

PRESENTACION

La **Sociedad Uruguaya de Fitopatología** les da la bienvenida a la **III Jornada Nacional de Fitopatología** y se complace en presentar la **I Jornada Nacional de Protección Vegetal**, en un evento conjunto que busca integrar disciplinas afines al estudio de los problemas sanitarios de la producción agrícola.

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.

Por último, pero tal vez lo que le da sentido esta actividad, estas jornadas aspiran 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.

Por todo lo anterior, les auguramos fructíferas y disfrutables jornadas, y ponemos a disposición los resúmenes de más de cincuenta trabajos presentados.

COMITÉ CIENTÍFICO Y ORGANIZADOR

María Inés Siri	Facultad de Química
Agueda Scattolini	Facultad de Agronomía
Stella Avila	INIA
Santiago Ríos	MGAP
Lucía Sessa	Facultad de Ciencias
Eduardo Abreo	INIA
Guillermo Pérez	CUT Facultad de Agronomía - CUT
Cintia Palladino	Facultad de Agronomía - PDU
María Julia Pianzzola	Facultad de Química
Silvina Stewart	INIA
Laura Hernández	Facultad de Agronomía
Sandra Alaniz	Facultad de Agronomía
Carlos Pérez	Facultad de Agronomía - EEMAC

PROGRAMA

08:30 – 09:00 **Acreditaciones y colocación de pósters.**

09:00 – 09:10 **Bienvenida Comisión SUFIT.**

Presidente Dra. María Inés Siri

Vicepresidente Ing. Agr. (MSc) Agueda Scattolini

09:10 – 09:55 **La Protección Vegetal en Uruguay: un enfoque integrador.**

Ing. Agr. (MSc.) Willy Chiaravalle, Consultora Entoagro

09:55 – 10:40 **Presentaciones orales área Agricultura Extensiva**

09:55 - 10:10 ***Fusarium poae* en cebada: incidencia, caracterización y desarrollo de un método molecular para cuantificar los niveles de contaminación. Pattarino, L.; Negrín, C.; Garmendia, G.; Pereyra, S.; Vero, S.**

10:10 - 10:25 **Lombrices como agentes de control biológico de la fusariosis de la espiga en el trigo. Jorge, G.; Pérez, C.A.; Friberg, H., Söderlund, S.; Lagerlöf, J.**

10:25 - 10:40 **Compatibilidad de *Beauveria bassiana* y *Lecanicillium attenuatum* con insecticidas usados en soja. Abbate, S.; Rivas, F.; Altier, N.; Ribeiro, A.; Bentancur, O.; Castiglioni, E.**

10:40 – 11:10 **Pausa para café**

11:10 – 11:55 **Plagas emergentes para Uruguay**

Ing. Agr. (MSc.) María José Montelongo, División Protección Agrícola- Cuarentena Vegetal – MGAP

11:55 – 12:40 **Presentaciones orales área Horti-Frutícola**

11:55 – 12:10 **Nuevas herramientas para la selección y caracterización de germoplasma de papa con resistencia a marchitez bacteriana. Ferreira, V.; Pianzzola, M.J.; Vilaró, F.; Valls, M.; Siri, M.I.**

12:10 – 12:25 **Bioactividad de aceites esenciales contra patógenos de los cítricos. Lombardo, P.; Dellacassa, E.; Pérez Faggiani, E.**

12:25 – 12:40 **Inhibición del crecimiento de patógenos fúngicos de frutas mediante compuestos volátiles producidos por *Candida sake*.** *Arrarte, E.; Garmendia, G.; Rossini, C.; Vero, S.*

12:40 – 13:40 **Almuerzo**

13:40 – 14:45 **Sesión de pósters**

14:45 – 15:30 **Biología: extendiendo los recursos genéticos y tecnológicos en la defensa de plantas**
Dr. Ing. Agr. Marco Dalla Rizza, Unidad de Biotecnología – INIA

15:30 – 16:15 **Presentaciones orales área Forestal y Otros**

15:30 – 15:45 **Identificación de los agentes causales de las manchas foliares bacterianas en Eucalipto y posibilidades de manejo por resistencia genética.** *Palladino, C.; Pérez, G.; Alonso, R.; Pérez C.*

15:45 – 16:00 **Si. La producción de *Eucalyptus globulus* tuvo un antes y un después de la introducción del patógeno foliar *Teratosphaeria nubilosa* en Uruguay.** *Ansuberro, J.; Morales V.; Pintos, M.; Pérez, G.*

16:00 – 16:15 ***Bacillus thuringiensis* nativos como bioinsecticida para el control de lepidópteros.** *Garmendia, G.; González, A.; Jorcín, G.; Cavello, I.; Rossini, C.; Vero, S.*

16:15 – 16:45 **Pausa para café**

16:45 – 17:45 Mesa redonda: ***Hacia una mayor vinculación academia-sector productivo: realidades y desafíos en problemáticas de Protección Vegetal en Uruguay***

Ing. Agr. (MSc) Rossana Reyna Sector Forestal

Ing. Agr. Rafael Caprio Sector Hortícola

Ing. Agr. Federico Montes Sector Citrícola

Ing. Agr. Ernesto Stirling Sector Arrocerero

Ing. Agr. (MSc.) Willy Chiaravalle Sector Agrícola

17:45 – 18:30 **Entrega de premios y clausura.**

Comisión SUFIT, invitados.

TRABAJOS INÉDITOS

HORTI-FRUTICULTURA

1. Control de *Diaphorina citri* mediante el uso de productos químicos selectivos, bio-insecticidas y repelentes. Amorós, M. E.; Buenahora, J.; Rossini, C. 11
2. Efecto de solarización reiterada sobre la podredumbre blanca (*Sclerotium cepivorum* Berk.) en almácigos de cebolla. Arboleya, J.; Campelo, E.; Maeso, D.C.; Falero, M.; Walasek, W. 12
3. Inhibición del crecimiento de patógenos fúngicos de frutas mediante compuestos volátiles producidos por *Candida sake*. Arrarte, E.; Garmendia, G.; Rossini, C.; Vero, S. 13
4. *Colletotrichum nymphaea*, del complejo *C. acutatum*: re-identificación del agente causal de antracnosis de fruto en frutilla en Uruguay. Arruabarrena, A.; Rubio, L.; Blanco, O.; Scarlato, M.; Vicente, E.; Giménez, G. 14
5. Validación de escalas de severidad para evaluar infecciones latentes de Repilo del olivo (*Fusicladium oleagineum*) en hojas desprendidas. Bernaschina, Y.; Alaniz, S.; Leoni, C. 15
6. Percepción del daño en eventos transgénicos de papa-EFR: evaluación de la resistencia a *Ralstonia solanacearum*. Boschi, F.; Vilaró, F.; Galván, G.A.; Murchio, S.; Ferreira, V.; Ferenczi, A.; Zipfel, C.; Dalla Rizza, M. 16
7. Control en campo de la Podredumbre Amarga del manzano causada por *Colletotrichum* spp. Casanova, L.; Hernández, L.; Alaniz, S.; Mondino, P. 17
8. Nuevas herramientas para la selección y caracterización de germoplasma de papa con resistencia a marchitez bacteriana. Ferreira, V.; Pianzola, M.J.; Vilaró, F.; Valls, M. y Siri, M.I. 18
9. Bioactividad de aceites esenciales contra patógenos de los cítricos. Lombardo, P.; Dellacassa, E.; Pérez Faggiani, E. 19
10. Eficiencia de productos aplicados en riego en el control de cancro bacteriano de tomate (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*). Maeso, D.C.; Walasek, W.; Fernández, A. 20

11. Resultado preliminar indica que la sarna de los cítricos en Uruguay es causada por <i>Elsinoë australis</i> . Martínez, A.; Abreu, A.; Montelongo, M.J.; Mondino, P.; Alaniz, S.	21
12. Comportamiento de la liberación de ascosporas de <i>Venturia inaequalis</i> en Uruguay. Martínez, E.; Alaniz, S.; Mondino, P.	22
13. Desarrollo de un método molecular para identificar especies de <i>Alternaria</i> causantes del corazón mohoso en manzana Red Delicious. Pattarino, L.; Schinca, C.; Vero, S.; Garmendia, G.	23
14. Caracterización de aislamientos del hongo <i>Alternaria alternata</i> , causante de la mancha marrón de los cítricos en Uruguay. Rodríguez M.I.; Russi P.; Pérez E., Díaz L.; Peyrou M.	24
15. Nueva virosis en cultivos de tomate y pimiento de Uruguay. Rubio, L.; Arruabarrena, A.; González, M.; Maeso, D.; Boiteux, L.	25
16. Efectividad de productos para el control de Oidiopsis en pimiento y su efecto sobre el ácaro depredador <i>Amblyseius swirskii</i> . Rubio, L.; Buenahora, J.	26
17. Efecto de la aplicación de aceites esenciales sobre cultivos protegidos de tomate para el control de mosca blanca. Umpiérrez, M.L.; Paullier, J.; Rossini, C.	27
18. Análisis histológico del proceso de infección de <i>Peronospora destructor</i> , causante del mildiú de la cebolla. Autores: Arias, M.; González, P.H.; Galván, G.A.	28

EXTENSIVOS

19. Caracterización molecular y virulencia de aislamientos de <i>Pythium</i> spp. obtenidos en suelos de Uruguay. Abreo, E.; Vaz Jauri, P.; Nuñez, L.; Stewart, S.; Altier, N.	29
20. Lombrices como agentes de control biológico de la fusariosis de la espiga en el trigo. Jorge, G.; Pérez, C.A.; Friberg, H., Söderlund, S.; Lagerlöf, J.	30

21. Fusarium poae en cebada: incidencia, caracterización y desarrollo de un método molecular para cuantificar los niveles de contaminación. Pattarino, L.; Negrín, C.; Garmendia, G.; Pereyra, S.; Vero, S.....	31
22. Efecto de la inoculación a campo de <i>Trichoderma atroviride</i> sobre la presión de inóculo de patógenos del trigo. Pérez, C.A.; Villar, H.A.; Vero, S.; Pereyra, S.; Altier, N.....	32
23. Variabilidad patogénica de la roya de la soja causada por <i>Phakopsora pachyrhizi</i> en Uruguay. Rodríguez, M.; Stewart, S.	33
24. Variabilidad patogénica de <i>Phytophthora sojae</i> en Uruguay. Sans, A.; Stewart, S.	34
25. Compatibilidad de <i>Beauveria bassiana</i> y <i>Lecanicillium attenuatum</i> con insecticidas usados en soja. Abbate, S.; Rivas, F.; Altier, N.; Ribeiro, A.; Bentancur, O.; Castiglioni, E.	35
26. Factores que influyen sobre la presencia de supresores de enfermedades de implantación en soja (<i>Glycine Max L. Merr.</i>). Núñez, L.; Altier, N.; Beyhaut, E.; Pérez, C.; Martínez, S.; Zerbino, S.; Stewart, S.; Vaz, P.....	36

FORESTALES Y OTROS

27. Péptidos antimicrobianos de la flora nativa: caracterización de EcgDf, aislado de brotes de ceibo, para su producción en <i>Escherichia coli</i> . Rodríguez Decuadro, S1; Borba, A2; Cecchetto, G2.....	37
28. Identificación de los agentes causales de las manchas foliares bacterianas en Eucalipto y posibilidades de manejo por resistencia genética. Palladino, C.; Pérez, G.; Alonso, R.; Pérez, C.A.	38
29. Esporas de hongos en la atmósfera de Montevideo y su relación con los parámetros meteorológicos. Martínez-Blanco X., Tejera L., Beri Á.....	39
30. Plataformas de expresión funcional del péptido antimicrobiano Aq-AMP2 y su potencial aplicación en patosistemas vegetales. Maidana, M.; Murchio, S.; Leoni, C.; Señorale, M.; Dalla Rizza, M.....	40

31. <i>Bacillus thuringiensis</i> nativos como bioinsecticida para el control de lepidóteros. Garmendia G.; González A.; Jorcín, G.; Cavello, I.; Rossini C.; Vero S.....	41
32. Si. La producción de <i>Eucalyptus globulus</i> tuvo un antes y un después de la introducción del patógeno foliar <i>Teratosphaeria nubilosa</i> en Uruguay. Ansuberro, J., Morales V., Pintos, M. y Pérez, G.....	42
33. Determinación de los hidrocarburos de la epicutícula de insectos plaga como herramienta para la selección y producción masiva de agentes microbianos de control biológico. Abreo, E.; Girotti, J.; Mijailovsky, S.; Juarez, P.; Altier, N.; Zerbino, S.; Pedrini, N.	43

TRABAJOS YA PRESENTADOS

FRUTÍCOLAS

34. <i>Phomopsis amygdali</i> principal agente causal de la viruela de la púa de durazneros y nectarinos en Uruguay. Álvarez MI; Perdomo E; Martínez ES; Mondino P; Alaniz S.....	44
35. Determinación de los sitios de sobrevivencia de <i>Colletotrichum</i> spp. causantes de la podredumbre amarga en frutos de manzano. Casanova L; Mondino P; Alaniz S.....	45
36. Re-identificación de especies de <i>Colletotrichum</i> causantes de la podredumbre amarga del manzano en Uruguay, mediante análisis. Hernández L; Mondino P; Alaniz S.....	46
37. Manejo regional de plagas en frutales de hoja caduca en la zona sur de Uruguay. Scatoni I.B.; Duarte F.; Mujica M.V.; Zoppolo R. ; Gabard, Z.....	47
38. <i>Botryosphaeriaceae</i> : identificación, patogenicidad y detección temprana de especies patógenas de duraznero, peral y manzano en Uruguay. Sessa, L.; Abreo, E.; Bettucci, L.; Lupo, S.....	48

39. Etiología de patógenos causantes de manchas foliares en guayabo del país (<i>Acca sellowiana</i> (Berg.) Burret) en Uruguay. Delgado S; Alaniz S; Mondino P.	49
--	----

HORTÍCOLAS

40. Evaluación de productos para la prevención de la transmisión de <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> en tomate mediante elementos de corte. Maeso, D., Walasek, W., Fernández, A.	50
41. Permanencia de <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> , agente causal del cancro bacteriano del tomate en suelo y rastrojo. Maeso, D., Walasek, W., Fernández, A.	51
42. Diagnóstico de <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> en semillas y plántulas de tomate por q-PCR. Croce, V.; Boschi, F.; Maeso D.; Pianzola M.J.; y Siri, M. I.	52
43. Estudio de la diversidad genética de cepas de <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> aisladas de cultivos de tomate en Uruguay. Croce V.; Pianzola M.J.; Durand K; González-Arcos M.; Jacques M. A. y Siri M.I.	53
44. Diversidad genética de las cepas de <i>Xanthomonas</i> que afectan al cultivo de tomate en Uruguay determinada mediante la técnica Multilocus Sequence Analysis. Siri M.I.; Lapaz M.I.; Hernández F.; Montelongo M.J.; Maeso D. y Pianzola M.J.	54
45. Caracterización de las especies de <i>Streptomyces</i> patógenas de papa presentes en Uruguay: ¿patógenos emergentes? Lapaz, M.I., Verdier, E., Siri, M.I., Huguet-Tapia, J.C., Loria, R., M.J. Pianzola	55
46. Efectividad de productos para el control de Oidiopsis en pimiento y su efecto sobre el ácaro depredador <i>Amblyseius swirskii</i> . Rubio, L.; Buenahora, J.	56
47. Selección por resistencia y relaciones histopatológicas de la cebolla variedad 'Regia' contra <i>Peronospora destructor</i> Galván, G.A.; Arias, M.; Curbelo, N.; Peluffo, S.; González, P.H.	57

EXTENSIVOS

48. Control biológico de <i>Fusarium nygamai</i> en sorgo con <i>Trichoderma</i> spp. y bacterias. Corallo B.; Amador W.; Pan D.; Tiscornia S.; Bettucci L.	58
49. Evaluación comparativa de una nueva formulación de fungicida curasemilla para el control de patógenos en soja. Gamba, F.	59
50. Diversidad fenotípica de <i>Pyrenophora teres</i> f. sp. <i>teres</i> en poblaciones de Uruguay, Marruecos y Siria. Gamba, F.; Ziminov, M.; Pritsch, C. ; Yahyaoui, A.; Tekauz, A.	60
51. Virulencia de <i>Pyrenophora tritici-repentis</i> en la region del Cono Sur de América del Sur. Gamba, F.; Strelkov; S.; Lamari, L.	61
52. La sanidad como integrante de la sustentabilidad en Optimising Subsidiary Crop Application in Rotations (OSCAR). Finckh M.R.; Bacanovic J.; Gamba, F.; Krimi Bencheqroun S. ; Souihka, A.; Elhaddoury,J.; Thami-Alami, I.; Udupa, S.M.	62
53. Patógenos asociados a <i>Trifolium subterraneum</i> y <i>T. alexandrinum</i> en diferentes secuencias en dos regiones climáticas contrastantes de Marruecos. Krimi Bencheqroun, S.; Elhaddoury J.; Udupa S.M.; Thami-Alami I., Souihka A.; Gamba, F.; Bacanovic J.; Finckh M.R.	63
54. Evaluación de boquillas de pulverización para el control de la mancha amarilla del trigo. Volpi J.; Villalba J.; Olivet J. J.	64
55. Combinando cultivares resistentes y fungicidas en el manejo de la fusariosis de la espiga de trigo. Pereyra S.; Gonzalez N.	65

1. Control de *Diaphorina citri* mediante el uso de productos químicos selectivos, bio-insecticidas y repelentes

Amorós M. E.¹; Buenahora J.¹; Rossini C.²

El Huanglongbing (HLB) es la enfermedad más destructiva de los cítricos en el mundo y su vector de dispersión más importante es el psílido asiático *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). La presencia de la enfermedad en la región y del psílido en el Uruguay, presentan una severa amenaza para su citricultura. Este trabajo propone los primeros estudios en control químico del vector en el país, con énfasis en métodos eco-compatibles. En el año 2015 se evaluaron a campo productos insecticidas frente a estadios inmaduros del psílido. Se pulverizó un predio comercial sobre un cuadro de Lane-Late de 3 años de edad, en la localidad de San Antonio, departamento de Salto. Los tratamientos evaluados fueron: Facily 1,8 CE (abamectina 18 g.L⁻¹): 0.05%; Spingard 35 F (imidacloprid 350 g.L⁻¹): 0.04%; Aceite Mineral: 1%; Prodinoleo (aceite de soja 95%): 1%; Extracto de Neem (azadiractina 0,3 g.L⁻¹): 0.5%; Extracto de Neem (azadiractina 10,0 g.L⁻¹): 0.25%; CH 9202: 0.075% y un control negativo (agua). Se contó el total de ninfas vivas y muertas al 4to día de la aplicación. A su vez se evaluó en laboratorio la actividad anti-alimentaria de los mismos preparados. Para ello se confinaron por 24 h adultos en placas de Petri con hojas tratadas y se contabilizaron las gotas de deshechos. Posteriormente se realizó un estudio de dosis/respuesta para el extracto de Neem (azadiractina 10,0 g.L⁻¹). En ambos ensayos se utilizó un diseño de bloques completos al azar. De los productos evaluados a campo, Facily y Prodinoleo presentaron un control mayor al 80%. Ambos productos resultan ser de bajo impacto, por lo que se postulan como buenos candidatos para ser incluidos en un Manejo Integrado de esta plaga. Se reporta actividad anti-alimentaria para Facily, CH 9202 y el extracto de Neem con una disminución en la alimentación a partir de 2500 ppm.

¹Programa Nacional de Investigación en Producción Citrícola. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. INIA Salto Grande, Uruguay. eamoros@fq.edu.uy

²Universidad de la República, Facultad de Química, Montevideo, Uruguay.

Financiamiento: Agencia Nacional de Investigación e Innovación. Programa Nacional de Investigación en Producción Citrícola, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA Salto Grande.

2. Efecto de solarización reiterada sobre la podredumbre blanca (*Sclerotium cepivorum* Berk.) en almácigos de cebolla.

Arboleya J.¹; Campelo E.²; Maeso D.C.¹; Falero M.¹; Walasek W.¹

La podredumbre blanca en almácigos de cebolla (*Sclerotium cepivorum*) provoca pérdidas importantes en algunos predios en Uruguay. La solarización de almácigos, muy difundida entre productores, es efectiva en la prevención de esta enfermedad. En este trabajo se evaluó el efecto sobre la podredumbre blanca en almácigos de cebolla Pantanoso de Sauce de los siguientes tratamientos: 1) sin solarizar, 2) solarización durante uno (2011), 3) dos (2011 y 2012) y 4) tres años (2011, 2012 y 2013). El experimento se realizó entre 2012-2015 usando un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Cada parcela constó de un cantero de cuatro filas de 1,6 m x 5 m. Se solarizó desde el 26/12/2011, 14/12/12 y 07/01/14 hasta la siembra (25/04/2012, 17/04/13, 23/04/14 y el 7/05/15, respectivamente). En la siembra 2015 ninguna parcela fue solarizada. Se determinó anualmente número de esclerotos/100 g de suelo, % del área de almácigos afectada y número y peso fresco de plantines. El área afectada en el tratamiento 1) fue de 30, 50, 86 y 96% (2012, 2013, 2014, 2015). En el resto de los tratamientos la enfermedad no se registró cuando se solarizó inmediatamente previo a la siembra y el área afectada fue aproximadamente 10% cuando se dejó una temporada sin solarizar (tratamientos 2 en 2013, 3 en 2014 y 4 en 2015). Cuando no se solarizó dos o más temporadas (tratamientos 2 en 2014 y 2015 y 3 en 2015) el ataque no se diferenció estadísticamente del testigo sin solarizar. En los tratamientos solarizados inmediatamente previo a la siembra se redujo el número de esclerotos /100 g suelo y se obtuvo el mayor número y peso de plantines. De acuerdo a este trabajo en suelos infectados con *S. cepivorum*, los mejores resultados se obtienen si se solariza inmediatamente previo a la siembra, diluyéndose su efecto si se deja de emplear esa medida.

¹Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. INIA Las Brujas. Ruta 48 km 10. Rincón del Colorado, Canelones. jarboleya@inia.org.uy.

²Dirección General de la Granja. MGAP. Dr. Carlos Ma. De Pena 4894. Montevideo.

3. Inhibición del crecimiento de patógenos fúngicos de frutas mediante compuestos volátiles producidos por *Candida sake*.

Arrarte, E.¹; Garmendia, G.¹; Rossini, C.²; Vero, S.¹

Con el fin de evitar el desarrollo de enfermedades fúngicas en las frutas almacenadas en cámara fría durante períodos prolongados de tiempo, se ha propuesto como estrategia el control biológico. En la búsqueda de antagonistas a estos patógenos, se evaluaron levaduras provenientes de la Antártida y se seleccionaron 36 con buena capacidad biocontroladora de patógenos en manzana, pera y naranja. Los principales patógenos asociados a estos cultivos durante el almacenamiento son *Penicillium expansum*, *Botrytis cinérea* y *Alternaria* spp., en el caso de manzanas y peras y *Penicillium italicum* y *Penicillium digitatum* en el caso de naranjas. Uno de los ensayos realizados para determinar el modo de acción de las levaduras antagonistas es la producción de compuestos antifúngicos volátiles. De dichos ensayos, se seleccionó una cepa identificada molecularmente como *Candida sake*, productora de compuestos volátiles capaces de inhibir el crecimiento de varios de estos patógenos. Los compuestos volátiles producidos fueron adsorbidos empleando fibras para microextracción en fase sólida y analizados en un cromatógrafo de gases acoplado a un espectrómetro de masas. Mediante el análisis de los cromatogramas GC-MS se lograron identificar varios ésteres de cadena corta con potencial actividad antifúngica. Entre los compuestos mayoritariamente encontrados se encuentran el 3-metilbutil-pentanoato y 3-metilbutil-butanoato.

¹Cátedra de Microbiología, Facultad de Química, UdelaR, earrarte@fq.edu.uy

²Laboratorio de Ecología Química, Facultad de Química, UdelaR

Financiamiento: CSIC, PEDECIBA

4. *Colletotrichum nymphaea*, del complejo *C. acutatum*: re-identificación del agente causal de antracnosis de fruto en frutilla en Uruguay

Arruabarrena, A.¹; Rubio, L.¹; Blanco, O.¹; Scarlato, M.²; Vicente, E.¹; Giménez, G.²

Tradicionalmente se consideraron las especies *Colletotrichum acutatum*, *C. gloeosporioides* y *C. fragariae* como los agentes causales de la antracnosis de frutilla en Uruguay. Sin embargo, recientemente la taxonomía del género *Colletotrichum* fue revisada. Se definieron complejos de especies, como los complejos *C. acutatum* y *C. gloeosporioides*, se determinaron nuevas especies y otras fueron re-clasificadas como *C. fragariae* que ahora es sinónimo de *C. theobromicola*. El gen *Rca2* de frutilla confiere resistencia al grupo patogénico 2 de la especie *C. acutatum sensu lato*. Este grupo se define por no causar la enfermedad en plantas de frutilla portadoras del gen *Rca2*. Para determinar si este gen es efectivo en nuestras condiciones es necesario identificar el agente causal de esta enfermedad. Para ello, se caracterizaron molecularmente 11 aislamientos de *Colletotrichum* obtenidos a partir de frutos sintomáticos en el año 2014, seis obtenidos en el departamento de Canelones y cinco en Salto. Se incluyeron dos aislamientos obtenidos de frutos de olivo y arazá que presentaban diferencias morfológicas. En primer lugar se determinó que todos los aislamientos de frutilla pertenecen al complejo de especies *C. acutatum* utilizando cebadores específicos (CaInt2-ITS4) y RFLP de la región ITS mientras que los obtenidos de olivo y arazá no pertenecen a este complejo. Luego se analizó mediante RAPDs si había diferencias genéticas entre los aislamientos de frutilla. Dado que no se observó variabilidad entre aislamientos, se seleccionaron dos, uno de cada región geográfica, y se amplificaron y secuenciaron tres regiones genómicas (ITS, GAPDH y tubulina). Las secuencias obtenidas se alinearon con secuencias de cepas de referencia y se realizaron análisis filogenéticos para cada gen y también análisis multilocus. Se determinó que los aislamientos de frutilla estudiados pertenecen a la especie *C. nymphaea* del complejo de especies *C. acutatum* y además, que el gen *Rca2* no es efectivo para *C. nymphaea*.

¹INIA Salto Grande,

²INIA Las Brujas, aarruabarrena@inia.org.uy

Financiamiento: INIA Proyecto L2: "Utilización de herramientas moleculares en el mejoramiento genético de frutilla y tomate de Uruguay".

5. Validación de escalas de severidad para evaluar infecciones latentes de Repilo del olivo (*Fusicladium oleagineum*) en hojas desprendidas

Bernaschina, Y.¹; Alaniz, S.²; Leoni, C.³

El Repilo, ocasionado por el hongo *Fusicladium oleagineum*, es una de las principales enfermedades del olivo. En Uruguay causa importantes defoliaciones en las plantas afectadas. Los síntomas típicos se expresan principalmente en el haz de las hojas y son visibles entre 4-21 semanas después de producida la infección. Consisten en manchas circulares marrones oscuras de tamaños variables, con el centro verdoso y a veces con bordes amarillentos. Debido al largo periodo de incubación, determinar las infecciones latentes permite ajustar el manejo sanitario del cultivo. Este trabajo consistió en seleccionar una escala de severidad para evaluar las infecciones latentes en hoja. Para ello se colectaron hojas de los cultivares 'Arbequina', 'Frantoio' y 'Barnea' (100 hojas/planta, 4 plantas/variedad) en los meses de enero, febrero, marzo y abril. Las hojas se sumergieron en hidróxido de sodio al 5 % por 30 minutos para revelar las infecciones latentes. La severidad de la infección se evaluó empleando dos escalas. La escala A define 5 clases de acuerdo al número de lesiones por hoja (1=1 lesión/hoja, 2= 2 lesiones, 3= 3 a 5 lesiones, 4= 6 a 10 lesiones, 5= > 11 lesiones). La escala B consta de 6 clases según el porcentaje de área foliar afectada (0= 0%, 1=<12,5%; 2=12,5-25%; 4=25-50%; 6=50-75%; 8=>75%) En ambos casos el índice de severidad medio (ISE) se calculó como $ISE = \sum (n_i * s_i) / N$, siendo n_i el número de hojas en cada clase, s_i el valor de severidad de la clase y N el número total de hojas evaluadas. Los datos de ISE se sometieron a análisis de varianza y separación de medias según Tukey al 5%. Las dos escalas diferenciaron el comportamiento de las variedades y las ordenaron de igual forma. Por tanto, ambas son igualmente útiles para determinar el nivel de infecciones latentes.

1. Estudiante de Maestría en Ciencias Agrarias – Facultad de Agronomía – UdelaR

2. Departamento de Protección Vegetal – Fitopatología - Facultad de Agronomía – UdelaR

3. Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola – INIA Las Brujas. cleoni@inia.org.uy

Financiamiento: Beca ANII de Maestría, INIA Proyecto FR-13 "Comportamiento agronómico de variedades de olivo y desarrollo de técnicas de cultivo aplicables a condiciones agroecológicas de Uruguay".

6. Percepción del daño en eventos transgénicos de papa-EFR: evaluación de la resistencia a *Ralstonia solanacearum*

Boschi, F.¹; Vilaró, F.²; Galván, G.A.³; Murchio, S.²; Ferreira, V.³; Ferenczi, A.³; Zipfel, C.⁴ and Dalla Rizza, M.²

Las plantas pueden reconocer patógenos potenciales a través de dos modos de percepción. Un sistema detecta moléculas microbianas o productos de daño celular, llamados patrones moleculares asociados a patógenos (PAMP) o daño (DAMP), a través de receptores de reconocimiento de patrones (PRRs), lo que genera la Inmunidad Inducida por los PAMP (PTI). El otro sistema ha evolucionado para reconocer (mediante proteínas R) efectores de virulencia microbiana que son capaces de cancelar la primera línea de defensa, lo que desencadena la Inmunidad Inducida por Efectores (ETI). El receptor EFR, es un PRR de *Arabidopsis thaliana* que proporciona una amplia respuesta de defensa contra bacterias fitopatógenas desencadenando la resistencia basal al reconocer el PAMP bacteriano EF-Tu (factor de elongación Tu). Se obtuvieron 23 eventos transgénicos de la variedad INIA Iporá (susceptible) y 12 eventos del clon 09.509,6 (parcialmente resistente). El objetivo de este estudio fue evaluar la respuesta de una línea transgénica de INIA Iporá-EFR a la inoculación bacteriana considerando condiciones de bioseguridad. Se emplearon 24 plantas micropropagadas de INIA-Iporá EFR11 e igual número de la variedad no transformada. Las plantas fueron inoculadas con la cepa UY031 (1×10^7 bacterias ml^{-1}) contando con dos tratamientos de control de inoculación con agua. La incidencia de la enfermedad se registró cada 7 días utilizando una escala visual de 0 a 4 y desarrollando un índice de enfermedad (IE). En las dos primeras mediciones el IE fue de 4,7 y el 17,7 en INIA Iporá-EFR11 y de 13,3 y el 25,3 para INIA Iporá. Nueve plántulas de INIA Iporá-EFR11 (38%) no mostraron síntomas a lo largo del experimento, mientras que dos plántulas de INIA Iporá sobrevivieron (8%). Preliminarmente, las plantas transgénicas presentan mayor resistencia a *Ralstonia solanacearum*, por ende se activaría el mecanismo de defensa PTI resultante de la actividad del receptor EFR.

¹ Instituto Nacional de Semillas. Uruguay | fboschi@inase.org.uy

² Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Uruguay | mdallarizza@inia.org.uy

³ Universidad de la República (UdelaR). Uruguay

⁴ The Sainsbury Laboratory, Norwich Research Park, UK

7. Control en campo de la Podredumbre Amarga del manzano causada por *Colletotrichum* spp.

Casanova, L.; Hernández, L.; Alaniz, S.; Mondino, P.

El cultivo del manzano en Uruguay es el de mayor importancia entre los frutales de hoja caduca, tanto en área como en volúmenes de producción. En veranos cálidos y lluviosos la Podredumbre Amarga ocasionada por *Colletotrichum* spp., causa grandes pérdidas de fruta. La enfermedad se observa generalmente a partir de febrero y se manifiesta como una podredumbre blanda, deprimida que profundiza en forma cónica en la pulpa. Sobre la lesión se producen acérvulos que exudan masas gelatinosas de conidios de color salmón que se dispersan por salpicado del agua de lluvia. La retirada y eliminación de frutos enfermos a medida que aparecen evitaría el contagio a frutos vecinos; mientras que la aplicación preventiva de fungicidas evitaría las infecciones de este hongo. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la eliminación de frutos enfermos y de la aplicación de fungicidas para el control de la Podredumbre Amarga. Durante la temporada 2013-2014 en un monte variedad Cripps Pink ubicado en Kiyú, San José, se evaluaron los siguientes manejos: eliminación de frutos enfermos; aplicaciones de Ziram; aplicaciones de fosfito de K (ambos a dosis comercial) y testigo sin eliminación de frutos ni aplicaciones de fungicidas. La eliminación de frutos enfermos y las aplicaciones de fungicidas se realizaron en las 24 a 48 hs previas a cada pronóstico de lluvias, siguiendo una estrategia preventiva. El diseño fue de bloques con parcelas al azar con tres repeticiones. Cada parcela consistió en tres filas de 50 árboles cada una. Al momento de la cosecha se evaluó en la fila central el número de frutos sanos. Los resultados muestran que tanto la práctica de eliminación de frutos enfermos como la aplicación de fungicidas lograron reducir las pérdidas debidas a *Colletotrichum* spp., aunque la eliminación manual de frutos enfermos fue levemente más efectiva.

8. Nuevas herramientas para la selección y caracterización de germoplasma de papa con resistencia a marchitez bacteriana.

Ferreira V.¹; Pianzola M.J.¹; Vilaró F.²; Valls M.³ y Siri M.I.¹

Ralstonia solanacearum (Rs) es el agente causal de la marchitez bacteriana de la papa, una de las principales enfermedades que afectan a este cultivo. Rs es capaz de desarrollar infecciones latentes que no producen síntomas de marchitamiento en la planta. Este hecho dificulta el desarrollo de variedades de papa con resistencia verdadera a Rs ya que enmascara la presencia del patógeno promoviendo su diseminación. Desde hace varios años nuestro grupo de investigación trabaja en colaboración con el Programa de Mejoramiento de Papa de INIA para el desarrollo de cultivares con resistencia a Rs. La estrategia adoptada, implica la introducción de resistencia a partir de la especie silvestre *Solanum commersonii*, principal fuente de germoplasma disponible en Uruguay. El esquema de introgresión utilizado se basa en la utilización de *S. phureja* como especie puente y la producción de gametos no reducidos en *S. commersonii*. Los objetivos de este trabajo fueron i) realizar un tamizaje de genotipos con verdadera resistencia a marchitez bacteriana en germoplasma generado en el Programa de Mejoramiento Genético de Papa de INIA, ii) estudiar la capacidad de colonización, diseminación y multiplicación de Rs en genotipos con diferentes niveles de resistencia. Se implementó un nuevo criterio de selección de germoplasma resistente mediante la detección de infecciones latentes aplicando un procedimiento de BIO-multiplex-PCR. De esta forma se pretende evitar el desarrollo de variedades tolerantes que signifiquen un riesgo de diseminación del patógeno en el campo. También, se desarrolló un método de screening de germoplasma basado en el uso de cepas reporteras fluorescentes (gfp) y luminiscentes (luxDCABE). Estas cepas se utilizaron para evaluar el proceso de infección en genotipos con diferente nivel de resistencia. En síntesis, este trabajo apunta a lograr un mayor aprovechamiento del germoplasma existente y a generar conocimiento sobre las complejas interacciones que se establecen en este patosistema.

¹Cátedra de Microbiología, Departamento de Biociencias, Facultad de Química, Universidad de la República; ²Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA Las Brujas; ³Departament de Genètica, Universitat de Barcelona y Centre for Research in Agricultural Genomics (CRAG), Bellaterra, España. vferreira@fq.edu.uy

Financiamiento: ANII, INIA, CAP, CSIC Grupos I+D.

9. Bioactividad de aceites esenciales contra patógenos de los cítricos

Lombardo P.¹; Dellacassa E².; Pérez Faggiani E.³

La sustentabilidad de la citricultura uruguaya depende de la exportación de fruta fresca y el manejo sanitario es uno de los factores más restrictivos. Las enfermedades que afectan al rubro son controladas esencialmente por agroquímicos, pero esta forma de manejo presenta importantes inconvenientes, por eso es necesario implementar medidas innovadoras. En este trabajo se estudió la posibilidad de utilizar aceites esenciales (AEs) con actividad antimicrobiana como alternativa al uso de agroquímicos de síntesis. El criterio fue seleccionar plantas nativas productoras de AEs, identificar sus componentes y evaluar *in vitro* la capacidad inhibitoria contra los hongos *Guignardia citricarpa* (mancha negra) y *Penicillium digitatum* (moho verde). Los AEs fueron obtenidos por hidrodestilación de *Schinus molle*, *Achyrocline flaccida*, *Baccharis dracunculifolia*, *Baccharis trimera*, *Conyza bonariensis*, *Pluchea sagittalis*, *Chenopodium ambrosioides*, *Ocimum selloi*, *Blepharocalyx salicifolia*, *Acca sellowiana*, *Eugenia uniflora*, *Psidium cattleianum*, *Aloysia gratissima* y *Lippia alba*. La composición química se analizó por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. Paralelamente se evaluó la inhibición de los AEs sobre *G. citricarpa* usando los tests de fase volátil y de dilución en agar. Para *P. digitatum*, además se utilizó el test de microdilución en caldo para determinar la concentración inhibitoria mínima (CIM). Todos los AEs presentaron mayoría de compuestos mono y sesquiterpénicos, excepto *C. bonariensis*. Los compuestos de los AEs de *Ch. ambrosioides*, *C. bonariensis*, *P. sagittalis*, *B. salicifolia*, *A. sellowiana*, *E. uniflora* y *L. alba* fueron activos sobre *P. digitatum*, pero sólo el primero de los aceites produjo igual efecto sobre *G. citricarpa*. *C. bonariensis* y *B. trimera* presentaron capacidad anti-esporulante sobre *G. citricarpa* y *P. digitatum*, respectivamente. La CIM determinada para el moho verde fue de 30 y 60 ppm para los AEs de *Ch. ambrosioides* y *C. bonariensis*, respectivamente. Estas especies podrían ser usadas para el biocontrol de patógenos de los cítricos.

¹Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Agronomía, UdelaR; palomba@fagro.edu.uy

²Cátedra de Farmacognosia y Productos Naturales, Facultad de Química, UdelaR

³Fitopatología, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay.

Financiamiento: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Facultad de Agronomía, UdelaR y Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC).

10. Eficiencia de productos aplicados en riego en el control de cancro bacteriano de tomate (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*).

Maeso, D.C.; Walasek, W.; Fernández, A.

El cancro bacteriano del tomate causado por *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Cmm) produce importantes pérdidas en Uruguay. Hasta el momento no existen métodos efectivos de control. El objetivo de este trabajo fue conocer la efectividad de compuestos aplicados en riego en el control de Cmm en cámara de crecimiento (26 °C, 16 hs luz 8 hs oscuridad) e invernadero de vidrio sin calefaccionar (18-24 °C). Se compararon: testigos sin inocular e inoculado, y riego con Nacillus (*Bacillus subtilis*), Baktillis (*B. subtilis*), EM (microorganismos efectivos), Biorend (quitosano), sulfato de cobre y Bio D (hidrácido de ácido cítrico). Las plantas fueron inoculadas al trasplante mediante corte de raíces e inmersión en 5 ml de una solución de Cmm 10^{-8} UFC/ml de agua estéril. Se realizaron 3 aplicaciones semanales pre inoculación y 3 pos inoculación. Se usó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones, con cuatro plantas por parcela. Se evaluó el porcentaje de plantas enfermas desde los 13 días posinoculación (dpi). A los 28 (cámara) y 38 (invernadero) dpi se registró el estado de vasos y médula en corte longitudinal de tallos. Hasta 24 dpi Bio D, EM, y Biorend presentaron los menores porcentajes de plantas enfermas en cámara no diferenciándose estadísticamente con el testigo sin inocular. Biorend presentó el menor porcentaje de distorsión en corte de tallos seguido por Nacillus y Bio D. En invernadero el menor porcentaje de plantas enfermas hasta 27 dpi se obtuvo con Nacillus y Bio D. Bio D presentó el menor porcentaje de plantas con distorsión en tallos. DAS-ELISA confirmó la infección en todas las plantas salvo en las no inoculadas. Si bien los resultados de estos experimentos en maceta deberán ser confirmados en condiciones de cultivo la aplicación en riego de algunos de los productos evaluados contribuirá al manejo integrado de esta enfermedad.

11. Resultado preliminar indica que la sarna de los cítricos en Uruguay es causada por *Elsinoë australis*

Martínez A¹; Abreu A¹; Montelongo MJ²; Mondino P²; Alaniz S²

La producción cítrica en Uruguay tiene un fuerte impacto socio-económico para el país. Es el frutal más plantado y el de mayor relevancia en las exportaciones frutícolas. La sarna de los cítricos, causada por *Elsinoë* spp., infecta la fruta y los tejidos verdes causando una costra superficial. Las dos especies que causan la sarna de los cítricos son *E. australis* y *E. fawcettii*. Ambas especies son cuarentenarias para Europa mientras que *E. australis* sólo lo es para EEUU, por lo que la presencia de sarna en la fruta afecta las exportaciones a estos mercados. No se tiene certeza de si ambas especies, o cuál de ellas, están presentes en Uruguay. Esta información es de significativa importancia para facilitar el cumplimiento de los requisitos fitosanitarios de importación de los países destino de la fruta. El objetivo de este trabajo fue identificar mediante herramientas moleculares, cuales son las especies de *Elsinoë* causantes de la sarna de los cítricos en Uruguay. Para ello, y en una primera etapa, se analizaron diecinueve aislamientos monospóricos. Diecisiete de ellos se obtuvieron de frutas enfermas de limón tipo Lisbon, naranja Valencia, naranja Navel y mandarina común. Los dos restantes fueron cedidos por la DGSA-MGAP y aislados hace más de veinte años, uno de mandarina híbrida y el otro de naranja Valencia. En todos los aislamientos se amplificó y secuenció la región ITS del ADNr. Las secuencias fueron comparadas con la base de datos del GenBank y analizadas filogenéticamente por el método Máxima Parsimonia en el programa Mega 5.1. Los resultados indicaron que los 19 aislamientos uruguayos corresponden a la especie *E. australis*.

¹ Comité Nacional de Irradiación, Laboratorio Tecnológico del Uruguay

² Cátedra de Fitopatología, Departamento de Protección Vegetal, Universidad de la República, Uruguay marainsa@hotmail.com.
amarti@latu.org.uy

12. Comportamiento de la liberación de ascosporas de *Venturia inaequalis* en Uruguay

Martínez, E.; Alaniz, S.; Mondino, P.

La sarna causada por *Venturia inaequalis* es la principal enfermedad que afecta al cultivo del manzano. *V. inaequalis* sobrevive el invierno en las hojas caídas el otoño anterior, donde produce peritecios con ascas y ascosporas. Las ascosporas maduran en forma escalonada durante la primavera. En cada evento de lluvias, las ascosporas maduras se liberan e infectan los tejidos jóvenes (hojas y frutos). El manejo de esta enfermedad se basa en la realización de aplicaciones preventivas con fungicidas de contacto. Tradicionalmente se ha considerado que el periodo de liberación de ascosporas inicia simultáneamente con la brotación de los manzanos y finaliza a mediados de diciembre. El presente trabajo tuvo por objetivo conocer el comportamiento de la liberación de ascosporas de *V. inaequalis* en las condiciones de producción de Uruguay. Durante las primaveras 2013 y 2014, se registró la descarga de ascosporas mediante captura con trampa Burkard, en montes comerciales de manzana Scarlett. Los registros de capturas muestran que, en ambas temporadas, el inicio de las descargas coincidió con el inicio de la brotación de los manzanos y finalizó en la primera quincena de noviembre, un mes antes de lo esperado. En ambas primaveras las condiciones climáticas fueron conducentes al desarrollo de la enfermedad. Si se confirma esta tendencia de finalización anticipada de la liberación de ascosporas, se podría especular con la suspensión de las aplicaciones de fungicidas para el control químico de la sarna primaria a partir de mediados de noviembre.

13. Desarrollo de un método molecular para identificar especies de *Alternaria* causantes del corazón mohoso en manzana *Red Delicious*

Pattarino, L.; Schinca, C.; Vero, S.; Garmendia, G.

El corazón mohoso, es una enfermedad que afecta principalmente manzanas rojas, en especial de la variedad *Red Delicious* y que ha sido asociado a grandes pérdidas económicas, con porcentajes de frutos afectados que normalmente están entre el 6 y el 8%, pudiendo alcanzar el 15% en años de mayor incidencia. Los principales patógenos causantes de esta enfermedad son hongos del género *Alternaria*, pertenecientes a las especies *A. alternata*, *A. arborescens*, *A. tenuissima* y *A. infectoria*. La identificación fenotípica de dichas especies es dificultosa. A su vez, el uso de métodos moleculares basados en el estudio de secuencia la región ITS, sólo permite diferenciar *A. infectoria* de las otras tres especies. Este trabajo tuvo como primer objetivo la puesta a punto de un método de identificación a nivel de especie de *A. alternata*, *A. arborescens* y *A. tenuissima*, basado en el RFLP del gen que codifica para la histona. El segundo objetivo consistió en determinar la incidencia de *Alternaria* spp. como causante de corazón mohoso en manzanas *Red Delicious* a la salida de cámara fría. Para el primer objetivo se desarrolló un método *in silico* que se validó con el uso de cepas de la colección NRRL del USDA. Para el segundo objetivo se analizaron 200 manzanas *Red Delicious* de dos establecimientos diferentes (100 de cada uno). Se determinó la presencia de corazón mohoso por observación macrosópica luego de cortar a la mitad cada una de las frutas. De las manzanas con síntomas se aislaron los hongos presentes en la zona afectada por siembra de pequeños trozos de fruta en DRBCA. Luego 3 días a 25°C se realizaron cultivos monospóricos de los aislamientos que presentaron características macro y microscópicas típicas de *Alternaria*. Los cultivos se guardaron PDA inclinado a 4°C para ser identificados a nivel de especie en trabajos futuros.

Cátedra de Microbiología. Facultad de Química. Universidad de la República

E-mail: garmendia@fq.edu.uy

Financiamiento: ANII, Pedeciba Química

14. Caracterización de aislamientos del hongo *Alternaria alternata*, causante de la mancha marrón de los cítricos en Uruguay

Rodríguez M.I.¹; Russi P.¹; Pérez E.²; Díaz L.³; Peyrou M.¹

La mancha marrón de los cítricos es una enfermedad ocasionada por el hongo *Alternaria alternata*, que produce daños en hojas, ramas y frutos, afectando el rendimiento y calidad comercial de algunas variedades de mandarina. El agente causal presenta diferentes patotipos y su patogenicidad está determinada por la producción de toxinas con alta especificidad de huésped. Existen varios antecedentes en el estudio de la diversidad genética de *A. alternata* pero su identidad taxonómica no es clara. En Uruguay la producción de mandarinas ha aumentado en los últimos años, pero el descarte y disminución de rendimiento debido a la mancha marrón pone en riesgo la permanencia de algunas de sus variedades en su oferta de cítricos. Esta enfermedad es un nuevo desafío que debe enfrentar la citricultura para conservar la calidad de la fruta uruguaya, mantener y abrir nuevos mercados. El objetivo de este trabajo fue caracterizar fenotípica y genotípicamente aislamientos de *A. alternata* provenientes de distintas especies cítricas y zonas de producción por aspectos morfológicos, fisiológicos y moleculares, con el fin de conocer la diversidad de la población. Se comparó la velocidad de crecimiento en medio de cultivo de 57 aislamientos de *A. alternata* mientras que la diversidad genética se estableció en 36 de ellos a través del análisis de la secuencia de la región D1/D2 del gen ribosomal del 26S. Se observaron diferencias en la morfología de conidios, y de las colonias entre y dentro de un mismo aislamiento, así como en su velocidad de crecimiento. Con las secuencias analizadas se diseñó un dendrograma que agrupa con una fiabilidad >70% los aislamientos nacionales estudiados, separándose significativamente de la secuencia fuera de grupo y del aislamiento de Florida-EEUU. Estos resultados indican que la región estudiada no es discriminatoria en esta especie para esta población, debiendo explorarse otras regiones del genoma.

¹Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, Departamento de Biología Molecular.

²Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Estación Experimental Salto Grande.

³Laboratorios Biológicos, Servicios Agrícolas, DGSSAA, MGAP

irodriguezassandri@gmail.com

Trabajo financiado por ANII (Proy FSA_1_2013_1_13045)

15. Nueva virosis en cultivos de tomate y pimiento de Uruguay

Rubio, L.¹; Arruabarrena, A.¹; González, M.¹; Maeso, D.¹; Boiteux, L.²

En los últimos años es común observar en cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum*) y morrón (*Capsicum annum*) síntomas asociados a desórdenes nutricionales, especialmente a deficiencias de magnesio. Las plantas afectadas manifiestan, inicialmente, clorosis internerval en las hojas basales y medias, con el tiempo la clorosis se hace visible en las hojas apicales y pueden aparecer manchas pardas y lesiones necróticas. En los casos más severos, la planta presenta amarillamiento generalizado y pérdida de vigor. Estos síntomas no se observan en plantines o cultivos recién trasplantados y los frutos no son afectados. En general, los síntomas descritos se asocian con la infección de dos virus pertenecientes al género *Crinivirus*, familia *Closteroviridae*: *Tomato infectious chlorosis virus* (TICV) y *Tomato chlorosis virus* (ToCV), ambos transmitidos en forma semipersistente por moscas blancas (*Homoptera: Aleyroididae*). Con el objetivo de corroborar si el desorden era debido a la presencia de estos virus se colectaron muestras foliares de plantas con síntomas, 4 muestras en el sur del país y 28 muestras en el norte. Éstas se analizaron por RT-nested-PCR, utilizando para la retrotranscripción en la primer PCR los primers HS11/HS12 y en la segunda PCR los primers específicos para ToCV (ToC-5/ToC-6) y TICV (TIC-3/TIC-4). Se confirmó, en el 100% de las muestras analizadas, la presencia de *Tomato chlorosis Virus* (ToCV), virus que se aloja en las células del floema generando trastornos en el transporte vascular. Actualmente su incidencia es alta en los cultivos de tomate, pues su dispersión se ve facilitada por la presencia del vector y su amplio rango de hospederos. Si bien, es posible que haya pérdidas productivas por la disminución de la capacidad fotosintética y la senescencia prematura, estas no han sido cuantificadas.

¹Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Camino al Terrible S/N, Salto, Uruguay.

² Embrapa Hortalizas, Brasilia. Correo-e: rubio@inia.org.uy

16. Efectividad de productos para el control de *Oidiopsis* en pimiento y su efecto sobre el ácaro depredador *Amblyseius swirskii*.

Rubio, L.¹; Buenahora, J.¹

El pimiento (*Capsicum Annum*) es uno de los principales cultivos protegidos en la zona norte de Uruguay. El control de plagas se ha solucionado, en gran parte, con la utilización de enemigos naturales. Sin embargo, algunas enfermedades son limitantes para el cultivo. Luego de los *Tospovirus*, la *Oidiopsis* (*Leveillula taurica*) es la principal enfermedad. Su control se ha tornado difícil, pues pocos principios activos son eficientes y además deben ser compatibles con los enemigos naturales empleados. El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad de productos químicos y biológicos sobre el control de *Oidiopsis* y su efecto sobre la población de *Amblyseius swirskii*, enemigo natural introducido para el control de *Bemisia tabaci*. El ensayo se desarrolló en INIA, en un invernadero de morrón de 576m², al que se le liberaron 12000 ácaros adultos. El diseño experimental fue de parcelas al azar, con 3 repeticiones, cada parcela incluyó 20 plantas. Los tratamientos y dosis en 10 litros de agua fueron: 1-Testigo-sin tratar, 2-Baktillis (*Bacillus subtilis* 2.5x10¹⁰ufc/ml): 50cc, 3-Rally (Myclobutanil 261g/l): 5,5 cc, 4-Extracto de Neem (Azadirachtín 1,5g/l):30cc, 5-Extracto de Neem (Azadirachtín 0,03g/l): 30cc, 6-Tixan (Alginato de cobre 15%, extractos de fermentación 85%):30cc. Las aplicaciones se realizaron semanalmente el 9,16 y 23 de octubre, utilizando mochila a motor. Se evaluó, previo a cada aplicación, incidencia y severidad de la enfermedad y se realizó el conteo de formas móviles del ácaro en un círculo de 2,5 cm de diámetro en 10 hojas por parcela. Los datos fueron analizados por el modelo GLM del programa estadístico SAS. Todos los tratamientos controlaron la *Oidiopsis*, siendo el tratamiento 6 el más eficiente y significativamente diferente de los demás. Los productos utilizados no afectaron significativamente la población del ácaro, por lo que constituyen opciones selectivas para el control de la enfermedad en sistemas con controladores biológicos.

¹Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Camino al Terrible S/N, Salto, Uruguay.
Correo-e: lrubio@inia.org.uy

17. Efecto de la aplicación de aceites esenciales sobre cultivos protegidos de tomate para el control de mosca blanca

Umpiérrez, M.L.¹; Paullier, J.²; Rossini, C.¹

Entre los insectos plaga del tomate se destacan *Trialeurodes vaporariorum* (mosca blanca) y *Tuta absoluta* (polilla del tomate). Para su control se utilizan plaguicidas convencionales de forma frecuente y no siempre efectiva. Los aceites esenciales (AE) se presentan como una posible alternativa a su uso. El desarrollo de un bioplaguicida consta de tres fases: 1) laboratorio, 2) escalado a campo y 3) transferencia. Nuestros trabajos previos demostraron la actividad de AE de dos asteráceas: *Eupatorium buniifolium* (chirca) y *Artemisia absinthium* (ajeno) frente a los insectos mencionados. Asimismo, estos AE se caracterizaron químicamente y testaron en cuanto a su inocuidad frente a semillas de tomate y abejas, cumpliéndose así con la fase (1), comenzando la fase (2) a nivel de macrotúnel experimental infestado controladamente con mosca blanca. Este trabajo presenta los resultados de la aplicación por asperjado del AE de *E. buniifolium* emulsionado en agua-Tween®-20 (98:2). Se realizaron tres aplicaciones consecutivas del AE a concentraciones crecientes (1,5 y dos aplicaciones de 3%). Como testigo se aplicó el vehículo (agua-Tween®-20). En inspecciones visuales semanales se registraron: número de moscas adultas/planta, incidencia (% de folíolos con ninfas), severidad (grado de cobertura con ninfas; escala de medida en rangos de 25%) y grado de necrosis. No se observó necrosis en hojas en ningún momento del ensayo y el rendimiento de cosecha fue similar para las plantas tratadas con AE (11.6 Kg y 81 frutos) y con agua-Tween®-20 (11.6 Kg y 79 frutos). En cuanto a la efectividad del AE, se observaron diferencias significativas en el número de adultos en ambos tratamientos (ANOVA, $P < 0.05$) pero no en la incidencia (ANOVA, $P > 0.05$) o severidad (ANOVA, $P > 0.05$). Estos resultados, sin ser concluyentes, mostrarían una tendencia hacia un mejor control de la mosca con el AE respecto al testigo.

¹ Laboratorio de Ecología Química, Facultad de Química, UdelaR, Montevideo-Uruguay.

² Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay. mlumpierr@fq.edu.uy
Financiamiento: Fondo María Viñas (ANII); Proyecto Institucional HO_16 INIA; Becas de Posgrado (Facultad de Química-LATU, Comisión Académica de Posgrado-UdelaR y ANII).

18. Análisis histológico del proceso de infección de *Peronospora destructor*, causante del mildiú de la cebolla

Arias, M.¹; González, P.H.²; Galván, G.A.¹

Para el estudio histológico del patosistema *Allium cepa* - *Peronospora destructor* se han ajustado técnicas de tinción que han permitido analizar el proceso de infección y la respuesta de la planta. Se han realizado cortes del tejido vegetal para observar desde la epidermis, y cortes con micrótopo para observar transversalmente. En ambos casos la muestra se decolora con alcohol etílico al 95% durante al menos 24 horas. Se han evaluado varias tinciones: Eosin Y, acridina naranja, Calcofluor Blanco, Direct red, Direct yellow, toluidine azul y mezcla de cada una de ellas con Clacofluor blanco. Se encontró muy buen resultado con calcofluor blanco, ya que tiñe las paredes celulares de la planta y colorea completamente el patógeno, tanto con luz blanca como con fluorescencia. El patógeno penetra siempre por los estomas mediante dos estrategias: la germinación de los zoosporangios directamente es la estrategia predominante, mientras que la liberación de zoosporas se observó excepcionalmente. El conteo de zoosporangios permite cuantificar fácilmente la germinación y la penetración del patógeno en la planta. La hifa de germinación desarrolla un apresorio rudimentario (24-48 hdi), que se visualiza como un ensanchamiento que le permite fijarse a la superficie de la planta. Posteriormente, la hifa de germinación logra localizar el estoma (48-72 hdi), aunque se ha observado que la localización es más difícil en algunas accesiones que presentan menor susceptibilidad. Una vez que el patógeno penetra, coloniza la cavidad subestomática formando una masa micelial o "quiste" desde donde crece hacia otras cavidades subestomáticas. La colonización ocurre en el mesófilo en empalizada, en donde se ha observado la presencia de haustorios. Los esporangióforos se forman a partir de las masas de micelio del mesófilo de la hoja, y emergen por los estomas. Los esporangióforos se ramifican y forman esporangios que inician nuevos ciclos de infección asexual.

¹ Departamento de Producción Vegetal, Centro Regional Sur (CRS). Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Email: hortics@fagro.edu.uy

² Departamento de Protección Vegetal. Facultad de Agronomía, Universidad de la República
Financiamiento: Beca Iniciación a la Investigación (ANII)

19. Caracterización molecular y virulencia de aislamientos de *Pythium* spp. obtenidos en suelos de Uruguay

Abreo, E.¹; Vaz Jauri, P.²; Nuñez, L.²; Stewart, S.³; Altier, N.¹

El género *Pythium* comprende especies que habitan el suelo y que pueden ser responsables del desarrollo de enfermedades de las plantas o por el contrario actuar como biocontroladores. En Uruguay, este Oomycete es considerado responsable principal de las pérdidas durante la implantación de cultivos, causando la podredumbre de las semillas que impide la emergencia de las plántulas, o de las raíces, provocando el *damping-off* de la plántula recién emergida. Sin embargo, es escaso el conocimiento sobre las especies de *Pythium* presentes en los suelos agrícolas del Uruguay y su virulencia hacia las principales especies sembradas. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar una colección de aislamientos de *Pythium* obtenidos de suelos de Uruguay. Para ello, se obtuvieron aislamientos a partir de muestras de suelos de distintas regiones agrícolas de Uruguay y de colecciones INIA. Los nuevos aislamientos se obtuvieron a partir de siembra de diluciones de suelos en medio de cultivo suplementado con antibióticos, con y sin trampas de semilla. Los aislamientos fueron identificados por la macromorfología de las colonias, la observación de estructuras reproductivas y mediante el análisis filogenético de secuencias de la región que comprende el ITS1, 5.8S e ITS2 del ADNr. Los aislamientos encontrados fueron identificados como pertenecientes a las especies *P. irregulare*, *P. cryptoirregulare*, *P. paroecandrum*, *P. sylvaticum* y *P. ultimum*. Se realizaron pruebas de patogenicidad mediante la siembra en placa de Petri de semillas de lotus, alfalfa y soja desafiadas con los diferentes aislamientos de *Pythium* spp. Soja fue la especie más sensible, seguida de alfalfa y lotus. Los aislamientos de *P. irregulare*, *P. cryptoirregulare* y *P. ultimum* fueron los más virulentos mientras que los aislamientos de *P. sylvaticum* y *P. paroecandrum* mostraron menor virulencia hacia las especies evaluadas.

¹ Laboratorio de Bioproducción, INIA Las Brujas

² Laboratorio de Microbiología de Suelos, INIA Las Brujas

³ Laboratorio de Fitopatología, INIA La Estanzuela
naltier@inia.org.uy

20. Lombrices como agentes de control biológico de la fusariosis de la espiga en el trigo

Jorge, G.^{1,2}; Pérez, C.A.³; Friberg, H.⁴; Söderlund, S.⁵; Lagerlöf, J.⁵

La fusariosis de la espiga representa una de las principales limitantes de producción de trigo en Uruguay. El inóculo de la enfermedad presente en el rastrojo es la fuerza motriz de las epidemias, por lo que los sistemas de siembra directa lo favorecen. Urge la búsqueda de alternativas que permitan reducir el inóculo presente en el rastrojo y así reducir los riesgos de epidemias severas. Recientemente se comprobó que lombrices como *Lumbricus terrestris* pueden reducir el inóculo de *Fusarium* en el rastrojo de trigo. Nuestro estudio tuvo por objetivo evaluar el efecto de las lombrices *Aporrectodea longa* y *Lumbricus rubellus*, sobre el inóculo de *Fusarium graminearum* en el rastrojo de trigo. El estudio se realizó en condiciones controladas, en mesocosmos, con tierra cubierta por una fina capa de rastrojo de trigo inoculado con *F. graminearum*. El diseño fue un factorial completo con dos factores: lombrices (tres niveles: sin lombrices, *A. longa* y *L. rubellus*), y rastrojo (dos niveles- inoculado con *Fusarium* y sin inocular). El inóculo de *F. graminearum* en el rastrojo y en las fecas se determinó por qPCR. Luego de 6 semanas de incubación, sólo se detectó la presencia de *F. graminearum* en el testigo inoculado con el patógeno pero sin presencia de lombrices. Esto indica que ambas especies, pertenecientes a grupos ecológicos diferentes, anécico y epígeo, lograron reducir a cero el inóculo presente en el rastrojo. En ninguno de los tratamientos se detectó *Fusarium* en el rastrojo enterrado, ni en las fecas de las lombrices. Si bien estos resultados promisorios evidencian el potencial de las lombrices epígeas y anécicas como agentes de control biológico de la fusariosis del trigo, está en ejecución una repetición del ensayo para verificar la repetibilidad de estos resultados.

¹Departamento de Suelos y Aguas, Facultad de Agronomía, UdelaR.

²Departamento de Sistemas Ambientales, Facultad de Agronomía, UdelaR

³Departamento Protección Vegetal, EEMAC, Facultad de Agronomía, UdelaR

⁴Department of Forest Mycology and Plant Pathology, Swedish University of Agricultural Sciences, SLU.

⁵Department of Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, SLU.

Correo electrónico: gjorge@fagro.edu.uy

Financiamiento: Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), Fundación Stiftelsen Olle Engkvist byggmästare (Suecia), y Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) – UdelaR.

21. *Fusarium poae* en cebada: incidencia, caracterización y desarrollo de un método molecular para cuantificar los niveles de contaminación

Pattarino, L.¹; Negrín, C.¹; Garmendia, G.¹; Pereyra, S.²; Vero, S.¹

Varias especies del género *Fusarium* son reconocidas como agentes del golpe blanco (FHB), una enfermedad devastadora a nivel mundial, que afecta distintos tipos de granos, entre los que se incluyen trigo y cebada. Dichos hongos pueden producir distintas toxinas entre las que se encuentran tricotecenos del tipo A y B. En este trabajo se aislaron e identificaron molecularmente hongos del género *Fusarium* asociados a FHB en 151 muestras de cebada provenientes de diferentes zonas de Uruguay. La mayor parte de los 104 aislamientos obtenidos fueron identificados como *Fusarium graminearum* sensu stricto, mientras que *Fusarium poae* constituyó la segunda especie en abundancia. Las cepas de *F. poae*, fueron identificadas por comparación de secuencias del gen *tef1* con las depositadas en la base de datos Fusarium ID. Para dichas cepas se estudió la sensibilidad a los fungicidas tebuconazol y metconazol determinando la dosis efectiva 50 sobre el crecimiento micelial, determinándose una mayor sensibilidad que la determinada para aislamientos de la especie predominante (*F. graminearum*). Para evaluar la presencia de *F. poae* en cebada se desarrolló un método de PCR en tiempo real, para el cual se diseñaron primers específicos que permitieron cuantificar esta especie en presencia *F. graminearum* y de las restantes especies de *Fusarium* encontradas en cebada uruguaya en este trabajo.

¹ Cátedra de Microbiología, Depto. Biociencias, Facultad de Química. Universidad de la República. Montevideo

² INIA. La Estanzuela, Colonia. Email: svero@fq.edu.uy

Financiamiento: ANII, INIA, Pedeciba Química

22. Efecto de la inoculación a campo de *Trichoderma atroviride* sobre la presión de inóculo de patógenos del trigo

Pérez C.A.¹; Villar H.A.¹; Vero S.²; Pereyra S.³; Altier N.⁴

La agricultura uruguaya ha experimentado en la última década un fuerte proceso de cambio en su estructura productiva. El uso generalizado de la siembra directa, y el aumento de la participación de trigo y soja en la rotación, han generado un aumento en la problemática sanitaria asociada a patógenos necrótrofos que sobreviven en el rastrojo de los cultivos. Por lo cual, urge la necesidad de generar alternativas de manejo que logren disminuir la presión de inóculo en estos sistemas. Este estudio buscó evaluar el efecto de la inoculación a campo de *Trichoderma atroviride* sobre los principales patógenos presentes en el rastrojo de trigo. Se realizaron cuatro inoculaciones por año, en distintas rotaciones de cultivos con trigo. Se determinó la evolución de la población de *Trichoderma* spp. en el rastrojo, su efecto sobre el inóculo de *Cochliobolus sativus*, *Gibberella zeae* y *Pyrenophora tritici-repentis* en rastrojos de trigo, y sobre el desarrollo de la enfermedad en el cultivo. Los resultados indican que si bien se logró aumentar la población de *Trichoderma*, y reducir significativamente la presión de inóculo, no hubo efecto significativo sobre los niveles de cada enfermedad en el cultivo. Estos resultados sugieren que probablemente las poblaciones del biocontrolador logradas aún son insuficientes. Investigaciones en marcha tienen por objetivo ajustar momento y frecuencia de inoculación en busca de lograr un nivel poblacional del biocontrolador que permita reducir significativamente los niveles de enfermedad. La incorporación de esta biotecnología al manejo integrado de enfermedades podría aportar a la reducción del inóculo a niveles en los cuales otras tecnologías como la resistencia genética y los fungicidas logren una mayor eficiencia de control que la obtenida en la actualidad. De esta forma se podría reducir el impacto económico, ecológico, y social que enfrenta hoy la agricultura uruguaya.

¹Fitopatología, EEMAC, Facultad de Agronomía, UdelaR

²Micología, Facultad de Química, UdelaR

³Patología de Cultivos de Secano, INIA La Estanzuela

⁴Sección Bioinsumos, INIA Las Brujas

Correo electrónico: caperez@fagro.edu.uy

Financiamiento: CSIC VUSP – Mesa Nacional de Trigo - Lage y Cía.

23. Variabilidad patogénica de la roya de la soja causada por *Phakopsora pachyrhizi* en Uruguay

Rodríguez M.; Stewart S.

La soja (*Glycine max*) es el cultivo de secano con mayor área de siembra en el país y una de las principales enfermedades es la roya de la soja, causada por *Phakopsora pachyrhizi*. Existe una alta variabilidad patogénica en la población de este patógeno en América del Sur, pero en nuestro país no se la conoce. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la variabilidad patogénica en muestras de poblaciones de roya de Uruguay. Siete poblaciones de roya de la soja de distintos departamentos del país, de los años 2014 y 2015, se inocularon sobre 18 diferenciales de soja. Se evaluaron el número de uredinia por lesión y el nivel de esporulación dos semanas después de la inoculación. Se determinaron perfiles de patogenicidad idénticos para dos pares de las siete muestras de *P. pachyrhizi*. Las muestras que componen cada par fueron colectadas en distintos departamentos en el mismo año, sugiriendo la no asociación de la patogenicidad a la localidad geográfica pero sí al año de colecta. Los diferenciales de soja conteniendo los genes de resistencia mayores *Rpp1*, *Rpp3*, *Rpp4*, y *Rpp6*, a excepción del diferencial Huang Dou - PI 587880A (*Rpp1*), mostraron reacciones de compatibilidad al 100% de las poblaciones de *P. pachyrhizi* estudiadas. Contrariamente, los diferenciales de soja conteniendo los genes *Rpp2* y *Rpp5* muestran reacciones variables, mientras que los tres diferenciales con *Rpp*-desconocidos (PI 587855, PI 587905 y PI 594767A) mostraron reacciones de resistencia al 100% de las poblaciones estudiadas. Este estudio preliminar demuestra que los genes de resistencia *Rpp* conocidos, salvo *Rpp1* en PI 587880A y el *Rpp5*, tendrían una baja eficiencia para el control de las poblaciones de *P. pachyrhizi* en Uruguay.

Este trabajo forma parte de un proyecto cooperativo de roya de la soja con JIRCAS, Japón, titulado "Identification of durable resistance to soybean rust for South America".

24. Variabilidad patogénica de *Phytophthora sojae* en Uruguay.

Sans A.¹, Stewart S.²

El oomycete *Phytophthora sojae* fue detectado en plántulas de soja, por primera vez, en el país, durante la zafra 2013-2014. Junto a otros patógenos causó la muerte de plántulas en pre y post emergencia. Luego, en esa misma zafra, se la determina en plantas adultas, provocando la podredumbre de tallo y raíz de la soja. El manejo de esta enfermedad, en otros países, es a través de mejoramiento genético. Se conocen 14 genes/alelos en la soja que otorgan resistencia a esta enfermedad. Para poder seleccionar por resistencia en los programa de mejoramiento de soja es necesario conocer la variabilidad del patógeno en el país. El objetivo de este trabajo es determinar las razas/patotipos de *P. sojae* presentes en Uruguay. Se inocularon quince aislamientos de *P. sojae* a través de la técnica de inyección en hipocótilo, sobre un set de 14 diferenciales de soja. Siete días después cada diferencial de soja se clasifica como resistente (cuando 70% o más de las plántulas se mantienen vivas) o susceptible (cuando 70% o más de las plántulas mueren). La determinación de las razas/patotipos está en proceso.

¹Estudiante de grado de agronomía,

²INIA La Estanzuela, Ruta 50 km 11, Colonia. [sstewart@inia.org.uy](mailto:ss Stewart@inia.org.uy)

25. Compatibilidad de *Beauveria bassiana* y *Lecanicillium attenuatum* con insecticidas usados en soja

Abbate S.^{1,2,3,*}; Rivas F.⁴; Altier N.⁴; Ribeiro A.²; Bentancur O.⁵; Castiglioni E.^{6,2}.

Para implementar un programa de Manejo Integrado de Plagas (MIP) en el cultivo de soja (*Glycine max*), que incluya el uso de entomopatógenos, resulta clave la utilización de insecticidas compatibles con estos organismos. El objetivo de este estudio fue evaluar *in vitro* la compatibilidad de los hongos *Beauveria bassiana* (ILB 204) y *Lecanicillium attenuatum* (ILB 257) con insecticidas utilizados para el control de chinches (Hemiptera: Pentatomidae) en soja, a las dosis recomendadas a campo, a la mitad y al doble de la misma. Se determinó el efecto de tiametoxan+lambdacialotrina, imidacloprid+betacyflutrina, tiametoxan y triclorfón, agregados en medio sólido (PDA), sobre el crecimiento micelial (seis y 14 días post inoculación) y la producción de conidios de los hongos entomopatógenos. Existen numerosos estudios de compatibilidad de agroquímicos con entomopatógenos, pero no se han estudiado dichos efectos con insecticidas comúnmente utilizados para el control de pentatómidos en soja. En las dosis utilizadas a campo, sólo tiametoxan no afectó significativamente el crecimiento micelial de ambas cepas catorce días post inoculación. Los insecticidas mezcla de neonicotinoides y piretroides, en las dosis recomendadas, redujeron la conidiogénesis de ambos entomopatógenos, mientras que triclorfón, en dicha dosis, inhibió a *L. attenuatum*. Siguiendo el modelo "T" de clasificación, todos los insecticidas en las dosis recomendadas para el control de chinches resultaron compatibles con las cepas en estudio. Futuros ensayos deberían realizarse para validar estos resultados a campo.

¹. Polo Agroalimentario y Agroindustrial Paysandú. Universidad de la República. Centro Universitario Paysandú. Ruta 3 km 363. 60000 Paysandú. Uruguay.

². Departamento de Protección Vegetal. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. EEMAC Ruta 3 km 363. 60000 Paysandú. Uruguay.

³. Polo Holístico. Universidad de la República. Centro Universitario Paysandú. Ruta 3 km 363. 60000 Paysandú. Uruguay.

⁴. Laboratorio de Bioproducción. INIA Las Brujas. Ruta 48 km 10. 363636. Rincón del Colorado. Canelones. Uruguay.

⁵. Departamento de Estadística. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. EEMAC. Ruta 3 km 363. 60000. Paysandú. Uruguay.

⁶. Centro Universitario Región Este. Universidad de la República. Ruta 9 intersección con ruta 15. 27000 Rocha. Uruguay.

Autor para correspondencia: Abbate, S. abbate@fagro.edu.uy

26. Factores que influyen sobre la presencia de supresores de enfermedades de implantación en soja (*Glycine Max* L. Merr.)

Núñez, L.¹; Altier, N.¹; Beyhaut, E.¹; Pérez, C.²; Martínez, S.³;
Zerbino, S.⁴; Stewart, S.⁵; Vaz, P.¹

La supresión de enfermedades de implantación dada por las comunidades microbianas del suelo puede constituir una herramienta más para el manejo de patógenos de manera sustentable. El uso de curasemillas fungicidas reduce la incidencia de patógenos, sin embargo, en el caso de la soja puede afectar negativamente la sobrevivencia de los rizobios y reducir las tasas de fijación de nitrógeno. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de factores bióticos y abióticos sobre las comunidades microbianas del suelo que influyen en la supresión de enfermedades de implantación en soja y sobre las bacterias fijadoras de nitrógeno. Se muestrearon 13 suelos de distintas regiones del país con diferentes historias de cultivo tomándose tres muestras por sitio. Se midió la densidad de bacterias totales y de actinobacterias, así como de inhibidores de *Pythium spp.* y de rizobios mediante ensayos de Herr. Se realizaron suspensiones de suelo y se plaquearon en medio rico. Luego de una incubación, se contaron bacterias y se sembró el organismo blanco correspondiente. Los organismos blanco utilizados fueron *Pythium paroecandrum* y *P. irregulare* y tres cepas de rizobios de soja (*Bradyrhizobium elkanii* U1301 y U1302 y *B. japonicum* E109). Se encontraron diferencias significativas en la densidad bacteriana entre sitios. Asimismo, la densidad bacteriana se correlacionó positivamente con la densidad de inhibidores de rizobios. Existe una correlación positiva entre las densidades de inhibidores de rizobios y entre las densidades de inhibidores de *Pythium spp.* Diferencias entre regiones e historia de cultivos se evaluaron utilizando contrastes ortogonales. Nuestros resultados indican una mayor capacidad de inhibición a mayores densidades bacterianas en los suelos. Estos son los primeros datos para el estudio de los factores asociados a la salud del suelo y al diseño de un índice para la toma de decisiones en la siembra de soja.

¹ Laboratorio de Microbiología de Suelos, Sección Bioinsumos, INIA Las Brujas

² Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Agronomía-EEMAC-UDELAR

³ Laboratorio de Patología Vegetal, INIA Treinta y Tres

⁴ Protección Vegetal, INIA La Estanzuela

lnunez@inia.org.uy

Financiamiento: Proyecto ANII, Proyecto INNOVAGRO FSA_1_2013_1_12444

27. Péptidos antimicrobianos de la flora nativa: caracterización de *EcgDf*, aislado de brotes de ceibo, para su producción en *Escherichia coli*

Rodríguez Decuadro, S¹; Borba, A²; Cecchetto, G².

Los péptidos antimicrobianos (AMPs-antimicrobial peptides) tienen un rol fundamental en la formación de barreras de defensa, contra una amplia variedad de patógenos incluyendo bacterias, hongos, virus y protozoarios. El uso de AMPs vegetales puede resultar útil en la producción agrícola, ya que el control de plagas resulta un factor determinante para asegurar la cosecha, mejorar rendimientos y aumentar la vida útil poscosecha. Por su alto rendimiento y bajo costo, el método utilizado más ampliamente para producción de AMPs a mediana y gran escala es la expresión heteróloga. Varios sistemas (organismo productor/vector) se han desarrollado para alcanzar una producción costo-efectiva de varias proteínas, en diversos hospederos como bacterias, levaduras, hongos y plantas. Entre los sistemas microbianos, *Escherichia coli*, es uno de los más populares, debido a su alta tasa de crecimiento, requerimientos de bajo costo y vasto conocimiento sobre su genética y fisiología. Además, se han generado varios sistemas cepa/vector con funciones alteradas que favorecen la producción. El objetivo de este trabajo fue aislar genes de AMPs de tipo defensinas de una planta nativa de nuestro país (*Erythrina crista-galli*), para su posterior expresión en *E. coli*. El gen *EcgDf* obtenido por amplificación por PCR, tiene similitud significativa con genes de defensinas. La detección de ARNm de *EcgDf* en brotes de ceibo permitió confirmar la expresión de dicho gen y tener la secuencia codificante completa para su producción recombinante. La secuencia peptídica deducida, analizada *in silico*, presenta las características correspondientes a las reportadas para defensinas vegetales. Se transformó *E. coli* (BL21DE3 y Rosetta-gami) con el vector de expresión pET102 conteniendo la secuencia codificante de dicho péptido. Se están evaluando las condiciones más efectivas (sistema cepa/vector, temperatura de crecimiento, tiempo post-inducción) para la recuperación del péptido recombinante en la fracción soluble en cantidades adecuadas para su purificación.

¹Laboratorio de Biotecnología, Facultad de Agronomía, UdelaR;

²Laboratorio de Microbiología, Facultad de Ciencias - Facultad de Química, UdelaR
sur9@fagro.edu.uy

28. Identificación de los agentes causales de las manchas foliares bacterianas en Eucalipto y posibilidades de manejo por resistencia genética.

Palladino C.¹; Pérez G.²; Alonso R.³; Pérez C.A.⁴

Las condiciones ambientales de Uruguay son favorables para un excelente crecimiento del eucalipto. Sin embargo, existen claras evidencias de un aumento de las problemáticas sanitarias en los últimos años. Las manchas foliares asociadas a bacterias a pesar de que han alcanzado niveles epidémicos tanto en *Eucalyptus dunnii* como en *E. grandis*, aún no han sido objeto de estudio, desconociéndose la etiología, epidemiología y alternativas de manejo de las mismas. El presente trabajo tuvo por objetivos: i) identificar a los agentes causales de las manchas foliares bacterianas observadas en distintas especies de eucalipto, ii) caracterizar la agresividad de los mismos, iii) validar un método de inoculación artificial, y iv) caracterizar la respuesta fenotípica de distintos genotipos de eucalipto ante la inoculación de las cepas más agresivas. Se obtuvo una colección de cepas bacterianas a partir de muestras colectadas a campo. Éstas fueron sometidas a pruebas de hipersensibilidad, y patogenicidad en hojas escindidas y en plantines de eucalipto. Las cepas patogénicas fueron identificadas mediante pruebas bioquímicas y moleculares. Se validó un método de inoculación y se caracterizó la agresividad mediante inoculación artificial de seis cepas de la colección, en plantines de *E. grandis*. Las tres cepas más agresivas fueron seleccionadas para evaluar la respuesta de ocho genotipos de *E. grandis* y tres de *E. dunnii* ante las mismas. Se confirmó la presencia de *Xanthomonas*, *Pseudomonas*, *Erwinia* y *Pantoea*, siendo *X. axonopodis* la especie predominante. Los resultados evidencian variabilidad en la agresividad de las cepas, aún dentro de la misma especie, y variabilidad en la respuesta de los distintos genotipos de *E. dunnii* y *E. grandis* ante las cepas. Estos resultados constituyen un insumo sin precedentes para los programas de mejoramiento genético por resistencia, mediante la generación de herramientas que permiten la caracterización del comportamiento sanitario de distintos germoplasmas.

¹ Polo de Desarrollo Universitario, Centro Universitario de Paysandú, UdelaR, EEMAC, Ruta 3 Km 363, 60000, Paysandú, Uruguay.

² Polo de Desarrollo Universitario Forestal, Centro Universitario de Tacuarembó, UdelaR, Ruta 5 Km 386, 45000, Tacuarembó, Uruguay.

³ Laboratorio de Micología. F. de Ciencias – F. de Ingeniería. UdelaR, J. Herrera y Reissig 565, Montevideo.

⁴ Departamento de Protección Vegetal, EEMAC, Facultad de Agronomía, UdelaR. EEMAC, Ruta 3 Km 363, 60000, Paysandú, Uruguay. *E-mail*: caperez@fagro.edu.uy.

Financiamiento: Programa de vinculación con el sector productivo CSIC – UdelaR / Sociedad de Productores Forestales (SPF).

29. Esporas de hongos en la atmósfera de Montevideo y su relación con los parámetros meteorológicos

Martínez-Blanco X., Tejera L., Beri Á.

La detección y monitoreo de las esporas de hongos posibilita la prevención y manejo de enfermedades y pueden utilizarse para modelar su dispersión. En la presente investigación, se realizó el muestreo diario de esporas de hongos en la atmósfera de Montevideo, entre abril de 2012 y marzo de 2014, con la finalidad de evaluar las variaciones estacionales y la influencia de los parámetros meteorológicos. Se utilizó un muestreador volumétrico Rotorod, ubicado en la azotea de la Facultad de Ciencias, a aproximadamente 12m de altura. Las esporas fueron identificadas y cuantificadas mediante microscopía óptica y se estimaron las concentraciones diarias. Para determinar la influencia de los parámetros meteorológicos se utilizó el Coeficiente de Correlación de Spearman. Se registró un total de 548309,68 esporas/m³, con una concentración media de 840.97 esporas/m³, que corresponden a anamorfos (69,18%), Phyla Ascomycota (12.62%), Basidiomycota (8,01%), Oomycota (0,37%), Myxomycota (0.06%) y esporas no identificadas (9,76%). Las esporas aéreas ocurren a lo largo de todo el año, sin embargo, se observó un patrón estacional con las mayores concentraciones registradas en otoño y verano, mientras que las abundancias mínimas se observaron en invierno y primavera. Los tipos de esporas más abundantes fueron *Cladosporium* (53.22%), *Alternaria* (6.62%), Grupo *Didymella* (5.86%), Grupo *Leptosphaeria* (4.37%) and *Coprinus* (4.3%). La temperatura fue el factor meteorológico con mayor influencia, correlacionándose positivamente con las concentraciones de esporas totales, *Cladosporium* y *Alternaria*. La humedad relativa se correlacionó positivamente con las concentraciones de esporas totales y *Cladosporium* durante 2013-2014 mientras que se obtuvo una dependencia negativa débil para la abundancia de *Alternaria* en 2012-2013. Se observaron correlaciones negativas entre la intensidad del viento y las concentraciones de esporas totales, *Cladosporium* y *Alternaria*. Se observaron relaciones negativas entre las concentraciones de *Alternaria* y la precipitación de 1, 2 y 3 días previos durante 2012-2013.

Laboratorio de Palinología, Instituto de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias.
Iguá 4225, 11400 Montevideo, Uruguay. ximenamblanco@gmail.com
Investigación financiada por CSIC y ANII.

30. Plataformas de expresión funcional del péptido antimicrobiano Aq-AMP2 y su potencial aplicación en patosistemas vegetales

Maidana, M.^{1,4}; Murchio, S.¹; Leoni, C.²; Señorale, M.³; Dalla Rizza, M.¹.

Los péptidos antimicrobianos (AMP) son moléculas esenciales de la inmunidad innata presentes en organismos como bacterias, hongos, mamíferos y plantas. El péptido Aq-AMP2 identificado en semillas de *Amaranthus quitensis*, presenta actividad antifúngica con valores de Mínima Concentración Inhibitoria y Mínima Concentración Fungicida para *Penicillium digitatum* de 4 μ M y 8 μ M respectivamente. Este péptido es resistente a temperaturas, pH extremos y proteasas, no presenta actividad hemolítica ni fitotoxicidad en naranjas. Su tamaño aproximado es de 3KDa con una estructura tridimensional estabilizada por tres puentes disulfuro fundamentales para su funcionalidad. Debido a su estructura, la producción a gran escala de Aq-AMP es un desafío. Se han identificado diversas plataformas para la expresión heteróloga de Aq-AMP2, considerando la mejor relación costo-beneficio con perspectivas hacia un escalado. Una plataforma son las plantas empleadas como bioreactores. Plantas de *Brachypodium distachyon* fueron transformadas con seis construcciones para la expresión del gene Aq-AMP2 y del gen reportero (β -glucuronidasa). Para la regulación de expresión se emplearon tres promotores, dos tejido específicos de glutelinas del endospermo de semilla (BdGlu1 de *B. distachyon*, y OsGt13 de *Oryza sativa*) y uno de expresión ubiquitaria (BdUbi10 de *B. distachyon*). Se generaron 132 eventos primarios que fueron evaluados molecularmente por la presencia del inserto. Plántulas provenientes de semillas T1 fueron seleccionadas inicialmente en higromicina 25mg/ml y trasplantadas individualmente en invernáculo de bioseguridad a las cuales posteriormente se confirmó la presencia de inserto mediante PCR. Las plantas positivas fueron estimuladas a floración con un fotoperiodo de 18hs luz/6hs oscuridad a 20° C en cámara de cultivo para evaluación de expresión del gene reportero. Luego de 4 meses de crecimiento, se espera cosechar la semilla de *B. distachyon*, realizar caracterización molecular, extraer Aq-AMP2 y evaluar su actividad en diferentes patosistemas de interés agronómico.

¹Laboratorio de proteínas, Unidad Técnica de Biotecnología, INIA Las Brujas. mdallarizza@inia.org.uy

²Sección Protección Vegetal, INIA Las Brujas

³Sección bioquímica y biología molecular, Facultad de Ciencias, Universidad de la República.

⁴Estudiante de Maestría en Biotecnología, Facultad de Ciencias, Universidad de la República.

Financiamiento: Beca de Maestría ANII, INIA Proyecto BT_11 "Biotecnología de péptidos antimicrobianos"

31. *Bacillus thuringiensis* nativos como bioinsecticida para el control de lepidóteros

Garmendia G.¹; **González A.**¹; **Jorcín, G.**¹; Cavello, I³.; Rossini C.²; Vero S.¹

Bacillus thuringiensis (Bt) es un microorganismo entomopatógeno utilizado como insecticida biológico. Esta bacteria se caracteriza por su capacidad de producir proteínas en forma de inclusiones cristalinas durante la esporulación, las cuales resultan tóxicas para las larvas de distintos tipos grupos de insectos. Estas proteínas están codificadas en genes denominados *cry*. Las cepas de Bt pueden tener varios genes *cry* y expresar por lo tanto más de un tipo de proteínas, lo cual determina el espectro de su actividad. En diferentes países, se han desarrollado productos comerciales, que utilizan esta bacteria como principio activo. En nuestro país, en la actualidad, no se encuentran registradas formulaciones bioinsecticidas de este tipo. En el presente trabajo se realizó la búsqueda de cepas nativas de Bt en 110 muestras de suelos de diferentes zonas del país. La técnica de aislamiento se basó en el tratamiento de la muestra en solución de acetato de sodio, seguido de un calentamiento a 80°C para destruir microorganismos no esporulados y plaqueo en medio con polimixina y manitol. Las colonias obtenidas luego de incubación a 28°C durante 48 horas se examinaron microscópicamente en búsqueda de bastones Gram positivos esporulados cuya espora no deformara el cuerpo celular. Dichas colonias se reaislaron en medio no selectivo y luego se determinó su capacidad de producir hemólisis en agar sangre. Mediante características fenotípicas y con el uso de *primers* específicos (dirigidos al gen que codifica para la girasaA) se logró diferenciar *Bacillus thuringiensis* de otras especies dentro del grupo de *Bacillus cereus*. La identificación se corroboró mediante la observación de cristales producidos en medio TSB. Se lograron aislar 37 cepas de Bt, de las cuales 27 presentaban el gen *cry1* que codifica para proteínas con actividad contra lepidópteros. La actividad insecticida de las cepas se corroboró en larvas de *Pseudaletia adultera*.

¹ Cátedra de Microbiología

² Laboratorio de Ecología Química, Facultad de Química, Universidad de la República.

³ Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales (CINDEFI), Argentina
Email: svero@fq.edu.uy

Financiamiento: CSIC, BIOREND URUGUAY SRL

32. Si. La producción de *Eucalyptus globulus* tuvo un antes y un después de la introducción del patógeno foliar *Teratosphaeria nubilosa* en Uruguay

Ansuberro, J.¹, Morales V¹., Pintos, M¹. y Pérez, G¹.

Históricamente *Eucalyptus globulus* era la especie forestal más plantada en Uruguay, particularmente en el sureste. Esta situación ha cambiado debido a la introducción accidental de *Teratosphaeria nubilosa*, patógeno foliar detectado por primera vez en Uruguay en el 2007. Este patógeno ha tenido consecuencias devastadoras en las plantaciones jóvenes de *E. globulus*, lo que ha generado la sustitución paulatina de *E. globulus* por otras especies más resistentes a la enfermedad. En el marco de un proyecto FPTA se han realizado entrevistas a productores forestales sobre su percepción del impacto del patógeno y las perspectivas futuras de la producción de *E. globulus* en Uruguay. Se realizaron 15 entrevistas que tuvieron un alcance del 79% del área plantada con esta especie. El 93% de los entrevistados expresó que ha sustituido *E. globulus* por otra especie en los últimos años, el 79% lo ha hecho con *E. dunnii*, el 14% con *E. smithii* y por último un 7% con *E. maidenii*. Consultados sobre los motivos, el 73% afirma que lo ha realizado a consecuencia directa del patógeno. Cuando se solicitó a los entrevistados dieran su opinión sobre la siguiente aseveración: “La producción de *E. globulus* en Uruguay tuvo un antes y un después de la introducción de *T. nubilosa*”, el 100% de ellos comparte la afirmación. Dado que el valor comercial de la madera de las especies sustitutas es muy inferior al valor de la madera de *E. globulus* y posiblemente no sean exportables, se ha generado preocupación sobre el futuro de los productores que dejan de producir un producto exportable y dependen exclusivamente de los precios del mercado local. Se abre así una gran interrogante respecto al futuro de la producción de *E. globulus* en Uruguay luego de la introducción de *T. nubilosa* y su impacto sobre el sector forestal en su conjunto.

¹ Centro Universitario de Tacuarembó, Universidad de la República. Uruguay.

guillermo.perez@cut.edu.uy

Este proyecto ha sido financiado por el Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA) de INIA Uruguay.

33. Determinación de los hidrocarburos de la epicutícula de insectos plaga como herramienta para la selección y producción masiva de agentes microbianos de control biológico

Abreo, E.¹; Girotti, J.²; Mijailovsky, S.²; Juarez, P.²; Altier, N.¹; Zerbino, S.³; Pedrini, N.²

Thaumastocoris peregrinus y *Piezodorus guildinii* son hemípteros fitófagos que dañan plantaciones de eucaliptus y soja respectivamente. Los hidrocarburos (HC) presentes en la epicutícula de los insectos constituyen el primer nivel de interacción entre éstos y los hongos entomopatógenos. La identificación y cuantificación de estos compuestos resulta útil para su posterior uso en la selección y producción masiva de hongos entomopatógenos. Se realizó un estudio preliminar para ajustar los métodos de extracción, identificar y cuantificar los hidrocarburos presentes en la epicutícula de estos insectos. Adultos de *T. peregrinus* y *P. guildinii* fueron colectados en Abril de 2015, congelados y sexados. Los lípidos cuticulares fueron extraídos con hexano a partir de un pool de individuos de cada sexo, la fracción de HC se aisló mediante cromatografía en columna y se analizó por cromatografía en capa fina. La composición y estructura de los hidrocarburos cuticulares fueron determinadas mediante cromatografía gaseosa capilar acoplada a espectrometría de masa. La cuantificación fue relativa según porcentaje del área de cada compuesto respecto al total. Se determinó que los HC constituyen mezclas complejas de cadenas lineales y metil ramificadas de 21 a más de 35 átomos de carbono en *T. peregrinus* y de 13 a más de 35 átomos de carbono en *P. guildinii*. Hidrocarburos impares de 21 a 27 carbonos son los componentes de cadena lineal mayoritarios en *T. peregrinus* mientras que en *P. guildinii* predominan los HC de cadena corta de 13 y 15 átomos de carbono. Diferentes isómeros de cadenas mono, di, tri y tetrametil ramificadas de 31 hasta 35 átomos de carbono son principales componentes de la fracción ramificada en ambas especies. Los HC encontrados son potencialmente asimilables por hongos entomopatógenos, y por lo tanto factibles de ser usados durante el screening y la bioproducción de agentes microbianos para el control de estas chinches.

¹ Laboratorio de Bioproducción, INIA Las Brujas

² Instituto de Investigaciones Bioquímicas de La Plata, UNLP

³ Laboratorio de Entomología, INIA La Estanzuela

eabreo@inia.org.uy

34. *Phomopsis amygdali* principal agente causal de la viruela de la púa de durazneros y nectarinos en Uruguay

Álvarez MI; Perdomo E; Martínez ES; Mondino P; Alaniz S

Entre los frutales de hoja caduca, los durazneros y nectarinos se ubican en segundo lugar en importancia productiva en Uruguay. Una de las principales enfermedades que afectan a estos cultivos es la viruela de la púa causada por hongos del género *Phomopsis*. Esta enfermedad genera pérdidas directas disminuyendo la cantidad de fruta cosechada, e indirectas dificultando la formación del árbol y debilitándolo. En Uruguay, con excepción de los síntomas y daños que causa, poco se conoce acerca de esta enfermedad. Saber cuáles son las especies de *Phomopsis* que causan la viruela de la púa, es el primer paso a abordar para evaluar estrategias de control integrado. El objetivo de este trabajo fue identificar molecularmente los agentes causales de la viruela de púa en durazneros y nectarinos producido en la región sur del Uruguay. Se tomaron muestras con síntomas típicos de viruela de la púa de las principales zonas de producción de los departamentos de Montevideo y Canelones. Las principales variedades muestreadas fueron Forastero, Flavorcrest, Flordaking, Elegant Lady, June Gold, Tejano, Opedepe y pelón Fantasía. Se obtuvieron un total de 51 aislados monospóricos. Para su identificación se amplificó y secuenció la región ITS utilizando los cebadores universales ITS1/ITS4. Las secuencias obtenidas se analizaron filogenéticamente. La mayoría de los aislados, en total 46, se identificaron como *Phomopsis amygdali*, uno como *Diaphorte infecunda*, uno como *Phomopsis* sp. y los tres restantes como *Valsa leucostoma*. Coincidentemente con los reportado en la bibliografía, la especie predominante resulto ser *P. amygdali*. Adicionalmente se encontró que especies del género *Valsa* pueden causar síntomas similares a *Phomopsis* sp. en estos cultivos.

35. Determinación de los sitios de sobrevivencia de *Colletotrichum* spp. causantes de la podredumbre amarga en frutos de manzano en Uruguay

Casanova L; Mondino P; Alaniz S

La manzana es la fruta de clima templado de mayor importancia mundial y en Uruguay se ubica como el principal cultivo de hoja caduca tanto en superficie como en volúmenes de producción. La podredumbre amarga (PA) de los frutos es una enfermedad destructiva cuya incidencia se incrementa en veranos cálidos y lluviosos. Diferentes especies de *Colletotrichum* han sido identificadas ocasionando esta enfermedad en Uruguay: *C. fructicola* (especie predominante), *C. therobromicola* y *C. melonis*. A pesar de la importancia de esta enfermedad, existen carencias en el conocimiento de aspectos epidemiológicos lo que dificulta la implementación de estrategias racionales de manejo. Como parte del estudio de la epidemiología de este hongo en las condiciones de producción de Uruguay, este trabajo se propuso como objetivo determinar los sitios de sobrevivencia de *Colletotrichum* sp. en el campo, en montes de manzana. Para ello cada dos meses se colectaron muestras de diferentes órganos de manzano en un monte de la variedad Pink Lady con antecedentes de alta incidencia de PA. En cada muestreo se colectaron desde la planta ramas, frutos momificados, yemas y flores y desde el suelo ramas de poda y frutos caídos. Las muestras tomadas desde las plantas fueron desinfectadas superficialmente, luego colocadas en freezer a -18°C por dos horas y posteriormente colocarlas en cámara húmeda bajo luz cercana al ultravioleta para favorecer la aparición de estructuras de *Colletotrichum* spp. Las muestras provenientes del suelo fueron directamente colocadas en cámara húmeda bajo luz cercana al UV. La presencia de *Colletotrichum* sp. sobre las muestras se determinó mediante observación bajo lupa y microscopio. La metodología empleada permitió detectar la presencia de estructuras *Colletotrichum* spp. (acérvulos y conidios) sobre la planta siendo ramas y yemas los principales sitios de sobrevivencia. En ningún caso se detectó la presencia de *Colletotrichum* spp. en órganos recogidos del suelo.

36. Re-identificación de especies de *Colletotrichum* causantes de la podredumbre amarga del manzano en Uruguay, mediante análisis multigénicos

Hernández L.; Mondino P.; Alaniz S.

La podredumbre amarga del manzano es causada por especies del género *Colletotrichum*. En veranos calidos y lluviosos se convierte en una enfermedad muy destructiva causando importantes pérdidas de fruta. En estudios previos, se identificaron las especies de *Colletotrichum* asociadas a la podredumbre amarga del manzano en Uruguay, utilizando características fenotípicas y el análisis de la región ITS. Recientemente se ha revisado exhaustivamente la identidad de numerosos aislados de *Colletotrichum* provenientes de diversos cultivos y de diversas regiones en el mundo. En base a análisis multigénicos se describieron nuevas especies, otras fueron re-identificadas y los sinónimos fueron enfatizados. El objetivo de este trabajo fue confirmar la identidad de los 41 aislados Uruguayos de *Colletotrichum* provenientes de frutos de manzana con síntomas de podredumbre amarga, pertenecientes a la colección de hongos del laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Agronomía. Para ello se analizaron dos nuevas regiones génicas, parte de los genes gliceraldehído-3-fosfato deshidrogenasa (GAPDH) y β -tubulina2 (BTUB2). La secuencia de estos dos genes junto con el de la región ITS, se combinaron en un análisis multigénico y se analizaron por dos métodos, Máxima Parsimonia e Inferencia Bayesiana. Dentro del complejo de especies de *C. gloeosporioides*, los 33 aislados antes identificados como *C. gloeosporioides* fueron re-identificados como *C. fructicola*, mientras que los 6 aislados identificados como *C. fragariae* se identifican como *C. theobromicola* (sinónimo de *C. fragariae*). Mientras que dentro del complejo de especies de *C. acutatum*, de los 2 aislados identificados como *C. acutatum* uno fue re-identificado como *C. melonis* y el otro no pudo ser identificado a nivel de especie. De acuerdo a este resultados las dos especies que tradicionalmente se han asociado a la podredumbre amarga del manzano, *C. gloeosporioides* y *C. acutatum*, no son las causantes de esta enfermedad en nuestro país.

37. Manejo regional de plagas en frutales de hoja caduca en la zona sur de Uruguay

Scatoni I.B.¹; Duarte F.²; Mujica M.V.³; Zoppolo R.³; Gabard, Z.⁴

Las principales plagas de los frutales de hoja caduca son *Cydia pomonella* y *Grapholita molesta*. Para su control se han desarrollado las feromonas de confusión sexual. *Argyrotaenia spheropa* y *Bonagota salubricola* son especies nativas, realizan daños menores y el único medio de control son los insecticidas. Los predios frutícolas en Uruguay promedian 7ha donde coexisten frutales de pepita y carozo. La confusión sexual no expresa todo su potencial cuando se aplica en predios pequeños y diversos. INIA y FAGRO validaron un protocolo de manejo para microregiones, sentando las bases para implementar un programa nacional de control de lepidópteros en frutales basado en el uso de feromonas, con el fin de minimizar los daños y reducir las aplicaciones de insecticidas. El Programa de Manejo Regional de Plagas en frutales de hoja caduca comenzó en 2012. Un equipo técnico interinstitucional (MGAP-INIA-FAGRO) establece anualmente los lineamientos generales, convoca y capacita productores y monitores, realiza seguimiento y evaluación al final de cada temporada. Los lineamientos establecen el uso de confusión sexual para el control de *C. pomonella* y *G. molesta*. En frutales de pepita se instalan emisores para ambas especies y en frutales de carozo para *G. molesta*. El monitoreo con trampas de feromonas y muestreo semanal de frutos son obligatorios, dependiendo de sus resultados se aplican insecticidas selectivos, para el control de tortricidos nativos y otras especies emergentes. Las aplicaciones deben ser registradas en un cuaderno de campo. El incremento del área incluida en el Programa, ha permitido mejorar la cobertura del espacio con confusión sexual, abarcando en 2014-15 un 89% de la fruticultura nacional. La superficie de durazneros, manzanos y perales con daños promedio, para los 3 años, entre 0 y 0.5% fueron 81, 92 y 95% respectivamente. Además, se realizaron menos aplicaciones de insecticidas y se utilizaron principios activos más selectivos.

¹ Facultad de Agronomía-UdelaR, iscatoni@fagro.edu.uy;

² Dirección General de Servicios Agrícolas-MGAP (DGSA), fduarte@mgap.gub.uy;

³ INIA Las Brujas, rzoppolo@inia.org.uy;

⁴ Dirección General de la Granja-MGAP (DIGEGR), zgabard@mgap.gub.uy

38. *Botryosphaeriaceae*: identificación, patogenicidad y detección temprana de especies patógenas de duraznero, peral y manzano en Uruguay.

Sessa, L.¹; Abreo, E.²; Bettucci, L.¹; Lupo, S.¹.

En Uruguay los cultivos de durazno, pera y manzano se establecen próximos entre sí y cercanos a viñedos en el litoral oeste y sur. La presencia de canchales, muerte regresiva y necrosis internas de ramas y troncos causan la muerte de ramas y reducen la productividad. El objetivo de este trabajo fue evaluar, en las tres especies de frutales, la patogenicidad de las especies de *Botryosphaeriaceae* asociadas a los síntomas y desarrollar iniciadores específicos para su detección. Se colectaron muestras con síntomas de distintas variedades de durazno, peral y manzano. Se aislaron los hongos en medio PDA y se identificaron mediante la observación de sus características macro y micromorfológicas y mediante análisis de las secuencias de ITS, EF1- y Rpb2. La patogenicidad se evaluó en campo mediante la inoculación de 6 especies, cada una en 10 ramas del año de cada especie frutal. Luego de 45 días se registró el número de ramas con lesión, su extensión y el porcentaje de reisolamiento. Se confirmó la especie reisolada mediante análisis de la región ITS. Se identificó a *B. dothidea*, *Diplodia seriata*, *D. pseudoseriata*, *D. mutila*, *Neofusicoccum australe*, *N. parvum* y *Lasiodiplodia theobromae* y *Pseudofusicoccum* sp.. *Neofusicoccum parvum* y *N. australe* fueron las más virulentas en manzano, *D. mutila* y *N. australe* en duraznero y en peral *N. australe*. Se valoró el set de iniciadores BOT100/472 de Ridgway. Se diseñó un set de iniciadores específicos para las especies del complejo *N. parvum/ribis* y un set específico para *Diplodia mutila*, *D. seriata*, *D. pseudoseriata* y *L. theobromae*. En este trabajo se identificaron ocho especies de *Botryosphaeriaceae* asociadas a madera de frutales con síntoma. Las seis especies inoculadas resultaron ser patógenas en más de una especie frutal, confirmándose la posibilidad de que exista infección cruzada.

¹Fac. Ciencias, Universidad de la República, Uruguay.

²Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. luciasessa@gmail.com

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

39. Etiología de patógenos causantes de manchas foliares en guayabo del país (*Acca sellowiana* (Berg.) Burret) en Uruguay

Delgado S; Alaniz S; Mondino P

El guayabo del país (*Acca sellowiana* (Berg.) Burret) es un frutal nativo de mediano porte, originario del sur de Brasil y norte de Uruguay. Sus frutos presentan un sabor y aroma característico, además de tener muy buenas propiedades nutraceuticas. Si bien su producción comercial en la zona de origen aun es escasa, tiene un gran potencial. Durante el año 2013 se observaron en la zona la Quebrada de los Cuervos (Treinta y Tres) numerosas plantas con abundantes síntomas de manchas foliares. Este trabajo tuvo por objetivo determinar la etiología de los agentes causales de manchas foliares en guayabo del país. Muestras con síntomas fueron colectadas y observadas detalladamente. Dos tipos predominantes de manchas fueron detectadas. Una de ellas consistió en manchas de 3 a 10 mm de diámetro, borde difuso, color marrón claro, con relieve debido a la presencia de estructuras fúngicas y generalmente presente en hojas más viejas. El otro tipo consistió en manchas de igual tamaño y también borde difuso pero de color pardo oscuro a rojizo, sin relieve y presente en hojas de diferentes estados de desarrollo. La observación bajo lupa y microscopio de las estructuras presentes en el primer tipo de manchas permitió detectar la presencia de peritecios con ascas y ascosporas que se identificaron como correspondientes al hongo biotrofo *Phyllachora feijoa*. Del segundo tipo de síntomas se realizaron aislamientos en medio de cultivo obteniéndose consistentemente colonias que por sus características morfológicas y culturales se identificaron como pertenecientes al género *Pestalotiopsis*. El análisis de la región ITS permitió determinar molecularmente que pertenecen a la especie *Pestalotiopsis clavispora*. Mediante inoculación de estos aislados en hojas desprendidas, fue posible reproducir los mismos síntomas observados en el campo. Asimismo el patógeno fue reaislado y caracterizado nuevamente cumpliéndose con los postulados de Koch.

40. Evaluación de productos para la prevención de la transmisión de *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* en tomate mediante elementos de corte.

Maeso, D.¹, Walasek, W.¹, Fernández, A.¹

El cancro bacteriano del tomate causado por *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Cmm) es una de las enfermedades más importantes del cultivo en Uruguay. Ante la ausencia de variedades resistentes su control se basa en el uso de semillas sin el patógeno y la prevención de su diseminación mediante labores. El objetivo de este trabajo fue comparar diferentes productos desinfectantes para evitar la transmisión Cmm mediante tijeras buscando alternativas al hipoclorito de sodio. Se realizaron en dos experimentos: 1) usando como inóculo una solución de Cmm en agua ($1,9 \times 10^8$ ufc) y 2) plantas enfermas. Las tijeras fueron sumergidas en la solución bacteriana o utilizadas en plantas enfermas para luego cortar plantas sanas previa desinfección por inmersión en los tratamientos evaluados. Se evaluaron: 1) testigo sin desinfectar, 2) testigo sin Cmm, 3) hipoclorito de sodio (1% cloro activo), 4) Virkon S (mono persulfato potásico, solución al 1%), 5) desinfectante a base de iodo Perrin (agentes tensoactivos en complejo con yodo, solución al 0,15%) y 6) Sporekill (Cloruro de didecildimetilamonio, solución al 1%). Se usó un diseño de bloques al azar con seis repeticiones con 20 plantas por parcela. El desempeño fue evaluado estimando el porcentaje de plantas enfermas resultantes sintomatológicamente, por aislamiento y serología. La menor transmisión de Cmm estadísticamente significativa se registró al realizar la desinfección de las tijeras con: hipoclorito de sodio, Virkon S y Sporekill. Ninguno de los tratamientos previno completamente la transmisión por lo que esta medida debe ser incluida dentro de un manejo integrado de la enfermedad.

¹ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay. dmaeso@inia.org.uy

41. Permanencia de *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, agente causal del cancro bacteriano del tomate en suelo y rastrojo.

Maeso, D.¹, Walasek, W.¹, Fernández, A.¹.

El cancro bacteriano del tomate causado por *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Cmm) es una enfermedad importante del cultivo en Uruguay de difícil control. Sobrevive en semillas, restos, suelo, materiales inertes diseminándose fácilmente. En experimentos previos Cmm permaneció luego de rotaciones con maíz por dos temporadas. Este trabajo busca estimar la potencialidad como fuente de inóculo de suelo y restos de plantas enfermas. En febrero 2009 se colectaron suelo y sectores de tallos de la base de plantas afectadas. Parte del suelo se guardó en laboratorio y el resto se distribuyó en almácigas a campo junto a una porción de tallo afectado de 5 cm de longitud. Porciones de tallo similares se colocaron en sobres de tela malla, también en condiciones de campo. Estos elementos fueron usados en cuatro experimentos (365, 575, 741 y 1008 días de extraídas las fuentes de inóculo) en los que se cultivó tomate en macetas en invernadero (20-28°C) con: **1)** Suelo autoclavado 120°C, 20', **2)** Suelo autoclavado con el agregado de 20 g del suelo extraído en el cultivo enfermo (conservado en laboratorio), **3)** suelo infectado con una porción de tallo de planta enferma (conservado a campo) y **4)** suelo autoclavado con el agregado de una porción de tallo enfermo. Cada tratamiento constó de 100 plantas (cultivar Loica, semilla desinfectada sembrada en macetas plásticas de 1000 ml de capacidad). Se evaluaron síntomas internos, se realizaron aislamientos de segmentos de tallo, reacción de gram, hipersensibilidad en *Mirabilis jalapa* y análisis serológico (DAS-ELISA) en todas las plantas. Los resultados obtenidos indican que Cmm permaneció viable tanto en suelo como en restos de cultivo por más de dos años (1008 días) derivando en 5% aproximadamente de plantas infectadas. Este aspecto deberá ser considerado en el manejo integrado de esta enfermedad.

¹ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. INIA Las Brujas. dmaeso@inia.org.uy.

42. Diagnóstico de *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* en semillas y plántulas de tomate por q-PCR.

Croce, V.¹; Boschi, F.²; Maeso D.³; Pianzola M.J.¹; y Siri, M. I.¹

El cancro bacteriano del tomate causado por *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Cmm) es la enfermedad más importante de este cultivo. En Uruguay, se han reportado epidemias severas de la enfermedad en los últimos años, causando importantes pérdidas económicas en ambas zonas de producción del país (Sur y Norte). Las semillas infectadas son la principal fuente de inóculo y las responsables de los brotes de infección. En Uruguay, los productores utilizan cada año semillas de tomate importadas de diversos orígenes, sobre las cuales no se aplica ninguna medida de control sanitario. Bajos niveles de contaminación en la semilla son suficientes para iniciar una epidemia severa, por lo tanto, el uso de semilla libre de patógeno es una estrategia fundamental para prevenir la principal fuente de ingreso de la bacteria al sistema productivo. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un método de diagnóstico de Cmm sensible y específico aplicable para la detección del patógeno en material de propagación (semillas y plántulas). Se optimizó un sistema *Taqman* basado en el gen *putative two-component system sensor kinase* (Ptssk). Este sistema demostró 100% de especificidad con una colección de 55 cepas de Cmm aisladas en Uruguay y con 69 cepas de una colección mundial. Para mejorar la sensibilidad del método en muestras vegetales, se ensayó una estrategia llamada BIO q-PCR, que consiste en el agregado de una etapa de enriquecimiento previo a la amplificación. El protocolo de diagnóstico propuesto demostró alta sensibilidad, permitiendo detectar bajos niveles de Cmm tanto en extractos de semillas como de plántulas infectadas. Este método aporta una herramienta valiosa para el diagnóstico precoz de Cmm en material de propagación. El método podrá ser transferido a empresas e instituciones de control para su aplicación a la evaluación fitosanitaria de los lotes de semilla comercializados.

¹ Cátedra de Microbiología, Departamento de Biociencias, Facultad de Química, Universidad de la República;

² Instituto Nacional de Semillas (INASE);

³ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA Las Brujas. msiri@fq.edu.uy

Financiamiento: ANII, CSIC Grupos I+D

43. Estudio de la diversidad genética de cepas de *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* aisladas de cultivos de tomate en Uruguay.

Croce V.¹; Pianzola M.J.¹; Durand K³; González-Arcos M.²; Jacques M. A.³ y Siri M.I.¹

El cancro bacteriano del tomate causado por *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Cmm) es considerada la enfermedad más importante de este cultivo a nivel mundial. En Uruguay, se han reportado epidemias severas de esta enfermedad en los últimos años, causando importantes pérdidas económicas en ambas zonas de producción del país (Sur y Norte). En este trabajo, se llevó a cabo el primer estudio epidemiológico de Cmm en Uruguay con el objetivo de tratar de dilucidar el origen de los brotes de infección y diseminación del patógeno. Se obtuvieron 55 aislamientos de Cmm de diversas zonas y épocas de producción; los cuales fueron identificados mediante técnicas moleculares y ensayos de patogenicidad en plantas de tomate. Para el estudio de diversidad genética fueron utilizadas 39 de las cepas de Uruguay las cuales fueron comparadas con 69 cepas de una colección mundial de Cmm, utilizándose la técnica *Multi Locus Sequence Typing* (MLST). La misma se basa en la amplificación y análisis de secuencias de fragmentos internos de algunos genes de mantenimiento celular (*atpD*, *dnaK*, *gyrB*, *ppk* y *recA*). El esquema de MLST utilizado reveló gran diversidad genética entre las cepas presentes en Uruguay. En total fueron identificados 36 tipos de secuencia (STs), donde 10 corresponden a las cepas uruguayas, incluyendo 8 STs nuevos para la subespecie *michiganensis*. Los resultados obtenidos en este trabajo demuestran la introducción del patógeno a través de la semilla de distintos orígenes como consecuencia del uso de semillas importadas en nuestro país. La técnica MLST constituye una herramienta eficiente para estudios epidemiológicos de este patógeno.

¹ Cátedra de Microbiología, Departamento de Biociencias, Facultad de Química, Universidad de la República;

² Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIA Salto Grande;

³ Institut de Recherches en Agriculture et Semences, Angers, France. msiri@fq.edu.uy

Financiamiento: ANII, CSIC Grupos I+D

44. Diversidad genética de las cepas de *Xanthomonas* que afectan al cultivo de tomate en Uruguay determinada mediante la técnica Multilocus Sequence Analysis.

Siri M.I.¹; Lapaz M.I.¹; Hernández F.¹; Montelongo M.J.²; Maeso D.³ y Pianzola M.J.¹

La mancha bacteriana es una enfermedad que afecta al cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*) tanto en regiones tropicales como templadas. En Uruguay, es considerada una de las enfermedades más importantes en cultivos de tomate a campo ya que si las condiciones ambientales son favorables para su desarrollo, ésta puede diseminarse rápidamente en el cultivo. La enfermedad puede ser causada por diversas cepas del género *Xanthomonas*, que en base a la clasificación actual se asignan a cuatro especies: *X. euvesicatoria*, *X. vesicatoria*, *X. perforans*, y *X. gardneri*. En este trabajo se analizó la diversidad genética de una colección de 35 cepas de *Xanthomonas* aisladas de diferentes regiones de producción, con el objetivo de identificar las especies causantes de mancha bacteriana en Uruguay. La identificación preliminar de las cepas se realizó a través de una reacción de multiplex-PCR que permite diferenciar las cuatro especies de *Xanthomonas*. Para confirmar la identificación a nivel de especie se utilizó la técnica *Multilocus Sequence Analysis* (MLSA), basada en el análisis filogenético de cinco genes esenciales (*atpD*, *dnaK*, *efp*, *gyrB* y *rpoD*). Este estudio permitió determinar que *X. vesicatoria* y *X. gardneri* fueron las especies recuperadas prevalentemente de los cultivos de tomate en Uruguay. Los aislamientos pertenecientes al clúster de *X. vesicatoria* mostraron una alta diversidad genética, revelando la existencia de varios haplotipos dentro de las poblaciones locales de esta especie. Dos aislamientos se agruparon en un cluster separado de las cuatro cepas de referencia utilizadas para la comparación, lo que sugiere que pertenecen a una especie diferente de las reportadas como patógenas de tomate. Este estudio proporciona una primera identificación de las especies de *Xanthomonas* que causan mancha bacteriana del tomate en Uruguay y resalta la necesidad de realizar futuros trabajos enfocados a una mayor caracterización de las cepas presentes.

¹ Laboratorio de Microbiología Molecular, Cátedra de Microbiología, Departamento de Biociencias, Facultad de Química, Universidad de la República;

² Cátedra de Fitopatología, Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de la República;

³ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA Las Brujas. msiri@fq.edu.uy

Financiación: CSIC Grupos I+D: Estudio de fitopatógenos de relevancia hortícola.

45. Caracterización de las especies de *Streptomyces* patógenas de papa presentes en Uruguay: ¿patógenos emergentes?

Lapaz, M.I.¹, Verdier, E.², Siri, M.I.¹, Huguet-Tapia, J.C.³, Loria, R.³, M.J. Pianzola¹

La sarna común de la papa es una enfermedad de distribución mundial y es causada por bacterias del género *Streptomyces*. Adquirió relevancia en los últimos años debido al surgimiento de patógenos emergentes como *S. acidiscabies* y *S. turgidiscabies*. La aparición de éstos se ha asociado a la capacidad de este género para la transferencia horizontal de genes situados en islas de patogenicidad, lo que sugiere la existencia de nuevas especies patógenas. Contamos con una colección de 85 cepas patógenas, para las cuáles se completará la caracterización fenotípica y genotípica. Se ha realizado la identificación mediante PCR utilizando cebadores especie-específicos, secuenciación del gen marcador taxonómico *rpoB* (subunidad β de las ARN polimerasa) y *Multilocus Sequence Analysis* (MLSA). Algunas cepas se han identificado como *S. scabies*, *S. acidiscabies* y *S. europaeiscabiei*. Se han secuenciado completamente cinco cepas representativas de la colección para las cuales se han determinado las características de las islas de patogenicidad presentes, en particular, los potenciales factores de virulencia y genes asociados a la movilidad. Nuestro trabajo previo concluyó que el método de MLSA es el más efectivo para la identificación de especies del género *Streptomyces*, si bien debería ser mejorado para identificar todas las especies patógenas descritas. A partir del estudio genómico en marcha se obtendrán nuevos genes *housekeeping* que serán evaluados para incorporarlos al sistema de MLSA. Los resultados presentados en este trabajo son un avance del análisis genómico que permitirá conocer el potencial patogénico y de transferencia de genes así como mejorar la identificación de las especies de *Streptomyces* patógenas de papa.

¹Cátedra de Microbiología, Departamento de Biociencias. Facultad de Química. UDELAR.

²Dirección General de Servicios Agrícolas, Departamento Laboratorios Biológicos. MGAP.

³Plant Pathology Department, University of Florida, Gainesville, Estados Unidos.

E-mail: mpianzzo@fq.edu.uy

Financiamiento: CSIC, Comisión Académica de Posgrados (CAP)

46. Efectividad de productos para el control de *Oidiopsis* en pimiento y su efecto sobre el ácaro depredador *Amblyseius swirskii*.

Rubio, L.¹; Buenahora, J.¹

El pimiento (*Capsicum annum*) es uno de los principales cultivos protegidos en la zona norte de Uruguay. En los últimos años, se ha implementado con buenos resultados, la utilización de controladores biológicos para *Bemisia tabaci*. Sin embargo, algunas enfermedades son limitantes para el cultivo. Luego de los *Tospovirus*, la *Oidiopsis* (*Leveillula taurica*) es la principal enfermedad. Su control se ha tornado difícil, pues pocos principios activos son eficientes y además deben ser compatibles con los enemigos naturales empleados. El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad de productos químicos y biológicos sobre el control de *Oidiopsis* y su efecto sobre la población de *Amblyseius swirskii*. El diseño experimental fue de parcelas al azar, con 3 repeticiones, cada parcela incluyó 20 plantas. Los tratamientos y dosis en 10 litros de agua fueron: 1-Testigo-sin tratar, 2-Baktillis (*Bacillus subtilis* 2.5x10¹⁰ufc/ml): 50cc, 3-Rally (Myclobutanil 261g/l): 5,5 cc, 4-Extracto de Neem (Azadirachtín 1,5g/l):30cc, 5-Extracto de Neem (Azadirachtín 0,03g/l): 30cc, 6-Tixan (Alginato de cobre 15%, extractos de fermentación 85%):30cc. Las aplicaciones se realizaron semanalmente, con mochila a motor. Se evaluó incidencia y severidad de la enfermedad y se realizó el conteo de formas móviles del ácaro en un círculo de 2,5 cm de diámetro en hojas de dos estratos (superior y medio), de 5 plantas por parcela. Los datos fueron analizados por el modelo GLM del programa estadístico SAS. Todos los tratamientos tuvieron efecto en el control de la *Oidiopsis*, el tratamiento 6 ejerció rápido control de la enfermedad, los tratamientos 4 y 5 también mostraron buen comportamiento. No hubo mayor efecto en la población de *A. swirskii* en los distintos tratamientos, aún cuando en algunos casos mostraron un efecto depresor de corta duración sobre este enemigo natural. Estos productos constituyen opciones selectivas para el control de la enfermedad en sistemas con controladores biológicos.

¹Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Camino al Terrible S/N, Salto, Uruguay.
Correo-e: lrubio@inia.org.uy

47. Selección por resistencia y relaciones histopatológicas de la cebolla variedad 'Regia' contra *Peronospora destructor*

Galván, G.A.¹; Arias, M.¹; Curbelo, N.¹; Peluffo, S.¹; González, P.H.²

Diferencias cuantitativas en la respuesta de accesiones de cebolla frente al mildiú pueden ser explotadas en el mejoramiento genético. Este trabajo describe el uso de la variedad 'Regia' como fuente de resistencia y estudios de las relaciones histopatológicas. Ensayos de campo fueron conducidos para evaluar la incidencia y severidad del mildiú. El cultivar 'Pantanososo del Sauce CRS' (PS), ampliamente cultivado, estuvo entre las accesiones más susceptibles. En tanto, 'Regia' presentó baja severidad, baja proporción de plantas con manchas esporulando y un lento progreso de la enfermedad. Plantas del cruzamiento PS x Regia fueron seleccionadas por resistencia y calidad de bulbos, y posteriormente autofecundadas para obtener líneas F1S1. Cincuenta y nueve líneas F1S1 fueron evaluadas en 2013 y 2014, de las cuales solo 9 y 7 líneas no difirieron de 'Regia' en cada año. Se realizaron observaciones histológicas de manchas con esporulación colectadas de los ensayos a campo para algunas accesiones. 'Regia' tuvo mayor proporción de estomas sanos que PS (62 vs 33%) pero menor proporción de colonización subestomática (14 vs 31%) y de estomas con esporangióforos emergiendo a través de ellos (28 vs 46 %). Plantas F1 PS x Regia muestreadas al azar mostraron valores intermedios entre los padres, aunque una línea F1S1 seleccionada no se distinguió de 'Regia' en la colonización subestomática. El proceso de infección fue estudiado mediante la inoculación de hojas sueltas. A las 48 hpi, 5-9% de los esporangios estaban germinados y/o penetrando el estoma de PS y otras accesiones susceptibles, mientras que para 'Regia', estomas colonizados fueron encontrados a las 72 hpi, y la proporción de esporangios germinados fue significativamente menor (2-3%). La menor tasa de infección y la menor tasa de colonización dentro del parénquima foliar serían componentes de la resistencia en 'Regia'.

¹ Departamento de Producción Vegetal, Centro Regional Sur (CRS). Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Email: hortics@fagro.edu.uy

² Departamento de Protección Vegetal. Facultad de Agronomía, Universidad de la República
Trabajo presentado al International Symposium on Edible Alliaceae 2015 (Nigde, Turquía)

48. Control biológico de *Fusarium nygamai* en sorgo con *Trichoderma* spp. y bacterias

Corallo B.; Amador W.; Pan D.; Tiscornia S.; Bettucci L.

El sorgo es de gran importancia para la alimentación del ganado y la producción de etanol en Uruguay. Un problema sanitario que afecta a este cultivo es debido a *Fusarium nygamai*, un hongo fitopatógeno capaz de provocar daños en raíz, tallo y granos y de producir micotoxinas. La aplicación de microorganismos constituye una alternativa ecológica que permite la conservación del medio ambiente. El objetivo del presente trabajo consistió en seleccionar y evaluar cepas bacterianas y fúngicas para el control de *F. nygamai* en sorgo. Se aislaron, caracterizaron e identificaron cepas de *F. nygamai* de cultivos de sorgo infectados. Se determinó la actividad antagonista sobre *F. nygamai* utilizando 12 cepas de *Trichoderma* spp. y los cultivos bacterianos de 19 cepas. Las cepas de *Trichoderma* spp. y de bacterias se seleccionaron mediante cultivos duales y se calculó el porcentaje de inhibición del crecimiento de *F. nygamai*. Se evaluó el efecto inhibitorio de las cepas seleccionadas sobre la incidencia de infección, la emergencia y el desarrollo del sistema radicular en plantines de sorgo bajo condiciones controladas. Dos cepas bacterianas (B10 y B18) produjeron una inhibición del crecimiento del cultivo de *F. nygamai* mayor al 60% y una reducción entre 74% y 87% en la producción de fumonisinas. La aplicación de los cultivos bacterianos en semillas de sorgo produjo una reducción de síntomas de infección en plantines entre el 83% y 90%. Todas las cepas de *Trichoderma* spp. estudiadas produjeron metabolitos difusibles y volátiles que inhiben el crecimiento de *F. nygamai* hasta un 73%. Cinco cepas de *Trichoderma* spp. sobrecrecieron a *Fusarium* y esporularon sobre la colonia. En los plantines de sorgo *Trichoderma* spp. produjo una reducción del 50% en los síntomas de infección. Estos resultados indican que las cepas bacterianas y de *Trichoderma* spp. estudiadas pueden resultar efectivos agentes de biocontrol.

Laboratorio de Micología, Facultad de Ciencias, UdelaR, Iguá 4225, Montevideo, Uruguay
belcorall@hotmail.com; wamador@gmail.com; dpan@fing.edu.uy; susanat@fing.edu.uy; bettucci@fing.edu.uy

49. Evaluación comparativa de una nueva formulación de fungicida curasemilla para el control de patógenos en soja.

Gamba, F.¹

El manejo sanitario integrado comienza con el uso de semilla de alta calidad ya que muchos de los patógenos que afectan a este cultivo están fuertemente asociados a su transmisión por semilla. El uso de curasemillas puede tener efectos directos sobre la carga de inóculo presente e indirectos sobre los hongos del suelo por producir una emergencia de plántulas más vigorosas. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de dos curasemillas en la carga de inóculo y en la germinación en tres lotes de semilla con antecedentes sanitarios. Se utilizaron tres partidas de semilla caracterizadas como de calidad media a baja (calidad comprometida) de la variedad AGT 6000. Los curasemillas estudiados fueron C+T (Carbendazim 250 g/l + TMTD 250 g/l) y ENVION + (Carbendazim 250 g/l + TMTD 100 g/l + Metalaxil 50 g/l) aplicados a 250 ml/100 k de semilla. Se determinó la energía germinativa, el poder germinativo y se evaluó la incidencia de los principales géneros de hongos presentes sobre las muestras. Los valores más altos de energía germinativa y poder germinativo, se obtuvieron en el tratamiento con ENVION+, seguido por el tratamiento con C+T en los 3 lotes evaluados. Por otro lado, estos curasemillas bajaron la carga de los hongos identificados *Alternaria* spp., *Penicillium* spp, y *Cercospora* spp. en relación al testigo sin tratar. El tratamiento con ENVION+ fue el que mostró los menores valores de incidencia de estos patógenos, si bien estos no difirieron estadísticamente de los niveles observados con C+T. Esta información se podrá complementar con estudios de vigor y de implantación en condiciones de campo y en suelos con historia de soja, en los cuales se logre exponer a la semilla a potenciales de inóculo de diversos patógenos de suelo y/o de rastrojo.

¹ Departamento de Protección Vegetal, Estación Experimental "Dr. M. A. Cassinoni", FAgro, UDELAR. Ruta 3 k 363, Paysandú, Uruguay. fgamba@fagro.edu.uy

50. Diversidad fenotípica de *Pyrenophora teres* f. sp. *teres* en poblaciones de Uruguay, Marruecos y Siria.

Gamba, F.¹; Ziminov, M.¹; Pritsch, C.²; Yahyaoui, A.;³ Tekauz, A.⁴

La mejora por resistencia genética a las enfermedades es un objetivo primordial de los programas de mejoramiento a nivel mundial. La resistencia genética, considerada la primer barrera contra las enfermedades, puede verse afectada por cambios en las estructuras de las poblaciones patogénicas que afectan al cultivo. En consecuencia, los estudios de la diversidad de este patosistema constituyen un requisito fundamental para la obtención exitosa de variedades resistentes efectivas y durables. Una colección de 79 aislados de *P. teres* f. sp. *teres* de Uruguay (n=38) Marruecos (n=26) y Siria (n=15) fue estudiada en condiciones controladas de temperatura y fotoperíodo en 21 cebadas candidatas a integrar un set internacional de diferenciales. Las inoculaciones se realizaron al estadio de plántula y se siguió la escala cuantitativa de diez dígitos desarrollada por Tekauz (1985) basada en morfología y tamaño de la lesión para las lecturas de los fenotipos de la infección. Se detectó una variabilidad y agresividad considerablemente altas en cada una de estas poblaciones. Se identificaron seis grupos de aislados con valores de infección correspondientes a niveles de agresividad medios a altos con un rango de medias entre 4.2 y 9.8. El grupo de menor agresividad estuvo integrado por 10 aislados de origen predominantemente marroquí y cuya media de reacción de infección fue 4.2. El grupo de mayor agresividad cuya media de valor de infección fue 9.8 fue el más numeroso y estuvo integrado por 47 aislados cuyo origen fue mayoritariamente Uruguay y Siria. El monitoreo de los patotipos es usado intensivamente en diferentes patosistemas aportando información sobre la estructura de la población del patógeno que es relevante tanto para la definición de objetivos de mejoramiento como de estrategias de despliegue de genes de resistencia.

¹Departamento de Protección Vegetal, Estación Experimental "Dr. M. A. Cassinoni", FAgro, UDELAR, Ruta 3 k 363, Paysandú, Uruguay

² Departamento de Biología Vegetal, FAgro, UDELAR, Avda. Garzón 680, Montevideo, Uruguay

³ CIMMYT-km 45, carretera Mex-Veracruz, El Batán, Texcoco, Mexico, CP 56130

⁴ Cereal Research Centre, Agriculture and Agri-Food Canada, Winnipeg Research Station, 195 Dafoe Road, Manitoba, Canada, R3T 2M9.

fgamba@fagro.edu.uy

51. Virulencia de *Pyrenophora tritici-repentis* en la region del Cono Sur de América del Sur.

Gamba, F.¹; Strelkov; S.²; Lamari, L.³

La mancha parda inducida por *Pyrenophora tritici-repentis* es una de las enfermedades más importantes del trigo. El desarrollo de resistencia genética efectiva y estable requiere del completo entendimiento de la naturaleza y grado de la variación en virulencia en las poblaciones del patógeno. Al presente, se han identificado y caracterizado ocho razas de acuerdo a su habilidad en inducir necrosis y/o clorosis en un set de trigo diferenciales compuesto por cuatro trigos hexaploides 'Glenlea', 6B365, 6B662 y 'Salamouni', y dos tetraploides 'Coulter' y 4B1149. Se produjeron aislados monospóricos de muestras de cultivos de trigo colectadas en 2009 y 2010 en Argentina, Brasil y Uruguay. De 273 aislados testeados, 52.4% fueron clasificados como raza 1 y 47.6% se clasificaron como raza 2, no habiéndose identificaron otras razas. Los aislados de la raza 1 causaron necrosis severa en el diferencial 'Glenlea' y clorosis extensiva en 6B365, pero fueron avirulentos en 6B662, 'Salamouni', 'Coulter' y 4B1149. De igual manera, los aislados de la raza 2, también causaron necrosis severa en 'Glenlea', pero fueron avirulentos en 6B365 y en 6B662, 'Salamouni', 'Coulter' y 4B1149. Este bajo nivel de diversidad patogénica fue de alguna manera esperado considerando la estrecha base genética de la resistencia a *P. tritici-repentis* de los trigos cultivados en esta región. El uso de un set de diferenciales común así como el método de lectura para la reacción de mancha parda universalmente aceptados permite realizar comparaciones significativas entre colecciones de datos obtenidas por diferentes investigadores en el mundo. La habilidad de caracterizar fácil y objetivamente las razas con un sistema cualitativo debería ser de beneficio directo a programas de mejora cuyo objetivo sea el desarrollo de cultivares de trigo resistentes a *P. tritici-repentis*. Hasta nuestro conocimiento, este es el primer reporte de la estructura racial en esta región de América del Sur.

¹ Departamento de Protección Vegetal, Fitopatología, Estación Experimental "Dr. M. A. Cassinoni", FAGro, UDELAR. Ruta 3 k 363, Paysandú, Uruguay

² Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, University of Alberta, Edmonton, AB T6G 2P5, Canada

³ Department of Plant Science, University of Manitoba, Winnipeg, MB R3T 2N2, Canada.

fgamba@fagro.edu.uy

52. La sanidad como integrante de la sustentabilidad en Optimising Subsidiary Crop Application in Rotations (OSCAR)

Finckh M.R.¹; Bacanovic J.¹; **Gamba, F²**; Krimi Bencheqroun S.³; Souihka, A.²;
Elhaddoury, J.³; Thami-Alami, I.⁴; Udupa, S.M.²

OSCAR es un Proyecto cuyo principal objetivo es mejorar la sustentabilidad de los sistemas de producción mediante el cuidado el suelo y la mejora. El foco principal es la integración de cultivos subsidiarios en diferentes sistemas de rotaciones con leguminosas mejorando simultáneamente la nutrición, la sanidad y la productividad. Los múltiples servicios ecológicos resultantes incrementarán la duración de la cobertura del suelo en la rotación y simultáneamente mejorarán la fijación biológica de nitrógeno y del carbono en el suelo. Los resultados del proyecto serán de aplicación para mejorar la sustentabilidad en sistemas orgánicos de bajos insumos así como en sistemas convencionales. Uno de los ocho paquetes de trabajo tiene como objetivo dilucidar conocimiento clave en la patología de los cultivos subsidiarios y las especies usadas como coberturas en los sistemas de cultivo. Las evaluaciones se realizan en experimentos multiambientes en nueve sitios y en experimentos de largo plazo incluyendo evaluación económica. Las opciones de manejo de la salud del suelo se basan en aplicaciones de compost y en la biofumigación a la vez que se evalúa la introducción de nuevas especies en los sistemas agrícolas. El objetivo general del proyecto es contribuir a una mejor comprensión y uso de cultivos subsidiarios en los sistemas de agricultura de conservación en diferentes condiciones ambientales y sus interacciones. OSCAR proveerá sistemas viables con los cuales se minimice la necesidad de laboreo y su intensidad, se incremente la diversidad de las especies dentro del canopy de las plantas y de la rotación, se reduzca la necesidad de fertilizantes, pesticidas y herbicidas y en climas secos se buscará maximizar la conservación del agua y disminuir la necesidad de irrigación.

¹Dept. of Ecological Plant Protection, University of Kassel, Nordbahnhofstr. D-37213 Witzenhausen, Alemania

²International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) B.P. 6299, Rabat, Marruecos

³Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) B.P 589, Settat, Marruecos

⁴Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), B.P. 415, Rabat, Marruecos.

53. Patógenos asociados a *Trifolium subterraneum* y *T. alexandrinum* en diferentes secuencias en dos regiones climáticas contrastantes de Marruecos.

Krimi Bencheqroun, S.¹; Elhaddoury J¹.; Udupa S.M².; Thami-Alami I³.,
Souihka A².; **Gamba, F.**²; Bacanovic J⁴.; Finckh M.R.⁴

El uso de leguminosas como cobertura o mulchs vivos en los sistemas de producción puede proporcionar beneficios ecológicos y agronómicos que incluyen la protección de los suelos contra la erosión, la mejora de la fertilidad del suelo y el aumento de la diversidad microbiana. Sin embargo, para que los beneficios de las leguminosas se concreten, sus riesgos sanitarios deben ser evaluados a fondo. Las leguminosas pueden ser afectadas por varios patógenos del suelo que no sólo reducen la productividad, sino también la fijación de nitrógeno. Experimentos multi-ambiente se llevaron a cabo en dos regiones climáticas contrastantes (semiárida y subhúmeda) para estudiar tres sistemas de cultivo (trigo solo, trigo seguido de cobertura y trigo intercalado con mulch vivo) y dos niveles de nitrógeno (N1: 50 kg / ha y N2: 100 kg / ha). *Trifolium subterraneum* y *Trifolium alexandrinum* como cultivo de cobertura y consociado respectivamente. La incidencia de la enfermedades de raíz y de corona en las dos especies de *Trifolium* fue alta solamente en las condiciones subhúmedas. Los hongos predominantes en un 95% pertenecen al género *Fusarium* mientras que el 5% restante pertenece al complejo *Ascochyta* (*Mycosphaerella pinodes* y *Phoma medicaginis*). En el experimento del sitio semiárido, las especies predominantes en ambas leguminosas fueron *F. redolens* y *F. culmorum* mientras que en el experimento del sitio subhúmedo, *F. equiseti*, *F. culmorum* y *F. avenaceum* fueron las de mayor frecuencia. La presencia de algunas de estas especies de *Fusarium* debe ser mirada con preocupación porque pueden afectar a los otros cultivos como maíz y trigo en los que pueden producir varias micotoxinas peligrosas para la salud humana. Para explotar al máximo la potencialidad de estas de leguminosas en cualquier sistema de producción cultivo, su potencial como hospedantes así como su papel epidemiológico deben ser plenamente conocidos.

¹Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) B.P 589, Settat, Marruecos ² International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) B.P. 6299, Rabat, Marruecos ³Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), B.P. 415, Rabat, Marruecos ⁴Dept. of Ecological Plant Protection, University of Kassel, Nordbahnhofstr. D-37213 Witzenhausen, Alemania.
krimsanae@gmail.com

54. Evaluación de boquillas de pulverización para el control de la mancha amarilla del trigo

Volpi J. ¹; Villalba J. ²; Olivet J. J. ^{1*}

La mancha amarilla del trigo causada por *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs es una seria limitación en los rendimientos de trigo en Uruguay. Para evaluar los efectos de tipo de boquilla de pulverización en la deposición del pulverizado, el desarrollo de la enfermedad y el rendimiento de grano, se llevó a cabo un proyecto de investigación de dos años. Se evaluaron tres boquillas: abanico plano de aire inducido (AI), abanico plano de rango extendido de presión (XR) y abanico plano gran angular (TT). El trazador Azul Brillante (FD & C # 1) se añadió al tanque a 0,4 kg ha⁻¹ para permitir el análisis de la deposición sobre el follaje en el primer año. El fungicida utilizado en los ensayos fue Amistar Xtra™ (azoxistrobin 20% + 8% ciproconazole; Syngenta AG). Se evaluó la severidad de la enfermedad y el área de tejido no verde debajo de la curva de progreso de la enfermedad (AUNGLA). No se observaron diferencias significativas en la deposición entre boquillas, y no se observaron interacciones significativas entre las boquillas y el estrato foliar analizado en el primer año. En ambos años, los valores de AUNGLA fueron similares para los tres tipos de boquillas, y la severidad de la mancha amarilla en las parcelas no tratadas fue significativamente mayor que los tratamientos fungicidas aplicados. El rendimiento de grano fue mayor en los tratamientos con fungicidas, pero no hubo diferencias significativas entre las boquilla en los dos años evaluados. Los resultados sugieren como posible recomendar el uso de boquillas de inducción de aire con un tamaño de gota de aproximadamente 500 micras como una alternativa válida para el control de la mancha amarilla, sin generar preocupaciones sobre eventuales pérdidas de eficacia.

Palabras clave: boquillas de pulverización, tamaño de gota, trigo, mancha amarilla, *Pyrenophora tritici-repentis*

¹ Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Garzón 780, Montevideo, PC 12900, Uruguay.

² Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni" - Facultad de Agronomía, Ruta 3 km 363, Paysandú, PC 60000, Uruguay.

* Autor para correspondencia: Universidad de la República, Garzón 780, Montevideo, PC 12900, Uruguay. E-mail: juanjoseolivet@gmail.com

55. Combinando cultivares resistentes y fungicidas en el manejo de la fusariosis de la espiga de trigo

Pereyra S. ¹; Gonzalez N. ¹

La fusariosis de la espiga (FE) es una de las enfermedades más devastadoras de trigo en el mundo. En Uruguay representa una de las principales limitantes para la producción de este cultivo, con epidemias registradas cada cuatro años en las últimas dos décadas. A nivel mundial no existe una única medida capaz de ser totalmente efectiva para su control. Con el fin de optimizar las medidas de control para FE, se estudió el efecto de la resistencia del cultivar y el uso de fungicida y su interacción en la FE, granos con *Fusarium* y contenido de la micotoxina deoxinivalenol (DON) a post-cosecha, rendimiento y calidad física del grano. Se caracterizaron cultivares y líneas avanzadas en colecciones específicas y ensayos durante 2011-2013 bajo niveles intermedios a altos de FE. Pocos cultivares en producción tuvieron en niveles aceptables de resistencia a FE y representaron 7, 10 y 15% del área de trigo en 2011, 2012 y 2013, respectivamente. Los fungicidas con mayor eficiencia en el control de la FE fueron metconazol, solo o en combinación con epoxiconazol. Estos fungicidas redujeron significativamente el índice de FE (IFE), porcentaje de granos con *Fusarium* a cosecha (PGF) y el contenido de DON e incrementaron el rendimiento de grano y peso hectolítrico. A pesar de que varias mezclas de triazoles + estrobilurinas y triazoles + carboxamidas + estrobilurinas redujeron IFE y PGF, el nivel de DON fue alto. La eficacia de los fungicidas en reducir la FE y DON e incrementar el rendimiento de grano fue mayor en el cultivar INIA-Genésis 2375, moderadamente resistente a FE, comparado con el cultivar susceptible INIA Don Alberto. Los resultados de este trabajo sugieren que es posible manejar a la FE y el contenido de DON mediante la combinación de resistencia genética del cultivar y aplicación de los riazoles recomendados en inicio de floración.

¹ INIA Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, La Estanzuela, Ruta 50 km 11, Colonia, CP 70000, Uruguay. spereyra@inia.org.uy
Financiamiento: INIA

INDICE DE AUTORES

- Abbate, S. 25
 Abreo, E. 33, 19, 38
 Abreu, A. 11
 Alaniz S. 34, 35, 39,
 36, 11, 12, 5, 7
 Alonso, R. 28
 Altier, N. 22, 25, 33,
 19, 26
 Álvarez MI 34
 Amador, W. 48
 Amorós, M. E. 1
 Ansuberro, J. 32
 Arboleya, J. 2
 Arias, M. 47, 18
 Arrarte, E. 3
 Arruabarrena, A.
 4, 15
 Bacanovic J. 52, 53
 Bentancur, O. 25
 Beri Á. 29
 Bernaschina, Y. 5
 Bettucci L. 38, 48
 Beyhaut, E. 26
 Blanco, O. 4
 Boiteux, L. 15
 Borba, A. 27
 Boschi, F. 6, 42
 Buenahora, J. 1,
 16, 46
 Campelo, E. 2
 Casanova L 7, 35
 Castiglioni, E. 25
 Cavello, I. 31
 Cecchetto, G. 27
 Corallo B. 48
 Croce V.42, 43
 Curbelo, N. 47
 Dalla Rizza, M. 6, 30
 Delgado, S. 39
 Dellacassa, E. 9
 Diaz L. 14
 Duarte F. 37
- Durand, K. 43
 Elhaddoury, J. 52, 53
 Falero, M. 2
 Ferenczi, A. 6
 Fernández, A. 10,
 40, 41
 Ferreira, V. 6, 8
 Finckh M.R. 52, 53
 Friberg, H. 20
 Gabard, Z. 37
 Galván, G.A. 6, 18, 47
 Gamba, F. 49, 50, 51,
 52, 53
 Garmendia, G. 21
 Garmendia, G. 3,
 13, 31
 Giménez, G. 4
 Girotti, J. 33
 González, A. 31
 González, M. 15
 González, N. 55
 González, P.H. 18
 González, P.H. 47
 González-Arcos, M. 43
 Hernández, F. 44
 Hernández, L. 7, 36
 Huguet-Tapia, J.C. 45
 Jacques, M. A. 43
 Jorcín, G. 31
 Jorge, G. 20
 Juarez, P. 33
 Krimi Bencheqroun, S.
 52, 53
 Lagerlöf, J. 20
 Lamari, L. 51
 Lapaz, M.I. 44, 45
 Leoni, C. 5, 30
 Lombardo, P. 9
 Loria, R. 45
 Lupo, S. 38
 Maeso, D.C. 2, 10,
 15, 40, 41, 42, 44
- Maidana, M. 30
 Martínez, A. 11
 Martínez, E. 12
 Martínez, E.S. 34
 Martínez, S. 26
 Martínez-Blanco, X. 29
 Mijailovsky, S. 33
 Mondino, P. 7, 11, 12,
 34, 35, 36, 39
 Montelongo, M.J.
 11, 44
 Morales V. 32
 Mujica, M.V. 37
 Murchio, S. 6, 30
 Negrín, C. 21
 Nuñez, L. 19, 26
 Olivet, J. J. 5
 Palladino, C. 28
 Pan D. 48
 Pattarino, L. 13, 21
 Paullier, J. 17
 Pedrini, N. 33
 Peluffo, S. 47
 Perdomo, E. 34
 Pereyra, S. 21, 22, 55
 Pérez Faggiani, E. 9
 Pérez, C. 26
 Pérez, C.A. 20, 22, 28
 Pérez, E. 14
 Pérez, G. 28, 32
 Peyrou M. 14
 Pianzzola, M.J. 8, 42,
 43, 44, 45
 Pintos, M. 32
 Pritsch, C. 50
 Ribeiro, A. 25
 Rivas, F. 25
 Rodríguez Decuadro,
 S. 27
 Rodríguez M.I. 14
 Rodríguez, M. 23
 Rossini, C. 1, 3, 17, 31
- Rubio, L. 4, 15, 16,
 46
 Russi P. 14
 Sans, A. 24
 Scarlato, M. 4
 Scatoni I.B. 37
 Schinca, C. 13
 Señorale, M. 30
 Sessa, L. 38
 Siri M.I. 8, 42, 43,
 44, 45
 Söderlund, S. 20
 Souihka, A. 52, 53
 Stewart, S. 19, 23,
 24, 26
 Strelkov, S. 51
 Tejera L. 29
 Tekauz, A. 50
 Thami-Alami I. 53
 Thami-Alami, I. 52
 Tiscornia S. 48
 Udupa, S.M. 52, 53
 Umpiérrez, M.L. 17
 Valls, M. 8
 Vaz Jauri, P. 19
 Vaz, P. 26
 Verdier, E. 45
 Vero, S.3, 3, 13, 21,
 22, 31
 Vicente, E. 4
 Vilaró, F. 6, 8
 Villalba J. 54
 Villar, H.A. 22
 Volpi J. 54
 Walasek, W. 2, 10,
 40, 41
 Yahyaoui, A. 50
 Zerbino, S. 26, 33
 Ziminov, M. 50
 Zipfel, C. 6
 Zoppolo R. 37

AUSPICIANTES

Facultad de Química
Facultad de Agronomía
Facultad de Ciencias
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria - INIA
Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable - IICE
Estación Experimental Mario Alberto Casinoni - EEMAC
Centro Universitario de Tacuarembó - CUT
Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MGAP
Dirección General de la Granja -DIGEGRA

PATROCINANTES

Comisión Sectoria de Investigación Científica - CSIC
Agencia Nacional de Investigación e Innovación - ANII
Fundación para el Progreso de la Química - FUNDAQUIM
INDICEM - ACLEDIN S.A.
FENASOL S.A.
TRICHOSOIL
BAYER
PROQUIMUR
CALISTER
LANAFIL
BIKO
SYNGENTA
SOLARIS
TAGACA
BASF
BIRIDEN
BIOLOGÍSTICA
RIZOBACTER
AGROMIL

