 2019.

## P59: Estrategias para el manejo integrado de la Fusariosis de la espiga en trigo

Sevillano L<sup>1</sup>; González N<sup>1</sup>; Pérez C<sup>2</sup>; Vero S<sup>3</sup>; Pareja L<sup>4</sup>; Rodríguez A<sup>5</sup>; Pereyra S<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Protección Vegetal, INIA La Estanzuela, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria;<sup>2</sup>: Cátedra de Fitopatología, Est. Exp. Dr. Mario A. Cassinoni, Facultad de Agronomía, Universidad de la República;<sup>3</sup>: Cátedra de Microbiología, Facultad de Química, Universidad de la República;<sup>4</sup>: Centro Universitario Región Litoral Norte, Departamento de Química del Litoral, Universidad de la República;<sup>5</sup>: Polo Tecnológico de Pando. Facultad de Química, Universidad de la República [giovanna556@outlook.es](mailto:giovanna556@outlook.es)

La fusariosis de la espiga (FE) en trigo (*Triticum aestivum* L.) causada principalmente por el complejo de especies de *Fusarium graminearum* es una enfermedad que implica un gran riesgo, debido a la producción de micotoxinas y sus derivados acetilados y aglicosados. El objetivo de este trabajo es evaluar distintas estrategias integradas de manejo. Para ello se condujo un experimento de campo en la zafra 2018 en dos épocas de siembra en Colonia (INIA La Estanzuela). El diseño experimental fue un factorial en bloques completamente al azar, donde los factores fueron el cultivar (dos niveles: susceptible, INIA Don Alberto y moderadamente resistente- moderadamente susceptible, Génesis 6,87), el momento de aplicación (tres niveles: Z61 [inicio de antesis], Z65 [50% de antesis] y Z71 [ $\frac{3}{4}$  grano acuoso]) y el fungicida (tres niveles: sin, Prosaro® y Swing Plus®). Se determinó incidencia y severidad de FE en dos momentos: grano lechoso (Z75) y grano lechoso-pastoso (Z80). Se evaluará además el contenido de residuos de fungicidas en grano para establecer la inocuidad del grano bajo los diferentes manejos, el contenido de *Fusarium* en grano por qPCR específicas y de micotoxinas por espectrometría de masa de alta resolución. En 2019 se instalaron dos épocas en Colonia y una en Paysandú (EEMAC). Se espera que la combinación entre resistencia y fungicida permita tener niveles aceptables de toxinas. Los resultados preliminares apuntan que la combinación entre cultivar resistente y momento de aplicación tiene un efecto positivo, reduciendo entre un 40% y un 73% el AUDPC. Se observó que un cultivar moderadamente resistente disminuyó significativamente la incidencia frente a uno susceptible. Se espera ver un efecto positivo del uso integrado de las diferentes medidas de manejo tanto en reducción de la FE, mayor rendimiento, y mejores cualidades harineras (peso hectolítrico y PMG) sin comprometer la inocuidad del grano.

Financiamiento: ANII – Fondo sectorial Innovagro – Inocuidad; INIA, Proyecto PEI-INIA CS35 – Manejo de enfermedades en cultivos.

**P60: Exploración de los mecanismos de promoción del crecimiento vegetal de *Streptomyces* sp. UYFA156 sobre su hospedero, *Festuca arundinacea***

Vaz Jauri P<sup>1</sup>; de los Santos C<sup>1</sup>; Fernández B<sup>1</sup>; Taulé C<sup>1</sup>; Battistoni F<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Departamento de Bioquímica y Genómica Microbianas, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, Montevideo, Uruguay. [fbattistoni@iibce.edu.uy](mailto:fbattistoni@iibce.edu.uy)

La cepa *Streptomyces* sp. UYFA156 es una bacteria endófitas de semilla de la gramínea forrajera *Festuca arundinacea*, cultivar SFRO Don Tomás. Ha sido seleccionada como objeto de estudio por su notable capacidad de promoción del crecimiento vegetal (PCV) en su hospedero natural. Por otra parte, no se ha visualizado PCV en plantas de la misma especie pero de otro cultivar comúnmente utilizado, Tacuabé. Dicha especificidad se ha demostrado en condiciones de laboratorio, así como en invernadero, en macetas con tierra y con cilindros de suelo extraídos de campos de festuca. A su vez, se ha comprobado la capacidad de la cepa de colonizar efectivamente y de manera similar a ambos cultivares. Ya que la capacidad de colonización queda entonces excluida como limitante para la especificidad en la PCV, en este trabajo se pretendió explorar potenciales mecanismos de PCV que actúen en este sistema. Se realizaron estudios de estimulación de la producción de ácido indol acético (AIA) entre cepas PCV del mismo cultivar, se probó el efecto de la inoculación sobre la germinación de semillas de ambos cultivares, se probó el antagonismo de la cepa frente a diversos microorganismos y se estudió la colonización de otras endófitas en plantas de ambas variedades al ser inoculadas con la cepa UYFA156. A su vez, a diferencia de resultados anteriores que sugieren que UYFA156 podría ser capaz de realizar la fijación biológica de nitrógeno, no se encontraron nuevas evidencias que sustenten esta hipótesis. Los resultados obtenidos hasta el momento sugieren que la cepa *Streptomyces* sp. UYFA156 posee un mecanismo de PCV basado en la modulación de la microbiota endofítica de su huésped, lo cual sería un mecanismo novedoso a tener en cuenta en trabajos de screening de microorganismos PCV.

Financiamiento: International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology, ANII (beca de maestría de B. Fernández)

## **P61\*: Estimación de deriva de clomazone en aplicaciones aéreas en cultivo de arroz**

Villalba J<sup>1</sup>; Pereira I<sup>1</sup>; Besil N<sup>2</sup>; Rezende S<sup>2</sup>

<sup>1</sup>: Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Agronomía UdelaR; <sup>2</sup>: Departamento de Química del Litoral, Facultad de Química, CENUR Litoral Norte, UdelaR. [villalba@fagro.edu.uy](mailto:villalba@fagro.edu.uy)

El clomazone es un herbicida de uso frecuente en el cultivo de arroz en Uruguay. La problemática que enfrenta su uso es compleja en relación a las pérdidas por deriva y volatilización. Con el objetivo de evaluar la deriva, en 16 aplicaciones aéreas en cultivos comerciales, se cuantificó la cantidad de clomazone a los 50m del área de aplicación y se investigó la relación entre las cantidades encontradas y los factores que afectan la deriva. Antes de cada aplicación, se colocaron colectores de vidrio de 9 x 7 cm sobre soportes metálicos en el cultivo de arroz, ubicando 6 repeticiones dentro del área del cultivo aplicado e igual número a 50 m del área aplicada, siguiendo la dirección del viento. Luego de la aplicación, se recogieron los colectores para la determinación analítica de clomazone. El procedimiento de extracción fue con metanol y la determinación de los residuos de clomazone se realizó utilizando un cromatógrafo líquido acoplado a un espectrómetro de masas (LC-MS/MS). La deriva fue calculada a partir de lo que se colectó a los 50m, expresado como porcentaje de lo cuantificado en el área del cultivo. Con las estimaciones de cada situación y los datos de condiciones operativas y meteorológicas de las mismas, se realizó el análisis por árbol de regresión del paquete estadístico JMP. La estimación de deriva de clomazone a los 50m del área aplicada por avión en cultivos de arroz fue en promedio de 3,3%. No se encontró asociación entre las estimaciones de deriva y los factores de estudio, volumen de aplicación, tamaño de gota, velocidad del viento y altura de vuelo.

Financiamiento: INIA- FPTA

\*Presentado en: XXIV Congreso Latinoamericano de Malezas 2019. San José. Costa Rica

## P62\*: **Dinámica de clomazone en distintos compartimentos ambientales y su relación con control**

Villalba J<sup>1</sup>; Fontes P<sup>1</sup>; Besil N<sup>2</sup>; Rezende S<sup>2</sup>

<sup>1</sup>: Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Agronomía UdelaR; <sup>2</sup>: Departamento de Química del Litoral, Facultad de Química, CENUR Litoral Norte, UdelaR. [villalba@fagro.edu.uy](mailto:villalba@fagro.edu.uy)

El herbicida clomazone se usa extensivamente en cultivo de arroz. Su uso se da en distintas condiciones de humedad del suelo, factores que generan condiciones micro climáticas muy especiales para la volatilización del herbicida, siendo que posee gran capacidad de volatilización. El objetivo del trabajo fue evaluar la dinámica de formulaciones de clomazone aplicados en diferentes condiciones de humedad de suelo y determinar su relación con el control de *Echinochloa colona*. El experimento se llevó a cabo en condiciones controladas, cada tratamiento fue mantenido en box de 6 m<sup>3</sup>, aislados y con temperatura de 28°C. El herbicida se aplicó sobre suelo de textura franca y a dosis de 480 g i.a./ha. Los tratamientos fueron la combinación de las formulaciones microencapsulado (ME) y concentrado emulsionable (CE) y el nivel de humedad del suelo, suelo seco y saturado a partir del cuarto día y suelo saturado siempre, con 3 repeticiones. El clomazone en aire se cuantificó en esponjas de poliuretano a las 2, 24, 96 y 120 horas post-aplicación, la cuantificación en suelo fue a las 2, 24 y 96 horas. Para la evaluación de control se adicionó un testigo sin herbicida para cada nivel de humedad y se evaluó emergencias de *E. colona*. La mayor pérdida por volatilización ocurrió en las primeras dos horas, en suelo saturado fue superior en formulación ME que para CE, mientras que en suelo seco no hubo diferencias entre formulaciones. En suelo seco, se determinó menor cantidad de clomazone en formulación ME, aunque no se reflejó en la pérdida por volatilización, porque no hubo diferencias entre formulaciones. La dinámica de clomazone en suelo y aire no afectaron el nivel de control, el control de la maleza fue excelente y sin diferencias por formulación y humedad en suelo.

Financiamiento: INIA- FPTA

\*Presentado en: XXIV Congreso Latinoamericano de Malezas 2019. San José. Costa Rica

## **P63: Control de mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) en invernaderos a través de aplicación de insecticidas mediante un sistema fijo de nebulización**

Volpi J<sup>1</sup>; Peñagaricano J<sup>2</sup>; Olivet J<sup>2</sup>

<sup>1</sup>: Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Salto, Uruguay; <sup>2</sup>: Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. [volpialvez@gmail.com](mailto:volpialvez@gmail.com)

La producción de hortalizas en invernaderos provoca alta contaminación con plaguicidas en los operarios. Los nebulizadores fríos permiten minimizar la exposición al no requerir la presencia de los operarios en el invernadero. El objetivo de este trabajo fue evaluar el control de mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: aleyrodidae), mediante un sistema de aplicación de fitosanitarios para invernaderos compuesto de una red de nebulizadores accionado desde el exterior. Se diseñó el sistema de nebulización compuesto por un pulverizador hidráulico dotado de un compresor de aire para la inyección de plaguicidas y posterior limpieza del sistema. En la mitad de un invernadero de tomates se instaló el sistema de nebulización, dejando la otra mitad para la realización de tratamientos manuales mediante manguera y pistola. Con el cultivo instalado se realizaron monitoreos semanales, contando adultos de mosca blanca en las hojas superiores y ninfas en el estrato medio. A partir de la cuarta semana se realizaron aplicaciones de insecticidas para el control de dicha plaga. Los datos se analizaron mediante el software SAS, procedimiento GLM. En ambos sistemas se utilizó una tasa de aplicación de 1000 l ha<sup>-1</sup>. Una vez que el cultivo alcanzó su altura máxima se realizaron aplicaciones de azul brillante y un trazador fluorescente para evaluar el depósito y la cobertura sobre el follaje respectivamente. Los nebulizadores produjeron una mayor cantidad de depósito sobre el follaje que la aplicación convencional con una marcada tendencia a producir mayores depósitos en la parte superior de las plantas y menor deposición en el envés de las hojas que la aplicación hidráulica convencional. No se observaron diferencias significativas en el control de mosca blanca entre los dos sistemas evaluados. En base a estos resultados se puede concluir que el sistema de nebulización puede ser utilizado para el control de mosca blanca.

