



**AVANZANDO
HACIA LA
SOSTENIBILIDAD**

Ciencia para “una sola salud”



**ASOCIACIÓN ARGENTINA
DE FITOPATÓLOGOS**

— **LIBRO DE RESÚMENES** —

6° CAF

**CONGRESO ARGENTINO
DE FITOPATOLOGÍA**

18, 19 Y 20 DE SEPTIEMBRE 2024
CIPOLLETTI - PATAGONIA - ARGENTINA



**AVANZANDO
HACIA LA
SOSTENIBILIDAD**
Ciencia para “una sola salud”



Libro de Resúmenes del 6º Congreso Argentino de Fitopatología

María Cecilia Lutz
Marisa Aluminé Tudela
Claudia Azpilicueta
Carolina Temperini
Sebastián Izaguirre
(Editores)

**18, 19 y 20 de septiembre de 2024
Cipolletti, Río Negro, Argentina**

Libro de Resúmenes 6º Congreso Argentino de Fitopatología / Compilación de María Cecilia Lutz ... [et al.] ; Editado por María Cecilia Lutz ... [et al.]. - 1a ed revisada. - Córdoba : Asociación Civil Argentina de Fitopatólogos, 2024.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga
ISBN 978-987-24373-6-7

1. Patologías. 2. Diagnóstico. 3. Tratamiento Fitosanitario. I. Lutz, María Cecilia, comp.
CDD 632.9

Fecha de catalogación: septiembre de 2024

Queda hecho el depósito que marca la Ley 11.723 de Propiedad Intelectual.

Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio o método, sin autorización previa de los autores.

Primera Edición: Septiembre de 2024



Asociación Argentina de Fitopatólogos (AAF)

COMISIÓN DIRECTIVA 2022-2025

Presidente: Dra. Gabriela Susana Lucero

Vicepresidente: Dra. Ana María Romero

Tesorero: M Sc. Sergio Gregorio Pérez Gómez

Secretaría: Mag. Nora Raquel Andrada

VOCALES TITULARES

Dra. Guadalupe Mercado Cárdenas

M Sc Verónica Gabriela Obregón

Dra. María Alejandra Favaro

Dra. Mercedes Scandiani

Dra. María Cecilia Perotto

Dra. Joana Boiteux

Dra. María Cecilia Lutz

COMISIÓN REVISORA DE CUENTAS

Mag. Marcia Victoria Micca Ramirez

Dr. Ismael Malbrán

Dra. María Cristina Sosa



Comisión Organizadora del 6^{to} Congreso Argentino de Fitopatología

Presidente: Dra. María Cristina Sosa
Vicepresidente: Dra. Susana Di Masi
Secretario: Dra. María Cecilia Lutz
Tesorero: Ing. Agr. Sergio Pérez Gómez

SECRETARÍA ADMINISTRATIVA

Dra. Marisa Aluminé Tudela
Ing. Agr. Carla Basso
Ing. Agr. Leticia Vexenat De Georgi
Ing. Agr. Jonatan Lago
Mg. Adrián Colodner
Dra. Carolina Temperini
Ing. Agr. Leandro Pisano
Dra. Valeria Blackhall
Mg. Federico D'Hervé

SECRETARÍA CIENTÍFICA

Dra. María Cecilia Lutz
Mg Claudia Azpilicueta
Dra. Cecilia Perotto
Dra. Claudia Nome Docampo
Dra. Carolina Temperini



COMITÉ EVALUADOR

Ana Romero
Angela Norma Formento
Mercedes Scandiani
Gabriela Lucero
Nora Raquel Andrada
Alberto Gochez
Guadalupe Eugenia Mercado Cárdenas
Ernestina Galdeano
Erica Cinthia Conforto
María Alejandra Favaro
Pablo Pizzuolo
Joana Boiteux
Verónica Obregón
Luis Rogelio Conci
Rosanna Pioli

María Fernanda Mattio
Analía Dumón
Franco Fernández
Nicolás Bejerman
Paola Lax
Andrés Nico
Jorge Valdez
Sofía Eugenia Olmos
Claudia Azpilicueta
Cecilia Perotto
Claudia Nome
Carolina Temperini
Susana Di Masi
María Cecilia Lutz



Bienvenidos al 6° Congreso Argentino de Fitopatología

Estimados Colegas:

La Comisión Directiva de la AAF, me ha conferido el honor de presidir este Congreso en representación del capítulo Patagonia. Es muy grato dirigirme a ustedes, en mi calidad de presidente de la Comisión Organizadora del 6° Congreso Argentino de Fitopatología, para darles la más cordial bienvenida a la ciudad de Cipolletti, provincia de Río Negro, Patagonia Argentina.

El 6° Congreso Argentino de Fitopatología se realizará el 18, 19 y 20 de septiembre de 2024, en el Complejo Cultural de Cipolletti (CCC) situado a pocas cuadras del centro de la Ciudad y próximo a la ciudad de Neuquén. El CAF es la única reunión científica formal de la Fitopatología que se realiza cada tres años y aspira ser un foro de debate de todas sus especialidades.

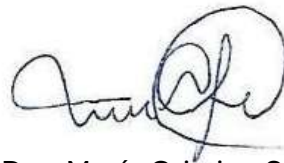
El lema **“Avanzando hacia la sostenibilidad: Ciencia para una sola salud”** ha sido el que nos convoca al 6° Congreso Argentino de Fitopatología. A través del lema buscamos el análisis y debate de las acciones integradas y necesarias para garantizar de manera sostenible la sanidad en una visión ecosistémica. Para este evento, se han definido 3 ejes temáticos: Una sola Salud en Fitopatología, Cambio Climático: efecto en plantas y patógenos y Seguridad Alimentaria.

Resulta destacable el compromiso asumido y el arduo trabajo en equipo de la Comisión organizadora del 6 CAF para la concreción del evento. Asimismo, es altamente valioso el apoyo de las instituciones que nos nuclean: INTA AE Alto Valle, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Comahue, CITAAC Conicet UNCO, Universidad Nacional de Río Negro, LASAF de Provincia de Neuquén.

Los temas que se abordarán en este congreso y que se encuentran sucintamente expuestos en este libro, son una muestra de los avances y retos que enfrentamos los fitopatólogos. Los mismos, permiten poner de manifiesto las necesidades locales y la capacidad de investigación y desarrollo, aspectos de suma relevancia tanto para instituciones de educación superior que tienen el enorme desafío de la formación de competencias en los nuevos profesionales, como para la investigación científica y la extensión. En este libro, se presentan los resúmenes ampliados de las conferencias plenarias, los resúmenes de las mesas redondas y los resúmenes de trabajos que serán presentados en modalidad de paneles y exposiciones orales. Estas ponencias están catalogadas en diversas áreas del conocimiento de la especialidad como Etiología, Epidemiología, Manejo de las enfermedades e Interacciones planta-patógeno. La editorial es la Asociación Argentina de Fitopatólogos que en esta oportunidad se encuentra a cargo del capítulo Patagonia.

Desde la AAF y la Comisión directiva del 6 CAF agradecemos a ustedes la respuesta que hemos tenido ante la convocatoria para participar en Congreso y nos alegramos por esta nueva oportunidad de compartir experiencias y estrechar lazos entre profesionales, instituciones de investigación, extensión y formación superior y particularmente en nuestra región con el sector productor y exportador.

Quisiéramos manifestar también nuestro agradecimiento a todos los que han apoyado la realización de este Congreso, personas, instituciones municipales, provinciales y nacionales y empresas frutícolas y proveedoras de insumos, sin cuya invaluable colaboración, no hubiese sido posible la concreción de este evento que pretende ser un ícono de la fitopatología argentina. Deseando que su estadía en Cipolletti sea provechosa, en nombre de la Comisión Organizadora, les reitero mi más cálida bienvenida.

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'María Cristina Sosa', with a large, stylized circular flourish at the end.

Dra. María Cristina Sosa

Avaes Institucionales



UNRN

Universidad Nacional
de **Río Negro**

CONICET



SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD
Y CALIDAD AGROALIMENTARIA



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria
Argentina

Provincia del
neuquén

RN
RÍO NEGRO

Nos Apoya

FUNDACIÓN
WILLIAMS



Nos declararon de interés Institucional

Universidad Nacional De Villa María. RESOLUCIÓN N° 044/2024.

Universidad Nacional de San Luis. Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. RD14 - 73 / 2024.

Universidad Nacional de Rosario. Facultad de Ciencias Agrarias. RESOLUCIÓN D-49/2.024.

Universidad Nacional Del Centro De La Provincia De Buenos Aires. Facultad De Agronomía. RESOLUCIÓN CONSEJO ACADÉMICO N° 024/2024.

Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires. Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales. Resolución ECANA N° 980/2024.

Nuestros Sponsors

GLOBALFRESH



Nos Auspician



Nos Auspician



Nos Auspician

AgroFresh

We Grow Confidence



Nos Auspician



CONFERENCIAS

Una Salud en Fitopatología

La sanidad vegetal en el enfoque de una salud oportunidad de mejora y fortalecimiento para la producción de alimentos sanos

Diego Quiroga 23

Importancia de las pérdidas por enfermedades en la producción agrícola

Natalia Basso 26

Inducir resistencia en frutas y verduras: una respuesta fisiológica del huésped que limita el desarrollo de enfermedades de poscosecha

Dov Prusky 31

Cambio climático, efecto en plantas y patógenos

Situación de la crisis climática global

Fernando Frassetto 34

Efecto de la variabilidad y cambio climático sobre la expresión de enfermedades en cultivos

Ricardo Moschini 40

El impacto del cambio climático en las enfermedades / HUB de sanidad vegetal de Catalunya (Plant Health)

Neus Teixido 46

Escenarios de cambio climático y su posible impacto en la propagación de enfermedades y plagas agrícolas. Perspectivas para la agricultura en Sudamérica

Alberto Gochez 50

La detección como pilar imprescindible para el diseño de estrategias de control de virus: el caso del cerezo

Nicola Fiore 54

Characterization of hypersensitive-like cell death caused by Pepper ringspot virus mutants

Tatsuya Nagata 58

Seguridad Alimentaria

Seguridad Alimentaria, sanidad vegetal y una salud

Rodrigo Astete 60

La presencia de micotoxinas en distintos productos agrícolas

Sofía Chulze 64

Nuevas tecnologías para el control de micotoxinas en los productos vegetales

Dov Prusky 69

Control biológico de patógenos y reducción de micotoxinas

Juan Palazzini 70

Mecanismos de generación de resistencia a fungicidas

Marcelo Carmona 74

Gestión de la resistencia

Julio Muriel 83

MESAS REDONDAS

MICROBIOMAS HABITANTES DE SUELO

Nemátodos: problemática actual en cultivos de interés

Juan Emilio Palomares Rius 86

Hongos habitantes de suelo en frutilla

Verónica Obregón 87

Oomycetes y Hongos habitantes de suelo en leñosas

Ana Pérez Sierra 88

Oomycetes habitantes de suelo en hortícolas/ornamentales y oleaginosas/cereales

Pablo Grijalba 89

MICROBIOMAS ASOCIADOS A LA PARTE AÉREA DE LAS PLANTAS

Etiología, patogenicidad y epidemiología de hongos de madera en frutales de importancia económica en Chile

Daina Grinbergs Salas	91
Manejo de enfermedades fúngicas de madera en frutales: control con endófitos	
Daina Grinbergs Salas	92
Nuevos abordajes en el control de patógenos poscosecha en función de los microbiomas. Estudios particulares de los frutos	
Dov Prusky	93
Modelos epidemiológicos en cultivos extensivos	
Juan Edwards Molina	95
ENFERMEDADES EMERGENTES Y CUARENTENARIAS	
Riesgo epidemiológico del <i>Xylella fastidiosa</i>	
Emilio Montesinos	97
Emergencia sanitaria en tomate: Virus Rugoso del Tomate	
Paola López Lambertini	101
Acciones del SENASA ante la detección del virus rugoso del tomate	
Hernán von Bazcko.....	102
Virosis de importancia económica en frutales de carozo en Argentina	
Diana Marini	103
<i>Aphelenchoides fragariae</i> en frutilla: situación actual en Chile y riesgos para Argentina	
Ernesto San Blas	104
<i>Fusarium</i> raza 4 tropical una amenaza constante para la producción de Musaseas	
Fernando García – Bastidas	106
PROBLEMÁTICAS ASOCIADAS AL CAMBIO CLIMÁTICO	
La importancia de los modelos epidemiológicos en el contexto de cambio climático	
Rosario Torres	108
Cercosporiosis y carbón de la panoja, enfermedades reemergentes en el sistema productivo de maíz en Argentina	

Roberto de Rossi	109
Diversidad viral en vid: nuevos descubrimientos, variabilidad genética y riesgo futuro en un contexto del cambio climático	
Sebastian Gomez Talquenca	110
Antracnosis del olivo. Un grave problema sanitario en zonas olivícolas con clima húmedo	
Pedro Mondino	111
Patologías de postcosecha en pepita y carozo	
Neus Teixidó	112
INTERACCIONES PLANTA – PATÓGENOS	
Interacción planta-patógeno: ¿Un manantial de inductores de resistencia para el control de fitovirus y fitoplasmas?	
Nicola Fiore	114
Interacciones moleculares fruto - patógeno en la postcosecha de los frutos	
Rosario Torres	115
Escenarios alentadores para el desarrollo del control eficaz y sustentable de bacterias fitopatógenas	
Nicola Fiore	116
1. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE PLATAFORMAS LOCALES DE GENÓMICA APLICADAS A FITOPATOLOGÍA	
Aplicaciones de plataforma ONT en la caracterización de bacterias fitopatógenas con relevancia en Argentina: Experiencias con secuenciación de tercera generación	
Franco Fernández	118
Descubrimiento y caracterización de virus de importancia agronómica utilizando plataformas genómicas de segunda y tercera generación	
Humberto Debat	119
Las NGS como herramienta esencial en la taxonomía de virus.	
Nicolas Bejerman	120

2. BIOINSUMOS

Los bioinsumos en la argentina. Rol de cabio y planes de acción taller de fortalecimiento del sector de los bioinsumos hacia la construcción de una agenda nacional

Roberto Rapela 122

Desarrollo de biocontroladores: desde el aislamiento hasta el registro de uso

Sofia Chulze 125

Biorracionales para el control de enfermedades

Marcelo Carmona 126

Normativa vigente para la inscripción de bioinsumos de uso agrícola

Karina Asciutto 132

RESÚMENES

Diagnóstico, Etiología, Diversidad (A) 133

Interacción Planta, Patógeno, Ambiente (B)..... 235

Estrategias de control (C) 283

Otros (D) 401



UNA SALUD EN FITOPATOLOGÍA

LA SANIDAD VEGETAL EN EL ENFOQUE DE UNA SALUD. OPORTUNIDAD DE MEJORA Y FORTALECIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS SANOS

Quiroga D.

Director Nacional de Protección Vegetal, SENASA, Argentina. dquiroga@senasa.gob.ar

En Marzo de 2022, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA, originariamente OIE) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) decidieron consolidar una asociación cuatripartita para trabajar conjuntamente en "Una salud" a fin de impulsar los cambios necesarios para mitigar el impacto que entraña la interfaz entre seres humanos, animales, plantas y ambiente a escala mundial, regional y nacional.

En el Plan de acción conjunto sobre "Una salud" (2022-2026) se define:

«Una salud» es un enfoque integrado y unificador que tiene como objetivo equilibrar y optimizar de manera sostenible la salud de las personas, los animales y los ecosistemas. El enfoque reconoce que la salud de las personas, los animales domésticos y salvajes, las plantas y el medio ambiente en general (incluidos los ecosistemas) están estrechamente relacionados y son interdependientes» (Figura 1).



Figura 1. "Una sola Salud" promueve un futuro sostenible y sano a través de la colaboración, la comunicación, la coordinación y el desarrollo de capacidades.

Para que la implementación de este concepto sea eficaz, se requiere un planteamiento intersectorial y colaborativo, en que se asocien diferentes entidades gubernamentales, el sector de la investigación y entidades privadas con el fin de proteger los recursos agrícolas y naturales.

La estrategia se destaca por tener en cuenta la interacción entre los seres humanos, los animales, los vegetales y el ambiente; cómo se comporta un patógeno y cómo se desplaza entre distintos entornos, hábitats y vías comerciales y de otro tipo, y qué puede hacerse para interrumpir la cadena de dispersión y el impacto de tal patógeno.

El Rol de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria

La Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) es un tratado multilateral para la cooperación en la esfera de la protección fitosanitaria que busca proteger los recursos vegetales. La CIPF elabora normas para la aplicación de medidas fitosanitarias por parte de los gobiernos con el objetivo de actuar eficaz y conjuntamente para prevenir la dispersión e introducción de plagas de plantas y productos vegetales a nuevas áreas y promover medidas apropiadas para controlarlas.

Sobre la base de la labor realizada recientemente por los órganos que forman parte de la asociación cuatripartita, existe una buena oportunidad para que la comunidad de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) participe más activamente en el ámbito de Una salud y en las actividades de promoción relacionadas.

Ámbito nacional y regional

Argentina es un país de relevancia en el sistema agroalimentario mundial como productor y proveedor de alimentos. De acuerdo a datos de FAO, América Latina es la principal región exportadora neta de alimentos del mundo y de gran riqueza en recursos naturales. Esto adquiere especial significación en un mundo en el que convergen diversas amenazas de carácter productivo, comercial, climático y geopolítico que hacen peligrar la seguridad alimentaria.

Es conocido el impacto a la producción de alimentos y al ambiente ocasionado por plagas de los vegetales. Por ello en el área de la Sanidad Vegetal, una de las acciones más importantes en el marco de los sistemas productivos, es la prevención del ingreso de plagas que ponen en riesgo la provisión de alimentos, el desarrollo de herramientas para alertas tempranas, así como también el fomentar la incorporación de nuevas tecnologías para el control de plagas con el mínimo impacto al ambiente y al ser humano (ej. bioinsumos, biocontroladores, biotecnología, etc.).

En este contexto, el vínculo directo de la Sanidad Vegetal con el concepto de Una Salud se hace más evidente y relevante. Cultivos sanos favorecen la producción de animales sanos para obtener alimentos sanos, focalizando en los cuidados al ambiente y a los seres humanos.

Desafíos

Para alcanzar el objetivo de Una Salud y al mismo tiempo favorecer las mejoras y la sostenibilidad de los sistemas productivos, resulta clave intensificar la coordinación, colaboración, investigación, comunicación y alianzas estratégicas entre los actores involucrados en el concepto en los niveles nacional, regional e internacional.

Al vincular a los seres humanos, los animales y el medio ambiente, Una Salud puede ayudar a abordar las acciones en relación a enfermedades (la prevención, alertas tempranas, la detección, la preparación, la respuesta y la gestión) y contribuir a la seguridad sanitaria.

La base de información técnica científica que aún se debe desarrollar, así como los obstáculos que se deben superar para alcanzar un enfoque genuino de "Una Salud" en relación con la vigilancia y prevención de enfermedades, son puntos clave donde los actores, en los esfuerzos por prevenir las enfermedades zoonóticas y las enfermedades de las plantas, pueden trabajar juntos para la gestión de la biodiversidad de manera sistémica, integrando a la salud humana, animal y vegetal.

De esta manera, algunas líneas estratégicas identificadas para el trabajo son: la identificación de obstáculos para el abordaje del enfoque de "Una Salud" aplicado a la vigilancia y la prevención de enfermedades y el desarrollo de bases de información integradas.

En Argentina, como en otros países, contamos con datos y recursos que, junto a nuevas investigaciones científicas, que pueden ser transformados en modelos de integración inteligente de datos que sean la base para generar información de calidad para la toma de decisiones enmarcadas en el enfoque de Una Salud.

Conclusiones

Es necesario seguir desarrollando y publicando experiencias que destaquen la vinculación entre la sanidad vegetal y el enfoque de Una Salud. Al presente hay pocas publicaciones científicas en el campo de Una Salud, que traten directamente cuestiones relacionadas con la producción vegetal, y el papel de las vegetales como alimentos y también como proveedores de servicios ambientales y ecosistémicos (fijación de CO₂, generación de O₂, servicios recreativos, preservación de ambientes naturales y de germoplasma, etc.)

Fortalecer el vínculo entre la sanidad vegetal en un ambiente cuidado y la producción de alimentos sanos es clave para alcanzar los objetivos planteados por Una Salud. Argentina y la región de América Latina tienen un alto potencial para esto, buscando la mayor coordinación y alianzas estratégicas que permitan revertir las amenazas actuales en oportunidades de mejoras efectivas y sostenibles para la producción y provisión de alimentos sanos.

IMPORTANCIA DE LAS PÉRDIDAS POR ENFERMEDADES EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Basso N.E.

Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca, Ministerio de Economía, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. nataliabasso86@gmail.com

Introducción

El sistema agroalimentario global, con sus diversos sectores y cadenas de valor, tiene como objetivo principal alimentar a la población. Sin embargo, una gran parte de los alimentos que se producen no llegan a cumplir este objetivo y son descartados.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) publicó en 2012 un informe sobre pérdidas y desperdicios de alimentos (PDA) a nivel mundial. El documento puso en evidencia que alrededor del 30% de los alimentos que se producen son desechados por diversas razones y alertó sobre el gran impacto negativo en el ambiente y la ineficiencia en el uso de los recursos (FAO, 2012).

Esta publicación fue un hito y dio paso a una década durante la cual se logró visibilizar y generar conocimiento sobre esta temática.

Al liderazgo de la FAO, se sumó el involucramiento de otras agencias y programas de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), organismos internacionales de financiamiento y crédito, los estados y poco a poco las empresas del sector agroalimentario mundial.

En el 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible con el mensaje de emprender un nuevo camino para mejorar la vida de las personas y el planeta a través de la acción de los países y sus sociedades. Esta Agenda de 17 Objetivos incluye la meta 12.3 que propone “reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha” (ONU, 2024).

En el 2019, la FAO dedicó el informe anual “El estado mundial de la agricultura y la alimentación” a actualizar los datos y diseñar el índice de pérdidas de alimentos con el cual estimó que éstas alcanzan el 13,8% a nivel mundial desde la poscosecha hasta el nivel minorista (pero sin incluirlo). En particular, para la región de América Latina y el Caribe, estimó una pérdida del 11,6% de la producción agroalimentaria, lo que equivale a 220 millones de toneladas al año (FAO, 2019).

A partir de estas cifras, no hay duda que las PDA tienen un triple impacto negativo, es decir social, económico y ambiental. Según el World Wildlife Fund (WWF), nunca ha habido un momento más importante para redoblar nuestros esfuerzos para reducir las PDA a la luz de una mayor conciencia del impacto de nuestro sistema alimentario en la salud ambiental y los problemas mundiales de inseguridad alimentaria y desnutrición. En particular, la WWF señala que las cantidades totales de PDA se traducen en un 10% del total de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (WWF, 2021).

En este escenario, cabe citar la iniciativa “Una sola salud” (en inglés “One Health”) impulsada primero por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) que más tarde formó alianza cuatripartita con la FAO, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta colaboración ayuda a los países a prevenir y controlar los riesgos sanitarios mundiales, como la resistencia a los antimicrobianos y las enfermedades emergentes. “Una sola salud” plantea que la sanidad animal, la salud de los seres humanos y de las plantas son interdependientes y se vinculan con los ecosistemas en los que viven (OMSA, 2024).

Actualmente, existe un consenso político y científico sobre la necesidad de reducir las PDA (Bruno, 2023), como estrategia para construir sistemas alimentarios sostenibles y

resilientes. Las acciones para disminuir las PDA se consideran una buena manera de reducir los costos de producción y aumentar la eficiencia del sistema alimentario, contribuir con la seguridad alimentaria y la disponibilidad de alimentos, apoyar el cuidado del medio ambiente principalmente al aliviar la presión sobre los recursos naturales, disminuir los residuos que se destinan a disposición final y posiblemente reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Políticas públicas activas

En Argentina, fue el entonces Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación que prestó atención a esta problemática global e inició una etapa de sensibilización y análisis sobre la situación en el país.

A partir de un modelo de flujo de masa del balance alimentario en 7 sectores, se estimó que se pierden y desperdician alrededor de 16 millones de toneladas de alimentos, equivalente al 12,5% del total producido, de las cuales 90% corresponde a “pérdidas” y el restante 10% a “desperdicio” (SAGyP, 2015).

En consecuencia, en junio de 2015 se creó un Programa Nacional (Resolución N° 392/2015) que más tarde se convirtió en el Plan Nacional de Reducción de Pérdidas y Desperdicio de Alimentos por Ley N° 27.454/2018 sancionada por el Honorable Congreso de la Nación.

Luego de experiencias y lecciones aprendidas, esta cartera nacional lanzó la **Estrategia Argentina 2030 Valoremos Los Alimentos** por medio de la cual se propuso coordinar e implementar acciones y políticas públicas, a los efectos de la prevención y la reducción de las PDA en la Argentina, creando valor para el sistema agroalimentario y la sociedad en su conjunto (SAGyP, 2020).

Actualmente, el Plan Nacional cuenta con una Red de más de 200 miembros entre los que se encuentran organismos nacionales y provinciales, entes municipales, empresas grandes y pymes de la industria y el comercio, universidades, ONG y otras que apoyan la Estrategia.

Es preciso mencionar que Argentina ha logrado dar visibilidad a la temática, construyendo una política y marco institucional favorable para la prevención y la reducción de las PDA, con una red de actores conectados que fortalecen la gobernanza y las posibilidades de impulsar nuevas e innovadoras acciones de planificación, capacitación, regulación y tecnología.

Definiciones y alcance

El SOFA (2019) define a las PDA como la reducción de la cantidad o la calidad de los alimentos en la cadena de suministro alimentario, y no incluye a las partes no comestibles.

Define las **Pérdidas de Alimentos (PA)** como aquellas que se producen a lo largo de la cadena desde la cosecha, el sacrificio o la captura hasta el nivel minorista, pero sin incluirlo. Conciernen a todas las etapas de la cadena de suministro de alimentos hasta (pero sin incluir) el punto en que hay una interacción con el consumidor final y, por consiguiente, excluye la venta al por menor, los proveedores de servicios alimentarios y los consumidores.

Por otro lado, considera el **Desperdicio de Alimentos (DA)** como aquel que se produce en el nivel de la venta al por menor y el consumo y es resultado de las decisiones de compra y consumo de los consumidores o las decisiones de los minoristas y los proveedores de servicios alimentarios que inciden en el comportamiento del consumidor.

También distingue entre las causas directas -asociadas con las medidas (o la falta de ellas) de los actores de la cadena de suministro de alimentos que ocasionan directamente la PDA-; y los factores indirectos, que son más sistémicos y se refieren al entorno económico, cultural y político del sistema alimentario en el cual operan los actores, y que influyen en la PDA (FAO, 2019).

En particular, a la hora de analizar las PDA en un sistema de agronegocios o un eslabón, es interesante la aproximación que realiza el Panel de Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria y Nutrición (2014), donde postula tres niveles de causas:

- ❑ microcausas: ocurren en cada fase particular de la cadena alimentaria, desde la producción hasta el consumo, debido a acciones u omisiones de actores de la misma fase, en respuesta (o no) a factores externos.
- ❑ mesocausas: son causas secundarias o estructurales de las PDA, pueden encontrarse en la misma fase o en una fase de la cadena distinta a la fase en la que ocurren las PDA o derivarse del modo en que se organizan diversos actores, de las relaciones que existen a lo largo de la cadena alimentaria, del estado de las infraestructuras, etc. Las mesocausas pueden contribuir a la existencia de microcausas, o determinar su alcance.
- ❑ macrocausas: causas sistémicas de las PDA, es decir un sistema alimentario que no funciona bien y carece de condiciones institucionales o políticas para facilitar la coordinación de actores, inversiones y adopción de buenas prácticas. Las macrocausas son aquellas que favorecen la aparición del resto de las causas de las PDA, es decir, las mesocausas y las microcausas. En última instancia, son una de las principales razones del alcance mundial de las PDA (HLPE, 2014).

En relación a las enfermedades que afectan la producción agrícola, se detecta que pueden ser causantes de las pérdidas en las etapas de precosecha, cosecha y poscosecha, así como también pueden desencadenar pérdidas en las etapas posteriores debido al deterioro y la pérdida de calidad de los alimentos. Por ejemplo, en la selección y empaque, en los mercados mayoristas y en los eslabones más cercanos al consumo como es el comercio minorista y los servicios de alimentación convirtiéndose en desperdicios.

Pérdidas en la producción agrícola

La FAO estimó que más del 75% de las PDA de la región ocurren en las primeras tres etapas de la cadena de valor: producción (39%), manejo y almacenamiento (22%), y procesamiento (15%) (FAO, 2012).

Asimismo, explica que la variación de las PA entre las regiones e incluso entre países y ciudades puede explicarse por innumerables motivos dado que éstas dependen en gran medida del contexto según el cultivo, la ubicación geográfica y el grupo de productos. Sin embargo, en el grupo de frutas y hortalizas se postulan como principales factores el calendario de cosecha inadecuado, las condiciones climáticas y ambiente inesperadamente adversos, inadecuadas prácticas de recolección y manipulación, y dificultades relacionadas con infraestructura y comercialización (HLPE, 2014).

Para las frutas, las raíces y los tubérculos, la mayor parte de las causas de pérdidas declaradas se relacionan con la etapa de madurez, los plazos y la programación; métodos de manipulación y recolección deficientes; condiciones climáticas adversas, y ataques por plagas e insectos y efectos de enfermedades (SOFA, 2019).

Según el Manual de poscosecha de frutas del INTA, las pérdidas económicas ocasionadas por las enfermedades de poscosecha representan actualmente uno de los principales problemas de la fruti-horticultura mundial (Kelman, 1989). La reducción de las unidades consumibles es la pérdida más evidente de las enfermedades de poscosecha. Sin embargo, otros aspectos del problema no han recibido suficiente atención en la estimación de las mismas, como ser los costos de acondicionamiento y reempaque, pérdidas de lo invertido en cosecha, empaque, transporte, pérdida de confiabilidad como exportador, entre otras (Torres Leal, 1996).

Estas pérdidas varían en función de la zona de producción, de la especie y cultivar, edad del árbol, de las condiciones climáticas y del manejo pre y poscosecha (heridas y daños

durante la cosecha, transporte y posterior manejo, efectividad de los tratamientos fungicidas y la conservación) (Smilanick *et al.*, 2006).

Evaluaciones realizadas mostraron que las pérdidas ocasionadas por podridos en frutas cítricas conservadas pueden llegar al 3% (Vázquez *et al.*, 1995). En la zona del Alto Valle de los ríos Negro y Neuquén, datos obtenidos durante los años 1990 y 1991 indican pérdidas de entre el 8 y 14% solamente atribuidas a *Penicillium expansum* en manzanas Red Delicious conservadas en atmósfera controlada (Dobra y Rossini, 1993). En casos extremos, las afecciones producidas por hongos pueden llegar a afectar hasta un 25% de la producción de frutas de pepita (Di Masi y Colodner, 2006) (INTA, 2019).

Por su parte, de un análisis realizado por Lema y Senesi (2019) surge que las pérdidas en la etapa de producción (abarca la siembra y la cosecha) para manzanas en alrededor del 10% y para pera en un 15% (es menor la cantidad de fruta que se destina a industrialización por ende la selección por calidad en fresco es mayor). Ese porcentaje está asociado a la falta de mallas anti granizo y heladas, y le siguen en importancia la pérdida de calidad por plagas y enfermedades, prácticas de manejo de la cosecha y mano de obra intensiva (golpes, heridas y otros daños).

En una encuesta realizada a empresas agroalimentarias (n=93), al consultar acerca de la percepción con respecto a la presencia de pérdidas de alimentos (PA), sólo el 10,8% indicaron no tener PA, el 34,4% refirió que en su empresa se produce muy poca PA (menor al 10% de su producción), un 28,0% indicó que se producen cantidades significativas de PA (mayor al 10% de su producción) y el 26,9% sabe que se producen pérdidas, pero no en qué cantidad. En aquellas empresas que presentaron PA en el proceso productivo, las principales causas de este problema están asociadas a ineficiencias en maquinarias/tecnologías (72,3% de las empresas), la presencia de plagas, malezas y enfermedades (67,5%), la falta de mano de obra calificada (61,4%) y aspectos meteorológicos (61,4%). Además, se reportaron causas relacionadas a las ineficiencias estructurales de la cadena de valor (almacenamiento, transporte) y a estándares cualitativos, entre otros motivos (SAGyP, 2024).

Por último, según una encuesta realizada a referentes de 18 mercados mayoristas de frutas y hortalizas de Argentina, el principal origen de las pérdidas corresponde a los descartes por pérdida de calidad comercial en puestos y en áreas de almacenamiento, entre los cuales el deterioro por enfermedades es una de las causas junto con los golpes, la deshidratación, entre otras. Además, en las entrevistas a referentes, algunos mencionaron que el deterioro de las frutas y hortalizas inicia mucho antes de la llegada a los mercados debido a inadecuadas prácticas en la poscosecha y el transporte (Basso, 2024).

Ahora bien, con motivo del 6to Congreso Argentino de Fitopatología convocado por la Asociación Argentina de Fitopatología y bajo el lema Avanzando hacia la sostenibilidad: “ciencia para una sola salud”, cabe preguntarse de qué forma los expertos en enfermedades en la producción agrícola pueden contribuir con la prevención de las PDA.

¿Qué estrategias pueden ser implementadas? ¿qué desafíos y limitantes se detectan? ¿es sólo una cuestión de financiamiento e inversión? Éstas son algunas preguntas que se presentan a los participantes del Congreso para invitarlos a reflexionar.

Referencias bibliográficas

- Basso, N. 2024. La performance institucional, organizacional y tecnológica y su efecto en las pérdidas de alimentos: el caso de los Mercados Mayoristas de Frutas y Hortalizas. Proyecto de Tesis para optar al título de Magister de la Universidad de Buenos Aires, Área Agronegocios. Buenos Aires.
- Bruno, M. 2023. Dinámica de la generación de desperdicios vegetales en mercados concentradores frutihortícolas del área metropolitana de Buenos Aires (AMBA). Tesis para aspirar al título de Doctor en Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

- FAO. 2012. Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo – Alcance, causas y prevención. Roma.
- FAO. 2019. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos. Roma.
- FAO. 2024. Portal de datos de indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Acceso el día 27 de julio de 2024.
- HLPE. 2014. Las pérdidas y el desperdicio de alimentos en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles. Un informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial. Roma.
- INTA. 2019. Manual de poscosecha de frutas: manejo integrado de patógenos /editores: M31 Ricardo Murray, Ana Paula Candan, Daniel Vázquez. 2a ed rev. Buenos Aires: INTA Ediciones, 56 p.: il.
- Lema, D., Senesi, S. 2019. Reducción de Pérdidas y Desperdicios de Alimentos en Argentina: Estudio Económico y de Agronegocios en Cadenas Seleccionadas. Informe realizado en el marco de una cooperación técnica del Banco Mundial y la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Argentina.
- MAGyP. 2020. Valoremos los alimentos. Con menos pérdidas y desperdicio de alimentos, hacia un sistema agroalimentario sostenible. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Buenos Aires.
- OMSA. 2024. Una sola salud dentro del sitio web de la Organización Mundial de Sanidad Animal. Acceso el día 31 de agosto de 2024.
- ONU. 2024. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Acceso el día 26 de julio de 2024.
- SAGyP. 2015. Ejercicio de estimación de las pérdidas y desperdicio de alimentos en Argentina. [Internet]. Dirección de Agroalimentos, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Buenos Aires.
- Secretaría de Bioeconomía. 2024. Conocimientos, percepciones y prácticas de las pérdidas de alimentos en el sector productivo agroalimentario de Argentina. Plan Nacional de Reducción de Pérdidas y Desperdicio de Alimentos de la Secretaría de Bioeconomía. Buenos Aires.
- WWF. 2021. Driven to waste: global food loss on farms. Report summary. World Wildlife Fund.

RESISTENCIA INDUCIDA EN FRUTAS Y VEGETALES: RESPUESTAS FISIOLÓGICAS DEL HOSPEDERO QUE LIMITAN EL DESARROLLO DE ENFERMEDADES DE POSCOSECHA

Prusky D.B.

Department of Postharvest Science of Fresh Produce, Agricultural Research Organization, The Volcani Center, Israel. dovprusk@agri.gov.il

La revisión titulada "Resistencia Inducida en Frutas y Verduras: Una Respuesta Fisiológica del Huésped que Limita el Desarrollo de Enfermedades Poscosecha" aborda cómo las frutas y verduras cosechadas, al ser perecederas, muestran una mayor respiración durante la maduración y son propensas a la colonización por patógenos fúngicos poscosecha. La resistencia inducida se presenta como una estrategia para controlar estas enfermedades mediante la inducción de procesos bioquímicos en las frutas y verduras, ralentizando así la maduración y senescencia, lo que mantiene el producto en un estado de mayor resistencia a los hongos que causan descomposición. El principal objetivo de esta presentación es resumir los mecanismos y tratamientos que inducen resistencia en frutas y verduras cosechadas para suprimir la colonización fúngica. Se enfatiza la importancia de la madurez del huésped y el estado de maduración como condiciones limitantes para la mejor expresión de los procesos de resistencia inducida. Esta presentación también destaca cómo las herramientas científicas modernas han mejorado nuestra comprensión y manejo de estos mecanismos, indicando la importancia de la madurez del huésped y el estado de maduración como condiciones limitantes para la mejor expresión de los procesos de resistencia inducida.

Entre los ejemplos de resistencia inducida se describe el quitosano. El quitosano, un biopolímero, ha demostrado ser un inductor efectivo de resistencia. Tiene propiedades antimicrobianas, de elicitación y de formación de películas. La actividad de elicitación se produce cuando las enzimas patógenas atacan la pared celular del huésped, lo que lleva a una respuesta de defensa incrementada en las frutas. El quitosano induce directamente la síntesis de metabolitos secundarios y enzimas de defensa como compuestos polifenólicos, lignina, flavonoides y fitoalexinas. También se pueden inducir resistencia mediante tratamientos físicos. Los tratamientos físicos, como el estrés por calor y la atmósfera hipobárica, han mostrado una inducción significativa de resistencia en frutas. Las frutas expuestas al estrés por calor activan factores de transcripción que mejoran la resistencia y retrasan la maduración. En particular, las fresas tratadas con calor mostraron una acumulación de enzimas de defensa como PAL, CHT, CAT, APX y SOD, lo que redujo las lesiones de moho gris. El tratamiento hipobárico demostró ser efectivo en la inhibición de la senescencia de uvas de mesa, fresas y cerezas dulces, mejorando la capacidad de almacenamiento al reducir las lesiones de moho gris. La inducción de resistencia sistémica incluye dos tipos de mecanismos en plantas: la resistencia adquirida sistémica (SAR) y la resistencia sistémica inducida (ISR). Ambos mecanismos pueden inducir defensas que confieren protección duradera contra una amplia gama de microorganismos, mediada por fitohormonas como el ácido salicílico (SA) en SAR y el jasmonato (JA) y etileno (ET) en ISR. La SAR está asociada con la acumulación de proteínas relacionadas con la patogénesis (PR) y puede ser activada por diversos inductores bióticos y abióticos, manteniendo la fruta en un estado de alerta conocido como efecto de primado. Los tratamientos con ácido salicílico y 1-metilciclopropeno (1-MCP) también pueden afectar la resistencia de las frutas. El tratamiento con SA antes de la cosecha ha demostrado ser efectivo en la inhibición de enfermedades en frutos no climatéricos como el pimiento y las fresas. El tratamiento con 1-MCP, un inhibidor de la acción del etileno, ha mostrado retrasar la maduración y aumentar la resistencia en frutas climatéricas como el aguacate y el plátano, mejorando su vida de poscosecha y reduciendo la susceptibilidad a patógenos fúngicos.

Interesantemente, existe una respuesta diferencial en frutas climatéricas y no climatéricas a la inducción de resistencia. Las frutas climatéricas y no climatéricas responden de manera diferente a los tratamientos inductores de resistencia. En frutas climatéricas, el etileno juega un papel crucial en la maduración y la regulación de la resistencia, mientras que, en frutas no climatéricas, el etileno tiene un efecto limitado. Los tratamientos que suprimen la producción de etileno, como el alto CO₂ y el 1-MCP, han mostrado ser efectivos en la reducción de la senescencia y la mejora de la resistencia en frutas climatéricas, indicando que la inducción de resistencia está afectada por la maduración de la fruta. En publicaciones recientes se ha observado que mecanismos epigenéticos pueden afectar la resistencia inducida duradera. La resistencia inducida puede ser duradera y potencialmente transmitida a generaciones posteriores, lo que sugiere la implicación de mecanismos epigenéticos. La modificación de la cromatina y los cambios en la metilación del ADN pueden influir en la expresión de respuestas de defensa durante períodos prolongados. Este fenómeno se ha observado en semillas de papa obtenidas de plantas primadas, que muestran niveles más altos de cicatrización inducida por heridas y resistencia a la podredumbre en el cultivo posterior. Podemos concluir diciendo que la inducción de resistencia es una estrategia viable para controlar las enfermedades poscosecha en frutas y verduras. Se ha encontrado que los tratamientos exógenos pueden retrasar la maduración y de esa manera aumentar la resistencia. Esto indica que la eficacia de estos tratamientos depende en gran medida de la madurez fisiológica de las frutas. Se requiere más investigación para comprender completamente los mecanismos de resistencia inducida y cómo se pueden optimizar estos tratamientos para diferentes cultivos y condiciones de almacenamiento. En resumen, esta presentación proporciona una visión integral de los avances en la inducción de resistencia en frutas y verduras, subrayando la importancia del estado fisiológico del huésped y de estrategias sostenibles para reducir las pérdidas poscosecha y mejorar la seguridad alimentaria global.



CAMBIO CLIMÁTICO, EFECTO EN PLANTAS Y PATÓGENOS

SITUACIÓN DE LA CRISIS CLIMÁTICA GLOBAL

Frassetto F.

Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro (AIC), Cipolletti, Río Negro, Argentina. ferfrasse@gmail.com

La atmósfera terrestre no sólo provee el oxígeno y dióxido de carbono necesarios para el metabolismo de la mayor parte de los organismos que habitan nuestro planeta, sino que también cumple un rol fundamental en la intercepción de la radiación solar y el balance térmico planetario. Para ello se vale de las propiedades de ciertos gases, llamados de efecto invernadero (GEIs), que en conjunto totalizan una concentración inferior al 1% de la composición total atmosférica (sin contar al vapor de agua, cuya concentración es muy variable en torno al globo). Estos compuestos poseen la capacidad de absorber y reflejar la radiación infrarroja o de onda larga que forma parte de la radiación solar, y que es la cual es reflejada hacia la atmósfera por la superficie terrestre (IPCC, 2021).

Como resultado el incremento térmico global resultante es del orden de los 33°C. Este proceso se conoce con el nombre de efecto de invernadero natural (natural dado que es un proceso ligado a la naturaleza de la atmósfera sin injerencia de la actividad humana). Sin el mismo, la temperatura promedio en la superficie sería aproximadamente de 18°C bajo cero y la vida en el planeta resultaría virtualmente imposible (Darkwah, 2018).

Nuestro planeta ha sufrido enfriamientos y calentamientos a lo largo de su historia. Actualmente estamos transitando una fase interglaciar posterior a un máximo glacial cuaternario hace 20.000 años atrás, después del cual el planeta se calentó incrementando el nivel de los océanos en casi 130 metros. Hace seis mil años ese calentamiento comenzó a estabilizarse (disminuyendo su aceleración) con la incidencia de pequeñas glaciaciones como la ocurrida durante la Edad Media (García, 1996).

Sin embargo, estos cambios de temperaturas globales planetarias ocurrieron en forma paulatina a lo largo de miles de años, lo que daba a las especies que habitan el planeta tiempo de adaptarse a las condiciones cambiantes, y están explicadas por fenómenos naturales exentos al ser humano como un incremento en la actividad volcánica, variaciones astronómicas como la órbita planetaria y actividad solar, etc.

Antes de comenzar a quemar combustibles fósiles (previo a la revolución industrial ocurrida a fines del siglo XVIII), la concentración de GEIs en nuestra atmósfera raramente superaba los 280 ppm de dióxido de carbono equivalente (CO₂Eq). Desde la revolución industrial hasta la actualidad, los seres humanos hemos emitido 1.9 trillones de toneladas de carbono a la atmósfera, aumentando esta concentración a 410 ppm, un incremento de casi un 40% en 150 años (IPCC, 2021).

En comparación, en los últimos dos millones de años, la concentración de CO₂Eq ha oscilado entre 180 a 300 ppm, por lo que los humanos nunca han respirado en una atmósfera con una concentración tan alta de GEIs en toda la historia de la humanidad (IPCC, 2021). Como resultado, nuestro planeta está, en promedio, 1,1°C más cálido (en temperatura media global) que los valores previos a la revolución industrial (Allen, 2018) y cada una de las últimas cuatro décadas ha sido más cálida que su predecesora hasta el año 1850 (IPCC 2021). Si continuamos emitiendo gases a este ritmo, se estima que el planeta alcanzará 4 grados por sobre la media para fines de este siglo (IPCC, 2021). Para evitar esto el IPCC ha propuesto un límite en las emisiones globales de 2,9 trillones de toneladas de carbono equivalente a fin de mantener el incremento de la media térmica global en 2°C. Siendo que la humanidad ya ha liberado 1,9 trillones desde la revolución industrial hasta la actualidad, resta el remanente de un trillón de toneladas de ahora hasta siempre, pero al ritmo que se liberan GEI a la atmósfera, se calcula que agotaremos este margen en tan sólo 21 años (Jackson, 2019).

De estos gases de efecto invernadero, el dióxido de carbono y el metano son aquellos

que tienen mayor injerencia en el calentamiento global, ya sea por su concentración en la atmósfera como por su capacidad de reflejar el calor hacia la superficie terrestre.

El dióxido de carbono (CO_2) es el principal responsable de capturar la radiación que intenta abandonar nuestro planeta. Su reciente acumulación se debe principalmente a la deforestación y la quema de combustibles fósiles (siendo la quema de gas natural el mayor contribuyente), así como procesos naturales como la respiración de la biósfera planetaria y erupciones volcánicas (IPCC, 2022). El metano, por otra parte, es otro GEI crucial. A pesar de que su contenido en la atmósfera es mucho menor, este gas tiene veinte veces más capacidad de retener calor que el CO_2 (Cain, 2018). Aproximadamente un 60% del metano emitido a la atmósfera proviene de la agricultura y desperdicios urbanos almacenados a cielo abierto. La industria petroquímica es responsable de otro 30%. El 10% restante proviene de la quema de madera, que, en temperaturas bajas, resulta en una gran emisión de metano junto con CO_2 (Climate Watch, 2023). La contribución del metano al calentamiento global representa aproximadamente un 1/4 de aquella asignada al CO_2 (Höök *et al.*, 2010).

Cabe destacar que una molécula de metano dura, aproximadamente, 10 años en la atmósfera hasta que es finalmente degradada. Esto es muy diferente al CO_2 , cuyas moléculas son sumamente estables y pueden durar siglos e incluso milenios antes de ser degradadas o absorbidas (IPCC, 2023).

Para proyectar un planeta con una media térmica de 4°C superior a hace un siglo y medio atrás, y dimensionar el problema que ello representa, debemos tomar en cuenta que la última vez que la tierra tuvo una concentración de carbono atmosférico semejante a la actual fue entre 3,5 a 5 millones de años en el pasado, durante el Plioceno. Época en la cual el nivel del mar era 20 metros superior al actual y densos bosques cubrían las latitudes cercanas al polo sur (Siegert, 2019).

Dichos cambios de temperatura ocurrieron a un ritmo mil veces menor que el calentamiento que estamos sufriendo en la actualidad, lo cual dio a las especies animales y vegetales tiempo para adaptarse a las condiciones cambiantes (IPCC, 2022). Muy diferente es, en cambio, el margen temporal que nos precede cuando se estima que, de no reducirse la emisión de GEI, alcanzaremos este umbral a fines del presente siglo (IPCC, 2021). Algunas de las consecuencias más graves que nuestro planeta está experimentando actualmente y que sólo se agravarán de no tomar medidas urgentes, son:

- Elevación del nivel marino. El nivel de los océanos ya ha ascendido un promedio de 8 centímetros (estimado a partir de registros considerados confiables en 1980 la actualidad), y se espera continúe subiendo alrededor de un metro para fines de siglo con el consiguiente desplazamiento del 10% de la población que habita el planeta (Cornell U, 2017). Esto es un resultado de la fundición de los casquetes polares, pero también debido a la expansión de los océanos como consecuencia del ascenso de las temperaturas (Oppenheimer *et al.*, 2019).
- Gran parte del ecuador se tornará inhabitable, a causa de las olas de calor y continuas sequías (IPCC, 2021). Fenómenos que también afectarán determinadas regiones entre los trópicos y los polos, como lo es gran parte del territorio argentino. Las sequías producirán una importante merma en la producción de alimentos y derivarán en migraciones masivas (Meza *et al.*, 2020). Asimismo, un incremento en la frecuencia de fenómenos meteorológicos intempestivos, como las tormentas, dará como resultado un aumento en las lluvias no aprovechables, que no representan utilidad para la producción agrícola. Con un incremento en la media global de 2°C , se proyecta que alrededor del 40% de la población mundial se vería afectada por las olas de calor (dos o más días continuos con temperaturas por encima de la media máxima) (IPCC, 2021). Algunas regiones, como el noroeste brasileiro, se proyectan como posiblemente inhabitables para fines del 2100 (Zhang *et al.*, 2021), esperándose alrededor de 2 a 3 billones de refugiados por causas climáticas en todo el mundo hacia fines de siglo (Geisler y Currens, 2017).

- Aumentará la probabilidad de incendios forestales (Smith *et al.*, 2020). Los 20 incendios más destructivos en California, EEUU, han ocurrido en los últimos 20 años. Y de ellos, los 10 más severos se desarrollaron en los últimos cinco años (Newsom, 2019). Esto se debe a la mayor frecuencia de olas de calor, a un incremento en la formación de tormentas eléctricas y las constantes sequías que derivan en una acumulación de combustible en bosques y praderas.
- Las zonas intertropicales del planeta experimentarán fenómenos meteorológicos cada vez más extremos. Por ejemplo, actualmente los huracanes sobre el hemisferio norte son más frecuentes, intensos y duraderos (Landsea *et al.*, 2010; Knutson *et al.*, 2020). Esto se debe a que los mismos son un resultado directo del incremento de la temperatura superficial oceánica.
- El aumento de dos grados de temperatura puede eliminar las fuentes de agua dulce de las cuales depende un tercio de la población del planeta en un período de 85 años (Taylor *et al.*, 2013), ya que una media global térmica más alta se refleja en una menor ocurrencia de nevadas y precipitaciones aprovechables, sumado a las constantes sequías que drenan los acuíferos y reduce el volumen de lagos y otros espejos de agua (Simon Fraser University, 2013). En otro plano, pero no menos importante, se estima que las temporadas navales se reduzcan alrededor de cinco días por cada década (Hock *et al.*, 2019) como ha ocurrido de 1967 al 2018, eso implicaría una reducción de una quincena en la temporada de nieve en treinta años, y casi un mes para el 2100, afeitándose no sólo la disponibilidad de agua, sino las actividades que dependen directamente de la precipitación nival como la generación hidroeléctrica que hace a la matriz energética de nuestro país (CAMMESA, 2023) y la agricultura de altas cumbres.
- Continuando con el concepto anterior, el desbalance salino de los océanos y los consecuentes cambios en las corrientes marinas (Gunn *et al.*, 2023) derivan en una sobre potenciación de los ciclos globales de agua. (Durack, 2015). Se determinó que los cambios en la salinidad de los océanos fueron responsables de un incremento del 4% en la potencia del ciclo del agua a nivel global del 1950 al 2000, y se espera que con un incremento de 3°C sobre la media térmica global, el ciclo del agua sufra una aceleración cercana al 24% (Durack y Wijffels, 2010; Durack, 2015). Esto quiere decir que las regiones áridas del planeta se tornarán aún más secas, y aquellas con un régimen hídrico húmedo sufrirán la afección de precipitaciones aún más intensas.
- Un incremento en las temperaturas globales altera la fisiología de la flora en nuestro planeta. A mayor temperatura las plantas engrosan sus hojas, detienen su crecimiento y se vuelven menos eficientes para fijar el dióxido de carbono atmosférico (Kovenock y Swann, 2018). Por lo que un incremento en la media térmica global deriva en un aumento de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, tornándose catalítico para sí mismo.

Ahora bien, el calentamiento observado en nuestro país región fue menor, en términos generales, al que se calcula como promedio global. Esto, aunque pueda parecer una buena noticia, no es motivo de despreocupación, tanto porque la atmósfera y los océanos no tienen fronteras, como porque aun así se registran efectos del calentamiento que encienden alarmas: el retroceso de los glaciares andinos, evidente desde mediados del siglo XX, es un ejemplo. Los glaciares representan el principal reservorio de agua dulce y su derretimiento afecta al abastecimiento de las cuencas que dependen de ellos (SMN, 2020).

Durante el último siglo se registró en nuestro país un significativo aumento de la temperatura de superficie en la Patagonia e islas del Atlántico sur. En la mayor parte de la Argentina al norte de la Patagonia hubo un aumento de la temperatura media de hasta medio grado entre 1960 y 2010. Este aumento fue mayor que en el resto del país, llegando en algunas zonas a superar 1°C. Cabe señalar que ha habido en la mayoría

del país una reducción en el número de días con heladas, efecto potencialmente beneficioso para las actividades agrícolas, pero también una reducción a la limitante que ellas imponen sobre la dispersión de vectores y enfermedades (Costello *et al.*, 2009; Gorla, 2021).

En casi todo el país hubo un aumento de las precipitaciones medias anuales con mayor incidencia en el noreste y en el centro del país (especialmente en el noreste y en el borde occidental de la Pampa húmeda: Litoral, Cuyo, centro y norte del territorio nacional.), con una la reducción de las precipitaciones en la región central y sur de los Andes centrales.

La temperatura de la zona cordillerana de la Patagonia registró un aumento de más de un grado, con el consiguiente retroceso de la mayoría de los glaciares andinos (IPCC, 2022). Se observa también por ello una clara tendencia a la disminución de los caudales de los ríos del Comahue, Mendoza, San Juan y de la región norte de la Patagonia (Losano *et al.*, 2015).

Las tendencias en el invierno indican una disminución de la precipitación en el Litoral y parte del centro del país. con un considerable aumento de la frecuencia de precipitaciones extremas estivales dichas regiones con los consiguientes daños por las inundaciones, vientos destructivos y granizo asociados a estos eventos.

Gran parte de la variabilidad climática que experimentan diferentes regiones del globo y en particular, grandes porciones de nuestro país, se relaciona con variaciones de las condiciones superficiales de los océanos, principalmente de las regiones tropicales. En especial, las variaciones en las interacciones mar atmósfera que se producen en el Océano Pacífico tropical, comúnmente conocidas como el fenómeno del Niño o de la Niña producen variaciones climáticas (principalmente en la precipitación) en regiones tales como el centro y este de nuestro país, o la región de Cuyo. Asimismo, trabajos científicos recientes han identificado que variaciones en las condiciones superficiales de los Océanos Índico y Atlántico también se encuentran asociadas con fenómenos de variabilidad climática en nuestro país como ser en la región de sur de Neuquén o la región del Litoral (SMN, 2020).

En el futuro cercano, el aumento de la temperatura media no depende mucho de los escenarios y sería de 0,5 a 1 °C en casi todo el país, lo que implicaría una aceleración del calentamiento observado en los últimos 50 años. El aumento de la temperatura proyectado es mayor en el norte que en el sur, con un máximo en el noroeste que, con valores decrecientes, se prolonga por el oeste hasta el centro de la Patagonia (SMN, 2020).

Para una proyección más distante, se cuenta con la combinación de los 14 modelos Globales utilizados en el informe del IPCC el escenario para Argentina en la década 2020/2029, el cual presenta algunos de las siguientes estimaciones: Un aumento de la precipitación del orden de 2% a 8% en el centro y en el este de Argentina, y una disminución del orden de 2% a 12% para la región del noroeste argentino, en todo el borde occidental del territorio nacional y en la Patagonia, excepto en el sur de Santa Cruz y en Tierra del Fuego donde no se esperan mayores cambios. En temperatura se prevé un aumento en todo el país, entre 0,7 °C y 1,2 °C por encima de los valores normales, siendo máximo en el noroeste argentino. Dentro del año, los mínimos cambios se esperarían en el verano y los máximos en el invierno (SMN, 2020).

Con respecto a los impactos del cambio climático a futuro, se espera un retroceso de los caudales de los ríos de la Cuenca del Plata debido a un considerable calentamiento y por lo tanto un incremento de la evaporación con una consiguiente reducción del escurrimiento superficial. Esto traerá aparejado un aumento de la concentración de contaminantes, del estrés hídrico en todo el norte y parte del oeste del país lo que afectaría la producción agropecuaria, comprometiendo el suministro de agua potable.

Los escenarios climáticos indican que continuará la disminución de la precipitación nival en la Cordillera de los Andes por lo que se verá afectada en gran medida la generación hidroeléctrica en las provincias de Mendoza, Río Negro y Neuquén. Asimismo, el actual

modelo productivo de las provincias de Mendoza y San Juan basado en el riego en los oasis de los ríos andinos, se verá severamente afectado. Se estima, además, que continuará la alta frecuencia de precipitaciones intensas e inundaciones en las zonas actualmente afectadas, con los consiguientes impactos negativos. En la Patagonia y Cuyo continuará el retroceso de los glaciares y en algunos puntos del litoral marítimo y de la costa del Río de la Plata, las inundaciones por mareas de tormenta afectarán mayores superficies debido al aumento del nivel del mar. A escala global, el incremento en la frecuencia de eventos extremos a futuro ha sido documentado como uno de los impactos principales del cambio climático. No obstante, en la escala local, las simulaciones de los modelos climáticos aún manejan un alto nivel de incertidumbre en la proyección de estos eventos (SAyDS, 2019; SMN, 2020).

Referencias bibliográficas

- Allen, M.R., O.P. Dube, W. Solecki, F. Aragón-Durand, W. Cramer, S. Humphreys, M. Kainuma, J. Kala, N. Mahowald, Y. Mulugetta, R. Perez, M. Wairiu, and K. Zickfeld. 2018. Framing and Context. In: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 49-92, doi:10.1017/9781009157940.003
- Cain, M. 2018. A new way to assess 'global warming potential' of short-lived pollutants. Carbon Brief.
- CAMMESA. 2023. *Informe anual 2023*.
- Cornell University. 2017. Rising seas could result in 2 billion refugees by 2100. Sci. Daily, 26 June.
- Climate Watch. 2023 – with major processing by Our World in Data. "World Greenhouse gas emissions by sector, Methane"
- Costello, A., et al. 2009. Managing the health effects of climate change. Lancet and University College London Institute for Global Health Commission, Lancet, 373.
- Darkwah, W. K., et al. 2018. Greenhouse Effect: Greenhouse Gases and Their Impact on Global Warming. J. Sci. Res. Rep., 17.
- Durack, P. J., Wijffels, S. E. 2010. Fifty-Year Trends in Global Ocean Salinities and Their Relationship to Broad-Scale Warming. J. Clim., 23(16), 4342-4362.
- Durack, P. J. 2015. Ocean salinity and the global water cycle. Oceanography, 28(1), 20–31.
- García Codrón, J. C. 1996. Un clima para la historia. Una historia para el clima. Universidad de Cantabria, Santander.
- Geisler, C., Currens, B. 2017. Impediments to inland resettlement under conditions of accelerated sea level rise. Land Use Policy.
- Gorla, D. E. 2021. Cambio climático y enfermedades transmitidas por vectores en Argentina. Medicina B. Aires, 81(3), 432-437.
- Gunn, K.L., et al. 2023. Recent reduced abyssal overturning and ventilation in the Australian Antarctic Basin. Nat. Clim. Chang., 13, 537–544.
- Höök, Mikael; Sivertsson, Anders; Aleklett, Kjell. 2010. Validity of the Fossil Fuel Production Outlooks in the IPCC Emission Scenarios. Natural Resources Research. 19. 63-81. 10.1007/s11053-010-9113-1.
- Hock, R., et al. 2019. High Mountain Areas. IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate.
- IPCC. 2021. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S.L., Péan, C., Berger, S., Caud, N., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M.I., Huang, M., Leitzell, K., Lonnoy, E., Matthews, J.B.R., Maycock, T.K., Waterfield, T., Yelekçi, O., Yu, R., Zhou, B. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. In press, doi:10.1017/9781009157896.
- IPCC. 2022: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental

- Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926.001.
- IPCC. 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056
- IPCC. 2023: Sections. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647
- Jackson, R.B., Le Quéré, C., Andrew, R.M., Canadell, J.G., Korsbakken, J.I., Liu, Z., Peters, G.P., Zheng, B., Friedlingstein, P. 2019. Global Energy Growth Is Outpacing Decarbonization. A special report for the United Nations Climate Action Summit September 2019. Global Carbon Project, International Project Office, Canberra Australia.
- Knutson, T., Camargo, S. J., Chan, J. C. L. 2020. Tropical Cyclones and Climate Change Assessment, Part II: Projected Response to Anthropogenic Warming. Am. Meteor. Soc. J., N1.
- Kovenock, M., Swann, A. L. S. 2018. Leaf trait acclimation amplifies simulated climate warming in response to elevated carbon dioxide. Glob. Biogeochem. Cycles, 32, 1437-1448.
- Landsea, C.W., Vecchi, G.A., Bengtsson, L., Knutson, T.R. 2010. *Impact of duration thresholds on Atlantic tropical cyclone counts*. American Meteorological Society, Journal, 15 May.
- Losano, F., Cello, P., Marizza, M., Forni, L., Young, C., Nadal, G., Girardin, O., Bucciarelli, L., Vallejos, R., & Godoy, S. 2015. *Modelo de gestión para la evaluación del estrés hídrico en la región del Comahue*. VIII Congreso Argentino de Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos, Santa Fe, Argentina.
- Meza, I., Siebert, S., Döll, P., Kusche, J., Herbert, C., Eyshi Rezaei, E., Nouri, H., Gerdener, H., Popat, E., Frischen, J., Naumann, G., Vogt, J. V., Walz, Y., Sebesvari, Z., and Hagenlocher, M. 2020. Global-scale drought risk assessment for agricultural systems, Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 20, 695–712, <https://doi.org/10.5194/nhess-20-695-2020>.
- Newsom. 2019. Wildfires and Climate Change: California's Energy Future. A Report from Governor Newsom's Strike Force. CA.
- Oppenheimer, M., et al. 2019. Sea Level Rise and Implications for Low-Lying Islands, Coasts and Communities. IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate.
- Siegert, M. 2019. Pliocene: The last time earth had >400ppm CO₂. Grantham Institute, Imperial College London.
- Simon Fraser University. 2013. Groundwater depletion linked to climate change. Sci. Daily, 28 January.
- Smith, A. J. P., Jones, M. W., Abatzoglou, J. T., Canadell, J. G., Betts, R. A. 2020. ScienceBrief Review: Climate change increases the risk of wildfires, September. Crit. Issues Clim. Chang. Sci., Nat. Clim. Chang., 2012.
- Servicio Meteorológico Nacional (SMN). 2020. *Meteoros y cambio climático*.
- Taylor, R.G., Scanlon, B.R., Doll, P., Rodell, M., van Beek, R., et al. 2013. *Groundwater and climate change*. Nature Climate Change, 3, pp. 322-329.
- Zhang, Y., Held, I., Fueglistaler, S. 2021. Projections of tropical heat stress constrained by atmospheric dynamics. Nat. Geosci., 14, 133–137.

EFFECTO DE LA VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA EXPRESIÓN DE ENFERMEDADES EN CULTIVOS

Moschini R.C.

Instituto de Clima y Agua CIRN, INTA Castelar, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.
moschi@gmail.com

Variabilidad climática

Se refiere a las variaciones en el estado medio del clima, en todas las *escalas temporales y espaciales*. El Niño Oscilación del Sur (ENOS) es el más importante fenómeno oceánico-atmosférico que causa variabilidad climática interanual. El fenómeno ENOS reconoce una fase neutral y dos fases extremas: El Niño (calentamiento superficial del mar en el centro-este del Pacífico ecuatorial y presiones mayores a la media en el Océano Índico y Australia) y La Niña (procesos en sentido contrario al de años El Niño). Afecta sistemas de circulación atmosférica ubicados en sitios remotos del planeta (teleconexiones), originando anomalías térmicas y del régimen de lluvias. Varios estudios relacionaron el fenómeno ENOS con las variaciones interanuales de enfermedades fúngicas.

❑ **Fusariosis de la espiga de trigo (FET) *Fusarium graminearum* (teleomorfo *Gibberella zeae*)**

Después de la epifitia de 1993, se ajustaron y validaron en la región pampeana sistemas de pronóstico empíricos y fundamental-empíricos de la incidencia de la FET (IncFET%) y del índice de *Fusarium* respectivamente, basados en las condiciones meteorológicas (Moschini y Fortugno, 1996; Moschini *et al.*, 2002; Moschini *et al.*, 2016). Ambos sistemas identifican eventos infectivos por mojado de la espiga (difícil de medir y predecir) combinando la ocurrencia de Prec y altos registros de HR. Se ajustó la siguiente ecuación de regresión lineal:

$$\text{IncFET\%} = 20,37 + 8,63 \text{ PMoj} - 0,49 \text{ GD} \quad R^2 = 0,86 \quad \text{Ec. 1}$$

PMoj: número de períodos de dos días con registro de Prec ($\geq 0,2\text{mm}$) y HR $>81\%$ (día 1) y HR $\geq 78\%$ (día 2). GD: acumulación diaria del residual $>26^\circ\text{C}$ y $<9^\circ\text{C}$, en Tx y Tn respectivamente. Período susceptible para la infección (PSI): desde aparición de las primeras espigas con anteras hasta acumular 530 grados día (Tdb= 0°C). Al S de la región pampeana, PSI se extiende hasta acumular 450 grados día.

Con los datos de incidencia de la FET usados para desarrollarr la Ec. 1, Moschini *et al.* (2013) ajustaron un modelo de regresión lineal (Ec. 2) que no requiere de registros diarios de HR (se utilizan valores umbrales de amplitud térmica: At):

$$\text{IncFET\%} = -9,15 + 6,47 \text{ DPrecAt} + 0,35 \text{ GD} \quad R^2 = 0,81 \quad \text{Ec. 2}$$

DPrecAt: número de días con simultanea ocurrencia de Prec y amplitud térmica: At $<7^\circ\text{C}$; GD: acumula los residuales $>9^\circ\text{C}$ en Tn en aquellos días donde la Tn es $\geq 9^\circ\text{C}$ y la Tx $<25^\circ\text{C}$. At=Tx-Tn.

Valores de incidencia de la FET, estimados retrospectivamente (1932-2013) por la Ec. 2 en tres sitios: Paraná, Pergamino y Mar del Plata, permitieron analizar el efecto del fenómeno ENOS sobre la enfermedad. Gradualmente, hacia el Sur de la región pampeana, valores de anomalía (+) y (-) se incrementan en años El Niño y La Niña, respectivamente. En el Sur de la región el fenómeno ENOS se manifiesta fuertemente en el bimestre noviembre-diciembre, donde la antesis del trigo tiene lugar (PSI se concentra en noviembre) (Moschini y Martínez., 2015).

❑ **Cancrosis de los cítricos (bacteria *Xanthomonas citri* pv. *citri* (Xcc))**

Xcc ingresa a través de estomas o heridas en el tejido joven de hojas, frutos y brotes. Luego de la infección, la bacteria se multiplica para formar la clásica lesión corchosa (cancro), de la cual exudan bacterias fácilmente dispersadas con el salpicado del agua de lluvia, estando este proceso muy favorecido por el viento. En Bella Vista (Corrientes), Moschini *et al.* (2014a) cuantificaron (modelo logístico de respuesta ordinal) el efecto ambiental sobre la intensidad (I%) de canchros en media estación en pomelo bajo dos escenarios de protección del viento, por su distancia a una cortina rompeviento ubicada al sur del lote (N=40).

$$\text{LogitPS} = -15,4604 + 1,4393 \text{ DPrec} - 0,0657 \text{ GDTx} + 4,9754 \text{ dc} \quad \text{Ec. 3}$$

$$\text{LogitPMac} = -6,691 + 1,4393 \text{ DPrec} - 0,0657 \text{ GDTx} + 4,9754 \text{ dc}$$

$\text{LogitPS} = \ln(\text{PS}/1-\text{PS})$ y $\text{Logit PMac} = \ln(\text{PMac}/1-\text{PMac})$. S: I%>45; M: I%≤45 y >10,6; L: I%≤10,6%). **DPrec**: días totales con precipitación>12 mm; **GDTx**: suma de los excedentes diarios de Tx respecto a 33°C; **dc**: distancia a cortina rompeviento, dc=0 (próxima, 19-47m), dc=1 (alejada, 89-117m). Las variables meteorológicas regresoras se calculan a partir de la acumulación, desde el 10/7, de 372 grados día ($T_d=12,5^\circ\text{C}$) hasta 985 grados día. $\text{PPred} = 35/40 \times 100 = 87,5\%$

En escenarios de moderada protección al viento (dc=1), en Monte Caseros (serie 1932-2013), se encontró que en el 87,5% y 84,2% de los años con fase El Niño (16 años) y La Niña (19 años) se estimaron (Ec 3) niveles de canchros severos y moderados-ligeros respectivamente. La variable DPrec de la Ec 3 se calcula tarde en la primavera (fecha media de inicio y fin: 12/10-14/12), coincidiendo con la mayor influencia del fenómeno ENOS sobre la variabilidad de las precipitaciones en la región NEA (Figura 1) (Canteros *et al.*, 2017).

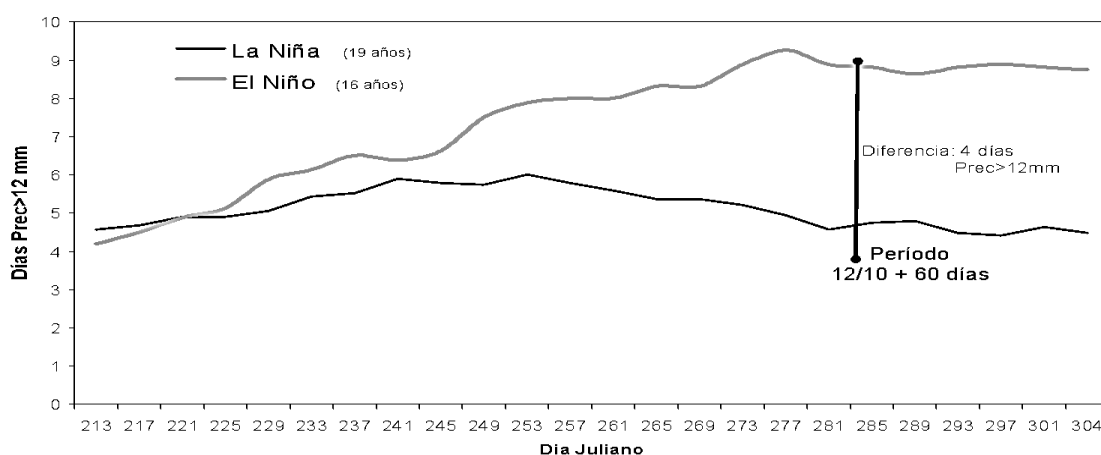


Figura 1. Valores medios de días con registro de precipitación >12mm (DPrec de Ec. 3) para los años con fase El Niño (16 años) y fase La Niña (19 años) en lapsos de 60 días posteriores a cada día juliano analizado.

❑ **Royas del trigo**

El manejo racional de patógenos biotróficos se concentra actualmente en el uso de cultivares resistentes y en el control químico. Los cambiantes niveles de expresión de las royas del trigo en la región pampeana (*rh*: roya de la hoja: *Puccinia triticina* f.sp. *tritici*; *rt*: roya del tallo: *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) se derivan de la variabilidad climática interanual y del frecuente desarrollo de virulencia sobre genes de resistencia de cultivares de trigo. Con datos de Pergamino y Balcarce se desarrollaron las siguientes ecuaciones predictivas de la severidad (Sev) máxima media de la *rh* y *rt* en base a dos variables meteorológicas y una genética (Moschini y Pérez, 1999; Moschini, 2014b):

$$\text{Sev } rh\% = 4,42 + 0,61 \text{ GD} + 0,57 \text{ DHR} - 30,01 \text{ IR} \quad R^2 = 0,88 \quad \text{Ec. 4}$$

GD: si $HR > 49\%$, diariamente se suman los residuales de $T_d > 12^\circ \text{C}$ hasta 18°C , si $T_d > 18^\circ \text{C}$ entonces $T_d = 18^\circ \text{C}$. DHR: días sin precipitación ($Prec \leq 0,2\text{mm}$) y $HR > 70\%$. IR (índice de resistencia): proporción de cultivares resistentes sembrados anualmente, aumenta de 0 a 1). Las variables se calculan desde el 16/8 hasta acumular 475 grados día considerando una $T_b = 0^\circ \text{C}$, el final del lapso oscila entre el 15/9 y el 25/9.

$$\text{Sev } rt\% = -73,25 + 6,99 \text{ DMOjt} + 5,14 \text{ TxM} - 15,43 \text{ IR} \quad R^2: 0,88 \quad \text{Ec.5}$$

DMOjt: días totales de mojado = $\text{DMOjPr} + \text{DMOjR}$, donde DMOjPr: días con $Prec \geq 0.2\text{mm}$ y $T_n > 9^\circ \text{C}$; DMOjR: días con $Prec < 0.2\text{mm}$ y $T_n > 9^\circ \text{C}$ y $HR > 95\%$; TxM: temperatura máxima media. IR: proporción anual de cultivares resistentes. Las variables se calculan desde primeras hojas a fin de macollaje. El inicio y fin de este lapso se expresa en unidades de acumulación térmica ($T_d - T_b = 0^\circ \text{C}$) a partir de la fecha de siembra

Las variables GD (*rh*) y DMOjt (*rt*) calculadas en el fin de invierno son cruciales para explicar la ocurrencia de los primeros ciclos de infección de ambas royas (policíclicas) y sustentar la emisión de alarmas regionales tempranas. La variabilidad climática asociada al fenómeno ENOS se relacionó a los niveles predichos de severidad de *rh* y *rt*. Con eventos cálidos fuertes El Niño (1982, 1991, 1997 y 2015) ocurrieron severas epidemias de ambas royas. En Pergamino el 67% de los años con fase El Niño (12 años) y La Niña (9 años) presentaron valores de severidad predicha de la *rh* (Ec. 4) $>$ y $<$ a la mediana de la serie histórica (1971-2015), respectivamente. En Oliveros, el 75% y 100% de los años con fase cálida El Niño y fría La Niña presentaron valores de severidad predicha de la *rt* (Ec. 5) $\geq$ y $<$ a la mediana de la serie histórica respectivamente.

Variabilidad climática. Conclusiones.

- La expresión de los tres patosistemas analizados se relacionó fuertemente con el fenómeno oceánico-atmosférico El Niño Oscilación del Sur (ENOS) en el sentido de esperar mayores niveles de enfermedad en años con fase cálida (El Niño) y menores en años con fase fría (La Niña).
- La incidencia de la Fusariosis de la espiga de trigo y la intensidad de la Cancrosis de los cítricos se asociaron más fuertemente con el fenómeno ENOS hacia el sur de las regiones pampeana y NEA respectivamente. En dirección sur, los períodos susceptibles para la infección donde se calculan las variables meteorológicas predictoras se van concentrando en el bimestre noviembre-diciembre (mayor divergencia entre fases).
- Para ambas royas de trigo analizadas, fines de invierno más cálidos que lo normal estimulan la ocurrencia temprana de los primeros ciclos de ambos patógenos biotróficos (policíclica), asegurando la disponibilidad de inóculo fúngico en el propio lote al tiempo del explosivo desarrollo primaveral.
- Estos estudios aportan elementos útiles para desarrollar pronósticos estacionales específicos para cada patosistema, complementarios a las prácticas involucradas en el control integrado de enfermedades.

Cambio climático (CC)

La tercera comunicación de la República Argentina a la convención marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático (3CNCC) (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2014) define al **cambio climático (CC)** como una importante variación estadística en el estado medio del clima que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios), en respuesta a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes *antropogénicos* en la

composición de la *atmósfera* o en el *uso de las tierras*. El incremento en la concentración de gases efecto invernadero (GEI) antropogénico en la atmósfera tiene su origen en la industrialización, deforestación, mayor población mundial y especialmente en la quema de combustibles fósiles (42,7% de los GEI es emitido por el sector energético). Además, se analizaron dos escenarios de concentración de dióxido de carbono o trayectorias de concentración representativas (RCP en inglés): RCP 4.5 W/m² y 8.5 W/m² (forzamiento radiativo), correspondiendo el primero a emisiones moderadas y el segundo a un escenario en el cual las emisiones continuarán creciendo hasta fin de siglo con las tendencias actuales.

Según el informe de la 3CNCC, durante el siglo XXI, la temperatura media del aire aumentaría en todo el país en los escenarios RCP4.5 y RCP8.5. En el FC (2015-2039) los incrementos térmicos oscilarían entre 0,5 y 1°C, respecto al período 1986- 2010. A fin de siglo se proyecta un aumento de la temperatura de hasta 3°C en la región del NOA, para el escenario RCP8.5. Los cambios proyectados para la precipitación no son tan grandes, oscilarían entre -10% y 10% hacia fin de siglo (escenario RCP8.5). Se proyecta un descenso de las precipitaciones entre 10 y 20 % sobre el O de la Patagonia y en la zona cordillerana de Mendoza y un aumento de la misma magnitud en el centro y E del país. La frecuencia de registros extremos de la temperatura máxima y precipitación seguirá aumentando en la mayor parte de Argentina.

- ***Fusariosis de la espiga de trigo (FET)/deoxinivalenol (DON)***

Análisis retrospectivo: este enfoque identifica huellas relacionadas al CC en registros de enfermedades de larga duración, o mediante el uso de modelos matemáticos o estadísticos. Para la mayoría de los patógenos no se disponen de series de tiempo conteniendo observaciones estandarizadas de enfermedades. Si se dispusieran, las tendencias son confundidas por cambios en el manejo y factores biológicos. En Paraná, Pergamino y Mar del Plata, valores de incidencia de la FET estimados retrospectivamente (1932-2013) por la Ec. 2, permitieron analizar el efecto del CC sobre la enfermedad (Moschini y Martinez, 2015). Las líneas de tendencia de los valores predichos de incidencia de la FET mostraron ligeras pendientes positivas, con valores crecientes hacia el S de la región. Los valores positivos de anomalía (diferencia entre la incidencia predicha anual de la FET y la mediana de la serie histórica) decrecieron hacia el S en el primer subperíodo analizado (1932-1972) y se incrementaron en el segundo subperíodo (1973-2013).

Enfoque prospectivo: para el análisis se utilizaron dos modelos de regresión logística de respuesta binaria desarrollados para predecir las probabilidades de ocurrencia de niveles de concentración de DON (ppm) y de índice de Fusarium (IF%) (Martinez, 2024).

Modelo de DON (ppm) **LogitPrS= -8.2005 + 0,2734 DPrecAt + 0,5219 DT**

Siendo LogitPrS=Ln(PrS/1-PrS). Resolviendo la expresión $\text{Exp}(\text{LogitPrS})/(1+\text{Exp}(\text{LogitPrS}))$, se obtienen los valores de PrS (probabilidad de observar un nivel severo de contenido de DON (S) (codificado como 1, DON $\geq$ 0,8 ppm). Ln: logaritmo natural. PrML=1-PrS, siendo PrML la probabilidad de observar un moderado a ligero nivel de contenido de DON (ML) (codificado como 0, DON<0,8 ppm).

Prec: precipitación, Tmax: temperatura máxima, Tmin: temperatura mínima; At: amplitud térmica=Tmax-Tmin.

DT: días totales con registros de Tmax<30°C y Tmin>12°C; DPrecAt: días totales con ocurrencia simultánea de Prec>0,5mm y At<12°C. Las variables fueron calculadas en el período crítico susceptible a la infección con Fusarium/producción de DON (PcSI). PcSI se extiende desde la fecha de espigazón menos 8 días hasta acumular 540 y 460 grados día para el centro-norte y sur de la región pampeana respectivamente.

Modelo de IF% **LogitPrS= -8,7733 + 0,9665 DPrecTAt + 4,3640 Sus**

Siendo LogitPrS=Ln(PrS/1-PrS). Resolviendo la expresión $\text{Exp}(\text{LogitPrS})/(1+\text{Exp}(\text{LogitPrS}))$, se obtienen los valores de PrS (probabilidad de observar un nivel severo de IF% (S) (codificado

como 1, $IF\% \geq 9,7$). Ln: logaritmo natural. $PrML = 1 - PrS$, siendo PrML la probabilidad de observar un moderado a ligero nivel de IF% (ML) (codificado como 0, $IF\% < 9,7$).

Prec: precipitación, Tmax: temperatura máxima, Tmin: temperatura mínima; At: amplitud térmica = $T_{max} - T_{min}$.

DPrecTAt: días totales con ocurrencia simultánea de $Prec \geq 0,5mm$, $T_{max} < 30^{\circ}C$ y $T_{min} > 12^{\circ}C$ y $At < 11^{\circ}C$. Las variables son calculadas en el período crítico susceptible a la infección con *Fusarium* (PcSI). PcSI se extiende desde la fecha de espigazón menos 6 días hasta acumular 480 grados día.

Sus: variable discreta asociada a la susceptibilidad de los cultivares de trigo a la FET (codificada como 0 cuando corresponda a cultivares de baja susceptibilidad y 1 con cultivares de alta susceptibilidad).

Escenarios de cambio climático: se utilizó la base de datos de la 3ra. Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, 3CNCC (SAyDS 2014- CIMA/CONICET-UBA) disponible en: <http://3cn.cima.fcen.uba.ar/> que cuenta con datos diarios de temperatura máxima y mínima y precipitación para los espacios temporales del periodo base (1961-1985), futuro cercano (FC) (2015-2039) y futuro lejano (FL) (2075-2099) y dos escenarios: FC45 y FL45 (moderada emisión de CO_2) y FC85 y FL85 (alta emisión de CO_2). La base de datos no contiene registros diarios de humedad relativa. En total fueron analizadas 271 grillas de datos correspondientes a las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos, Córdoba y Santa Fe. Los modelos predictivos descriptos para DON e IF se corrieron con los datos meteorológicos futuros de ambos escenarios de emisión y del periodo base, identificando por punto de grilla los años con ocurrencia de niveles severos de DON(ppm) e IF%. Por punto de grilla también se calcularon las fechas de espigazón (ESP), definidas anualmente como el día juliano coincidente con la acumulación final de 1320 grados día ($T_{media\ base} = 0^{\circ}C$) desde el 1 de julio.

Del análisis comparativo de la distribución espacial de los niveles de DON y del IF con el clima futuro versus el pasado, se pudo concluir:

- En general, en el futuro, la ocurrencia de ciclos anuales del cultivo de trigo con niveles severos de contenido de la micotoxina DON en grano y del IF tendió a aumentar en las provincias de Buenos Aires y Córdoba, comparado con el periodo base (cambios positivos).
- Los niveles severos de DON y del IF disminuyeron en el cuadrante noreste de la región pampeana en el futuro (más claramente en el futuro lejano y escenario de alta emisión).
- El clima futuro (FC45, FC85, FL45 y FL85) revirtió la distribución espacial del riesgo climático de la región pampeana respecto a la FET (nivel del IF). Estudios retrospectivos señalaron al cuadrante NE de la región pampeana como el de mayor riesgo climático (4 a 6 años severos de IF en 20 años), con riesgo menor en el resto de la región.
- El comportamiento en el contenido de DON y del IF% se explicó por la ocurrencia de altos valores de la mediana de las variables regresoras DPrecAt y DT (modelo de DON) y DPrecTAt (modelo de IF%) en Córdoba (excepto en el FL85) y en el centro sur de Buenos Aires (cambios positivos) y valores bajos (cambios negativos) en el cuadrante noreste de la región pampeana.
- Para todos los espacios temporales y escenarios de emisión futuros, el número de años con niveles severos del IF% fue superior en cultivares susceptibles a la FET que en cultivares de baja susceptibilidad. Regionalmente, el sudeste de Buenos Aires y el centro-norte de Córdoba FET registran las menores diferencias entre las dos clases de cultivares. En el resto de la región pampeana sería recomendable el uso de cultivares de mejor comportamiento a la FET, para mitigar el efecto del CC futuro.
- Adelantos de la fecha de espigazón (ESP) se observaron en todos los espacios temporales futuros y escenarios de emisión. Como consecuencia, las variables meteorológicas regresoras en los modelos de DON e IF se calcularon más

temprano en el PcSi del trigo.

Referencias bibliográficas

- Canteros B.I., Gochez A.M., Moschini R.C. 2017 Management of citrus canker in Argentina, a success story. *The Plant Pathology Journal* 33:441-449.
- Martínez M.I. 2024. Tesis doctoral Escuela para graduados Ftad de Agronomía. UBA.
- Moschini R.C., Fortugno C. 1996. Predicting wheat head blight incidence using models based on meteorological factors in Pergamino, Argentina. *European Journal Plant Pathology* 102: 211-218.
- Moschini R.C., Perez B.A. 1999. Predicting wheat leaf rust severity using planting date, genetic resistance, and weather variables. *Plant Disease* 83:381-384.
- Moschini R.C., Martínez M.I., Sepulcri M.G. 2013. Modeling and forecasting systems for *Fusarium* head blight and deoxynivalenol content in wheat in Argentina. Chapter 13. Page 205-230. In *Fusarium* head blight in Latin-America (T.Alconada Magliano y S.N.Chulze: Eds) 304 p.
- Moschini, R.C., B. I. Canteros, M. I. Martínez., R.De Ruyver. 2014a. Quantification of the environmental effect on citrus canker intensity at increasing distances from a natural windbreak in northeastern Argentina. *Australasian Plant Pathology*, v. 43, n. 6, p. 653-662. ISSN 0815-3191.
- Moschini R.C. 2014b. Sistemas de pronóstico de enfermedades de trigo. Capítulo 8, VI. Pag.421-445. En: *Enfermedades del Trigo. Avances científicos en la Argentina* C.A. Cordo y M.N. Sisterna. 1ra Ed. La Plata EDULP. 416 p. ISBN 978-987-1985-35-7
- Moschini, R.C., Martínez, M.I. 2015. Variabilidad climática y expresión de la Fusariosis de la espiga de trigo en sitios de la región pampeana. *RIA* 41(3): 289-297.
- Moschini R.C., Acuña M., Alberione E., Castellarín J., Ferraguti F., Lozza H.F., Martínez M.I. 2016. Validación de sistemas de pronóstico del impacto de la Fusariosis de la espiga en cultivares de trigo. *Meteorológica* Vol. 41 n°1: 37-46.
- Moschini, R.C, Galich, M.T.V. de, Annone, J.G., Polidoro, O. 2002: Enfoque Fundamental-Empírico para estimar la evolución del Índice de *Fusarium* en trigo. *Revista RIA*, 31(3):39-53

EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS ENFERMEDADES / HUB DE SANIDAD VEGETAL DE CATALUNYA (PLANT HEALTH)

Teixidó N., Faro C., Cambray J., Matas M., Cabrefiga J. y Casals C.

IRTA, Postcosecha - Protección Vegetal Sostenible, Edifici Fruitcentre, Lleida, Catalunya, España. neus.teixido@irta.cat

Introducción

Entre los **retos de futuro que se plantea la Unión Europea**, es importante mencionar: 1) Cómo afrontar el incremento de la evolución del consumo de fruta; 2) La calidad y trazabilidad para una diferenciación del producto; 3) La producción sostenible considerando la componente social y la componente medioambiental. Respecto al reto 3, en el contexto actual, Europa afronta una época de dificultades importantes para la producción de fruta. Existe una presión social dirigida a reducir el uso de productos químicos para el control de enfermedades, que incrementa cada año, junto a una demanda creciente por parte de los consumidores, de productos más respetuosos con el medio ambiente y la salud humana. Además, la legislación que regula la disponibilidad de materias activas autorizadas para el control de enfermedades y el nivel de su presencia en la fruta, cada vez es más estricta. En este punto cabe destacar el papel de las cadenas de distribución de alimentos, que marcan sus propios límites de residuos en fruta, más estrictos que la propia regulación, muchas veces como herramienta comercial. Finalmente, en diciembre de 2019 se puso en marcha **El Pacto Verde Europeo** ("Green Deal"), que es un paquete de iniciativas políticas cuyo objetivo es situar a la UE en el camino hacia una transición ecológica, con el objetivo último de alcanzar la neutralidad climática en el 2050. El paquete incluye iniciativas que abarcan el clima, el medio ambiente, la energía, el transporte, la industria, la agricultura y las finanzas sostenibles, todas ellas estrechamente relacionadas. Para el caso de la agricultura existe una estrategia concreta llamada **"Del Campo a la mesa"** ("Farm to fork") que se fundamenta en los siguientes principios: 1) Impacto ambiental neutro o positivo; 2) Ayudar a mitigar el cambio climático y adaptarse a sus impactos; 3) Invertir el efecto de pérdida de biodiversidad; 4) Garantizar la seguridad alimentaria, la nutrición y la salud pública, asegurando que todos tengan acceso a alimentos suficientes, seguros, nutritivos y sostenibles; 5) Garantizar la asequibilidad de los alimentos a la vez que generar rendimientos económicos más justos, fomentar la competitividad del sector de suministros de la UE y promover el comercio justo. Por lo tanto, actualmente se está trabajando para abordar esta transformación de la producción agrícola en la UE, implicando una adecuación a los requerimientos legales mediante la integración de productos de origen natural o de síntesis química, pero más respetuosos con el ecosistema agrícola y con menos riesgos para trabajadores y consumidores.

Además, es importante mencionar las implicaciones actuales del **cambio climático** en la aparición de **nuevas enfermedades, emergentes o re-emergentes**, pero en cualquier caso desconocidas y con falta de herramientas de control.

En el caso particular de Catalunya, una de las principales zonas productoras de fruta del Estado Español y Europa, y teniendo en cuenta los retos a los que se enfrenta la producción agrícola en Europa, se ha diseñado una estructura innovadora para superar estos retos y ser lo más eficientes posible con los recursos humanos y económicos disponibles; el **HUB de Sanidad Vegetal**.

¿Qué es el HUB de Sanidad Vegetal de Catalunya?

El **HUB Sanidad Vegetal de Catalunya** está impulsado por el Departamento de 'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural' del Gobierno Catalán (DACC, Generalitat de Catalunya) y el Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias (IRTA). El HUB de Sanidad Vegetal se concibe como un espacio físico y virtual de coordinación e

impulso de la actividad de los distintos agentes implicados en pro de la mejora de la Sanidad Vegetal de los distintos cultivos en Catalunya. Consecuentemente, el principal objetivo es unir a todos los actores implicados en Sanidad Vegetal de Catalunya (asesores, investigadores, empresas de servicios, técnicos del Departament...) para trabajar de forma conjunta y coordinada. Con ello se pretende optimizar 3 ejes claves:

- Formación y transferencia
- Innovación e investigación
- Optimización de los recursos

Estructura del HUB de Sanidad Vegetal de Catalunya

El HUB de Sanidad Vegetal está organizado mediante una estructura de funcionamiento que garantiza la representación del sector agrícola en términos tanto de diversidad de cultivos como de localizaciones dentro del territorio catalán, y que permita una comunicación fluida entre los distintos niveles (Figura 1).



Figura 1. Estructura del HUB de Sanidad Vegetal de Catalunya. GIP (Gestión Integrada de Plagas).

En la base de la estructura están los **Grupos de Gestión Integrada de Plagas (GIP)** formados por todos los asesores que trabajan en el cultivo correspondiente, donde el principal objetivo es recoger, proponer y priorizar los retos, que como asesores tienen para abordar la Sanidad Vegetal de cada cultivo. Estos grupos son totalmente abiertos y están dinamizados por un Coordinador Técnico.

El segundo nivel de la estructura corresponde a los **Comités de Coordinación** y que pueden aglutinar más de un Grupo de asesores en GIP, que tengan características comunes. Está principalmente formado por técnicos del DACC, Investigadores de Centros de Investigación y Universidades, representantes sectoriales y una representación de los asesores del nivel anterior. En este caso el objetivo es integrar la información obtenida en el nivel 1 y proponer actuaciones de control sanitario y de investigación, para dar respuesta a las problemáticas o retos identificados por los Grupos de Asesores en GIP.

Finalmente, se contempla el **Comité Estratégico** formado por personal del DACC, IRTA y una representación de los asesores del primer nivel. El principal objetivo es aprobar la propuesta de plan de actuaciones elaborado en los Comités de Coordinación, Coordinarlos y tener una VISIÓN GLOBAL de la Sanidad Vegetal en Catalunya y decidir, en definitiva, cómo se invierten los recursos.

Grupos en GIP en funcionamiento

La puesta en marcha de esta estructura de trabajo se hace de forma progresiva y en tres años se habrá hecho extensiva a toda la agricultura catalana, incluyendo todos los cultivos: Fruta dulce, cítricos, hortalizas, cereales, viña, olivo, frutos secos y cultivos

minoritarios. Actualmente ya tenemos en funcionamiento 4 Grupos de Asesores en GIP; **Grupo de fruta de Pepita** que cuenta con 176 asesores identificados, **Grupo de fruta de Carozo** con 169 asesores identificados, **Grupo de Cítricos** con 38 asesores identificados y el **Grupo de Hortalizas** con 74 asesores identificados.

En todos ellos se ha realizado el esfuerzo de determinar cuáles son los principales retos de cada cultivo en el momento actual a nivel de:

- Control de enfermedades
- Control de plagas
- Control de Malas Hierbas
- Falta de disponibilidad de herramientas para abordar la Sanidad Vegetal

En base a esta priorización, el siguiente paso dentro de cada grupo de Asesores en GIP es realizar una búsqueda exhaustiva de la información disponible para cada reto definido y priorizado. En función de la disponibilidad de información que ya exista, se realizarán los siguientes pasos:

En el caso de que ya exista información para abordar el reto planteado, la acción a realizar estará basada en transferir dicha información, en primera instancia en la reunión de seguimiento del Grupo de Asesores correspondiente y también en las jornadas por cultivo que se realizan anualmente.

Independientemente de que exista información o no, se reflexiona para determinar si se pueden emprender acciones nuevas que puedan influir en la solución del reto y que se incluirán en el Plan de Actuaciones para ser aprobado a su vez por el COMITÉ ESTRATÉGICO DEL HUB de Sanidad Vegetal. En dicho caso, se organizarán los estudios y/o proyectos necesarios cuya información obtenida se divulgará tal y como se ha explicado en el punto anterior. Así mismo, se propondrán todo tipo de acciones para poder dar respuesta al sector.

Transferencia y comunicación en el HUB de Sanidad Vegetal

Uno de los puntos clave de esta estructura es la comunicación y la transferencia de la información entre los diferentes agentes involucrados en la Sanidad Vegetal. En todo momento tiene que ser ágil, fluida y transparente en los dos sentidos: los problemas de los agricultores han de llegar a los expertos e investigadores de forma rápida y la investigación realizada por éstos ha de transferirse al sector de forma ágil y eficaz. De este modo se podrá dar solución a los retos planteados por la nueva situación de Cambio climático y de Contexto de Sostenibilidad a nivel Europeo de la mejor forma posible.

Para que esto sea así, se está trabajando en un Plan de Comunicación que incluye tanto acciones presenciales como virtuales, utilizando las herramientas informáticas adecuadas.

Antecedentes del HUB de Sanidad Vegetal

Previo a la construcción del HUB de Sanidad Vegetal, en Catalunya ya disponíamos de la experiencia de una filosofía de trabajo similar. Los Programas **Fruit.Net** y **Horta.Net** con 13 y 5 años de funcionamiento, también impulsados por el DACC y el IRTA, ya planteaban estructuras para abordar la sanidad vegetal de las frutas y hortalizas, respectivamente, basadas en el trabajo conjunto y coordinado de los actores que participaban. No obstante, en este caso, se trataba de una estructura más pequeña donde no estaba representado todo el sector. Aun así, se pueden enumerar varios casos de éxito donde a partir de un determinado reto se ha trabajado conjuntamente y se ha llegado a encontrar una solución que se ha implementado a nivel práctico como una herramienta habitual de los productores. Seguramente este tipo de experiencias, son las que han dado lugar a la organización del actual HUB de Sanidad Vegetal.

Caso 1. *Stemphylium spp.* en el cultivo de la pera

Durante 5 años se validó un modelo BSPCAST del Dr. Isidre Llorente de la 'Universitat de Girona' que nos sirvió para determinar los periodos de riesgo y estructurar los tratamientos con las materias activas más eficaces para el control este hongo, consiguiendo un promedio de reducción de los tratamientos químicos aplicados del 50% y una reducción significativa de las materias activas detectadas en los análisis de residuos fitosanitarios. En paralelo, se hicieron pruebas de diferentes productos fitosanitarios nuevos o de origen orgánico para ver su eficacia para el control de esta enfermedad. Con todos estos estudios realizados conjuntamente entre técnicos asesores del sector y especialistas en investigación, se consiguieron herramientas muy útiles para poder afrontar el control de esta enfermedad.

Caso 2. Oídio en fruta de carozo

Referente al cultivo de carozo se ha desarrollado un modelo de predicción de riesgo del oídio juntamente con el Dr. Jordi Luque del IRTA para determinar el momento en que se producen las infecciones primarias. En este caso se estableció una relación entre las infecciones primarias y los 220 grados día (220GDA), muy fácil de calcular y que ha hecho que se haya convertido en un estándar para determinar el primer tratamiento de oídio en la zona productora de Lleida.

Caso 3. Malas hierbas en hortalizas

En el caso de las hortalizas, durante los años 2021 y 2022, se hicieron pruebas en campos comerciales para controlar la mala hierba (*Cyperus* sp.), una de las especies de malas hierbas más problemáticas en la zona de Catalunya en los cultivos hortícolas. Entre las estrategias de control que mostraron mejores resultados están el secado de tubérculos de *Cyperus* spp. mediante el trabajo del suelo con un arado de pala (reducciones de hasta un 95% de tubérculos respecto a la zona control), la siembra de abonos verdes como elemento de competencia para *Cyperus* spp. (eficacia de hasta un 65%), acolchados con papel o extracción de tubérculos con recolectoras de chuflas.

El HUB de Sanidad Vegetal **empezó su actividad en Octubre de 2023** y aunque es un proyecto en construcción, en general ha tenido una muy buena acogida entre todas las personas involucradas en la Sanidad Vegetal de Catalunya. Es un proyecto ambicioso y complejo, pero la filosofía de trabajo coordinado y buscando sinergias, es la forma más efectiva de poder alcanzar los retos que nos plantea el nuevo escenario europeo de la agricultura del futuro. Se está trabajando con mucha ilusión y esfuerzo para poder tenerlo totalmente en funcionamiento en los próximos tres años y se espera poder asociarlo pronto a casos de éxito de la agricultura y poder ser un modelo de trabajo para otras zonas.

ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO Y SU POSIBLE IMPACTO EN LA PROPAGACIÓN DE ENFERMEDADES Y PLAGAS AGRÍCOLAS. PERSPECTIVAS PARA LA AGRICULTURA EN SUDAMÉRICA

Gochez A.M.

INTA EEA Bella Vista, Bella Vista, Corrientes, Argentina. gochez.alberto@inta.gob.ar

Si bien "calentamiento global" y "cambio climático" se usan casi indistintamente, el calentamiento global es un componente del cambio climático y la causa principal de este, aunque no su único factor. En esta breve reseña se describirá el estado de situación del estudio de problemas ambientales y su relación con enfermedades importantes en algunos cultivos de Latinoamérica, Argentina y zona NEA. Existe una estrecha relación entre los eventos climáticos extremos y el calentamiento global/cambio climático. El aumento de la temperatura global, provocado por la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera, genera alteraciones en el sistema climático de la Tierra, lo que se traduce en un mayor riesgo y frecuencia de eventos climáticos extremos. Un reciente estudio del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) (Lee *et al.*, 2023) brinda ejemplos de eventos climáticos extremos (olas de calor, sequías, inundaciones y tormentas severas) su relación con daños a infraestructura y cultivos. Actualmente se registran cambios globales en los patrones de precipitación, por lo que algunas regiones reciben más lluvia, y otras presentan reducción de precipitaciones que incrementan la probabilidad de sequías severas y prolongadas. Esto se ha vuelto recurrente en Sudamérica (Hartmann *et al.*, 2003; Portela *et al.*, 2015; Naumann *et al.*, 2019; Rivera *et al.*, 2021). A consecuencia de esto y, aunque en su mayoría causados por la actividad humana, cambios en los patrones de precipitación incrementan las condiciones propicias para el desarrollo y propagación de incendios forestales severos y extensos (Sanchez *et al.*, 2021; Saucedo *et al.*, 2023; Bianchi *et al.*, 2023; Villagra *et al.*, 2024). A su vez el calentamiento global intensifica la energía de las tormentas, lo que se traduce en vientos más fuertes, precipitaciones más intensas, aumento del nivel de lagunas, anegamientos y cauces desbordados (Rosenzweig *et al.*, 2001). Estos cambios producen un impacto negativo en la agricultura, el suministro de agua, los ecosistemas y las economías regionales (Kotz *et al.*, 2024).

Las causas de la aparición de nuevos problemáticos productivos se deben, como ya se ha explicado, a la alteración de los patrones de precipitaciones y cambios en los regímenes de lluvias, y al aumento de las temperaturas, lo que repercute directamente en eventos extremos como las olas de calor. Cuando estos eventos ocurren durante etapas críticas del desarrollo de los cultivos, como la floración o el llenado de grano, pueden provocar daños irreversibles, reduciendo los rendimientos de los cultivos. También, el aumento de la evapotranspiración genera estrés hídrico en los cultivos y una predisposición a los patógenos, sumado al posible aumento de costos por la demanda de agua para riego en estos periodos. Tanto la deficiencia como el exceso de lluvia conllevan a la modificación de la fertilidad del suelo, por aumento de la salinidad y erosión. Las temperaturas más cálidas (reducción de periodos invernales o de temperaturas bajas), y los cambios en la humedad ambiental, pueden crear condiciones favorables para ampliar el rango de distribución de organismos que afectan a los cultivos, como insectos, hongos y malezas (Gullino *et al.*, 2021). En la mayoría de los análisis prospectivos, las enfermedades emergentes avanzarían principalmente sobre las zonas templadas (Chaloner *et al.*, 2021). Un caso muy estudiado es el avance del HLB de los cítricos en nuevas regiones (Allonso-Hernandez *et al.*, 2024; Ellis *et al.*, 2024; Souza *et al.*, 2024).

El cambio climático tiene una relación compleja y multifacética con la aparición de nuevas enfermedades en cultivos vegetales (Müller *et al.*, 2022; Singh *et al.*, 2023), las cuales pueden tener un impacto significativo en cuanto a la seguridad alimentaria, la

economía y el medio ambiente de una región (Rosenzweig *et al.*, 2001; Gullino *et al.*, 2021; Kotz *et al.*, 2024). Según la FAO (2024), para evitar consecuencias a largo plazo en la seguridad alimentaria y nutrición por cambios ambientales, se deberían intensificar acciones en tres niveles: Mundial o Regional, Nacional y Local. Por su extensión y diversidad de ambientes y climas, Latinoamérica debe contemplar todos estos niveles de acción, para evitar cambios drásticos o irreparables en sus agroecosistemas. En nuestra región el cambio climático podría afectar al fenómeno El Niño/La Niña (ENSO) de diversas maneras, generando cambios en su frecuencia, intensidad y patrones espaciales, específicamente en cuanto a la intensidad y duración de eventos extremos como periodos de sequías y sobreabundancia de lluvia, heladas y olas de calor (Araneda-Cabrera *et al.*, 2021; Cimolai y Aguilar, 2024). Algunos de los posibles impactos incluyen emergencia de enfermedades en cultivos de rápido crecimiento como los hortalizas (McCann, 2020; Navas-Castillo y Fiallo-Olivé, 2022; Luciani *et al.*, 2022), como por ejemplo para nuestra región la reciente aparición del TOBRFV (Parrella *et al.*, 2022, así como el aumento y proliferación de artrópodos plaga, y enfermedades transmitidas por vectores (Ma *et al.*, 2021). Si bien la investigación científica es amplia en cuanto a modelización climática (Balmaceda-Huarte *et al.*, 2020; Waidelich *et al.*, 2024; Stríkis *et al.*, 2024), los sistemas de pronósticos para enfermedades (Moschini *et al.*, 2013; Moschini *et al.*, 2014) aún se encuentra en desarrollo a nivel local (Cabrera Mederos *et al.*, 2021). Existen ejemplos de modelización de enfermedades en frutales cítricos como canchro, mancha negra, sarna (Moschini *et al.*, 2013; Moschini *et al.*, 2015) y el complejo HLB-D. *citri*.

Es fundamental que el sector agrícola argentino implemente estrategias de adaptación y mitigación para hacer frente a los impactos del cambio climático. Entre las medidas de adaptación se puede destacar el desarrollo de cultivos resistentes a enfermedades/plagas, sequías y salinidad. Es clave hoy identificar cultivos y variedades que, por sus características de resistencia y tolerancia a condiciones ambientales adversas, podrían tener una menor susceptibilidad a los efectos negativos del cambio climático en Latinoamérica. Es importante que los investigadores y los agricultores desarrollen estrategias para prevenir y controlar estas enfermedades, como el desarrollo de variedades de cultivos resistentes (Kim *et al.*, 2021), la implementación de prácticas agrícolas sostenibles y el uso de métodos de control biológico (Burdon y Zhan, 2020). Abordar el cambio climático en la agricultura argentina requiere un enfoque integral que combine la investigación científica, la innovación tecnológica, las políticas públicas y la participación de los productores y las comunidades rurales. Es fundamental trabajar en conjunto para construir un sector agrícola resiliente y sostenible que pueda garantizar la seguridad alimentaria y el desarrollo rural en este futuro contexto.

A este respecto, se propone implementar una estrategia global de Gestión Inteligente que combine la colaboración internacional, enfoques innovadores y tecnologías de vanguardia. A nivel mundial y regional, se debe fortalecer temáticas como la Diplomacia Científica para lograr una cooperación internacional efectiva. A nivel nacional y local, es crucial acelerar la transición hacia energías limpias, potenciar la eficiencia energética, fomentar la educación ambiental y proteger ecosistemas naturales. Por último, como un aporte de la Fitopatología a la resolución de esta problemática, es necesario la concientización sobre la protección y restauración de ecosistemas naturales, adopción de tecnologías inteligentes y la implementación de sistemas de monitoreo y control inteligentes para optimizar el manejo de enfermedades. Es clave en esta Era la utilización de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para promover prácticas sostenibles, y desarrollar plataformas digitales que faciliten el intercambio de información. La inteligencia artificial (IA) también puede desempeñar un papel importante en la gestión del cambio climático. Las herramientas de IA pueden utilizarse para analizar datos climáticos complejos, identificar patrones y tendencias, y desarrollar modelos predictivos que ayuden a tomar decisiones informadas sobre mitigación y adaptación, además, de utilizarse para optimizar el uso de energía y recursos,

desarrollar nuevas tecnologías sostenibles y automatizar tareas relacionadas con la gestión ambiental. La adopción de esta estrategia integral sería fundamental para abordar este desafío global de manera efectiva.

Referencias bibliográficas

- Araneda-Cabrera, R. J., Bermúdez, M., & Puertas, J. 2021. Benchmarking of drought and climate indices for agricultural drought monitoring in Argentina. *Science of the Total Environment*, 790, 148090.
- Bianchi, L. O., Villalba, R., Oddi, F. J., Mundo, I. A., Radins, M., Amoroso, M. M., ... & Bonada, A. 2023. Climate, landscape, and human influences on fire in southern Patagonia: A basin-scale approach. *Forest Ecology and Management*, 539, 121015.
- Burdon, J. J., & Zhan, J. 2020. Climate change and disease in plant communities. *PLoS biology*, 18(11), e3000949.
- Cabrera Mederos, D., Acuña, L. E., Badaracco, A., Flores, C. R., Ortis, C., Jaramillo, M., ... & Giolitti, F. J. 2021. Enfermedades virales en frutales andinos y tropicales en Argentina.
- Chaloner, T. M., Gurr, S. J., & Bebber, D. P. 2021. Plant pathogen infection risk tracks global crop yields under climate change. *Nature Climate Change*, 11(8), 710-715.
- Cimolai, C., & Aguilar, E. 2024. Assessing Argentina's heatwave dynamics (1950–2022): a comprehensive analysis of temporal and spatial variability using ERA5-LAND. *Theoretical and Applied Climatology*, 1-16.
- Ellis, J. R., Lazaro, E., Duarte, B., Magalhaes, T., Duarte, A., Benhadi-Marin, J., ... & Cuniffe, N. J. 2024. Developing epidemiological preparedness for a plant disease invasion: modelling citrus huanglongbing in the European Union. *bioRxiv*, 2024-06.
- FAO. 2024. Estrategia de la FAO sobre el cambio climático 2022–2031. Roma.
- Gullino, M. L., Albajes, R., Al-Jboory, I., Angelotti, F., Chakraborty, S., Garrett, K. A., ... & Stephenson, T. 2021. Scientific review of the impact of climate change on plant pests: A global challenge to prevent and mitigate plant-pest risks in agriculture, forestry and ecosystems.
- Hartmann, T., Di Bella, C., & Oricchio, P. 2003. Assessment of the possible drought impact on farm production in the SE of the province of Buenos Aires, Argentina. *ISPRS journal of photogrammetry and remote sensing*, 57(4), 281-288.
- Kim, J. H., Hilleary, R., Seroka, A., & He, S. Y. 2021. Crops of the future: building a climate-resilient plant immune system. *Current opinion in plant biology*, 60, 101997.
- Lee, H., Calvin, K., Dasgupta, D., Krinner, G., Mukherji, A., Thorne, P., ... & Park, Y. 2023. IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report, Summary for Policymakers. Lee H. & Romero J. (eds.). IPCC, Geneva, Switzerland.
- Luciani, C. E., Brugo Carivali, M. F., Cabrera Mederos, D., & Perotto, M. C. 2022. Las amenazas fitosanitarias en la horticultura dentro del contexto de cambio climático. IDIA21. Año 2 N.º 2 octubre 2022. Ediciones INTA.
- Ma, C. S., Zhang, W., Peng, Y., Zhao, F., Chang, X. Q., Xing, K., ... & Rudolf, V. H. 2021. Climate warming promotes pesticide resistance through expanding overwintering range of a global pest. *Nature communications*, 12(1), 5351.
- McCann, H. C. 2020. Skirmish or war: the emergence of agricultural plant pathogens. *Current Opinion in Plant Biology*, 56, 147-152.
- Moschini, R. C., Canteros, B. I., Marcó, G. M., & Cazenave, G. R. 2015. Modelos logísticos predictivos de la canchrosis de los cítricos en Bella Vista y su uso en el área citrícola española. *Horticultura argentina* 34 (83): 31-39.
- Moschini, R. C., Canteros, B. I., Martínez, M. I., & De Ruyver, R. 2014. Quantification of the environmental effect on citrus canker intensity at increasing distances from a natural windbreak in northeastern Argentina. *Australasian plant pathology*, 43, 653-662.
- Moschini, R. C., Heit, G. E., Conti, H. A., Cazenave, G., & Cortese, P. L. 2015. Riesgo agroclimático de las áreas citrícolas de Argentina en relación a la abundancia de *Diaphorina citri*. En: Rossini et al. Plagas cuarentenarias de frutales de la República Argentina... EEA Alto Valle. Capítulo 6. Cítricos. Huanglongbing. pag 199-209.
- Moschini, R. C., Martínez, M. I., & Sepulcri, M. G. 2013. Sistemas de pronóstico de enfermedades. *Agrometeorología*, 21, 409-441.
- Müller, A., Prakash, A., Lazutkaite, E., Davis, M., Amdihun, A., & Ouma, J. 2022. Scientific linkages between climate change and (transboundary) crop pest and disease outbreaks. TMG Working Paper. <https://doi.org/10.35435/2.2022.5>.
- Naumann, G., Vargas, W. M., Barbosa, P., Blauhut, V., Spinoni, J., & Vogt, J. V. 2019. Dynamics

- of socioeconomic exposure, vulnerability and impacts of recent droughts in Argentina. *Geosciences*, 9(1), 39.
- Navas-Castillo, J., & Fiallo-Olivé, E. 2022. Enfermedades virales emergentes en tomate. *Compartir*, 28, 10.
- Portela, M. M., dos Santos, J. F., Silva, A. T., Benitez, J. B., Frank, C., & Reichert, J. M. 2015. Drought analysis in southern Paraguay, Brazil and northern Argentina: regionalization, occurrence rate and rainfall thresholds. *Hydrology Research*, 46(5), 792-810.
- Rivera, J. A., Otta, S., Lauro, C., & Zazulie, N. 2021. A decade of hydrological drought in Central-Western Argentina. *Frontiers in Water*, 3, 640544.
- Rosenzweig, C., Iglesias, A., Yang, X. B., Epstein, P. R., & Chivian, E. 2001. Climate change and extreme weather events-Implications for food production, plant diseases, and pests.
- Sanchez, S.; Zanvetor, R. E., Grilli, M. P., Ravelo, A. C. 2021. Impacto de la sequía en los incendios forestales en las Sierras de Córdoba, Argentina; *Asociación Argentina de Agrometeorología; Revista Argentina de Agrometeorología*; 12; 9-2021; 37-45
- Saucedo, G. I., Perucca, A. R., & Kurtz, D. B. 2023. Las causas de los incendios de principios del año 2022 en la provincia de Corrientes. *Ecología austral*, 33(1), 273-284. <https://doi.org/10.25260/EA.23.33.1.0.2020>
- Singh, B. K., Delgado-Baquerizo, M., Egidi, E., Guirado, E., Leach, J. E., Liu, H., & Trivedi, P. 2023. Climate change impacts on plant pathogens, food security and paths forward. *Nature Reviews Microbiology*, 21(10), 640-656.
- Souza, P. G. C., Aidoo, O. F., Araújo, F. H. V., da Silva, R. S., Júnior, P. A. S., Farnezi, P. K. B., ... & Borgemeister, C. 2024. Modelling the potential distribution of the Asian citrus psyllid *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) using CLIMEX. *International Journal of Tropical Insect Science*, 44(2), 771-787.
- Stríkis, N. M., Buarque, P. F. S. M., Cruz, F. W., Bernal, J. P., Vuille, M., Tejedor, E., ... & Novello, V. F. 2024. Modern anthropogenic drought in Central Brazil unprecedented during last 700 years. *Nature communications*, 15(1), 1728.
- Villagra, P. E., Cesca, E., Alvarez, L. M., Delgado, S., & Villalba, R. 2024. Spatial and temporal patterns of forest fires in the Central Monte: relationships with regional climate. *Ecological Processes*, 13(1), 5.
- Waidelich, P., Batibeniz, F., Rising, J., Kikstra, J. S., & Seneviratne, S. I. 2024. Climate damage projections beyond annual temperature. *Nature Climate Change*, 1-8.

LA DETECCIÓN COMO PILAR IMPRESCINDIBLE PARA EL DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE CONTROL DE VIRUS: EL CASO DEL CEREZO

Fiore N.

Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago, Chile. nfiore@uchile.cl

El control de las enfermedades de las plantas representa un desafío de gran envergadura; las herramientas terapéuticas disponibles no siempre son suficientes a controlar satisfactoriamente un patógeno y la prevención sigue siendo el camino más eficiente y económico, especialmente si la meta es obtener alimentos saludables, producidos bajo la guía de criterios de sustentabilidad que resguardan el medio ambiente. Los estudios epidemiológicos facilitan esta tarea, permiten desentrañar los ciclos de las enfermedades y entender cuándo actuar para eliminar o contener al patógeno. Es necesario levantar estas informaciones en las diferentes condiciones ambientales, considerando también la genética del hospedero y de las cepas de los patógenos presentes en el territorio. Por otro lado, bajo la perspectiva de la prevención, la obtención y producción de plantas libres de enfermedades resulta muy atrayente, siendo, además, el único camino disponible para controlar patógenos como virus, viroides, fitoplasmas y ‘*Candidatus Liberibacter*’, debido a la escasa o nula disponibilidad de insumos a uso preventivos o curativo. ¿Prevenir es una utopía? Los conocimientos científicos actuales nos indican que es posible, aunque es necesario contar con una voluntad firme (no siempre presente) por parte de los actores del agro, para facilitar el desarrollo y la aplicación de las tecnologías apropiadas. Considerando lo anterior es necesario preguntarse: ¿Cómo partir? No tengo dudas en afirmar que a la base de esta aventura está la “detección”, o sea la posibilidad de disponer de una herramienta confiable, sensible, específica, económica y rápida para reconocer, reduciendo el error al mínimo, la presencia de los patógenos.

Entonces: ¿Cómo es posible optimizar la detección de virus? Se presentan aquí los resultados obtenidos en cerezo en Chile durante el desarrollo de un proyecto de investigación cuyo producto final ha sido la obtención de plantas libres de virus.

En el 2016 se realizó una búsqueda bibliográfica para obtener información acerca de los virus encontrados en cerezo en el mundo. Se registraron 29 virus: apple mosaic virus (ApMV), apple chlorotic leaf spot virus (ACLSV), apricot latent virus (ApLV), american plum line pattern virus (APLPV), carnation Italian ringspot virus (CIRV); cherry green ring mottle virus (CGRMV), cherry necrotic rusty mottle virus (CNRMV); cherry twisted leaf-associated virus (CTLaV); cherry rusty mottle-associated virus (CRMaV); cherry mottle leaf virus (CMLV); cherry rasp leaf virus (CRLV); cherry leafroll virus (CLRV); cherry virus A (CVA); epirus cherry virus (EpCV); little cherry virus-1 y 2 (LChV-1 y 2); arabis mosaic virus (ArMV); myrobalan latent ringspot virus (MyLRSV); raspberry ringspot virus (RpRSV); stocky prune virus (StPV); plum bark necrosis stem pitting-associated virus (PBNPaV); plum pox virus (PPV); prune dwarf virus (PDV); prunus necrotic ringspot virus (PNRSV); tobacco ringspot virus (TRSV); tomato ringspot virus (ToRSV), tomato bushy stunt virus (TBSV); petunia asteroid mosaic virus (PeAMV) y strawberry latent ringspot virus (SLRSV) (Wetzel *et al.*, 1991, Griesbach, 1995; Nemchinov *et al.*, 1995; Mackenzie *et al.*, 1997; Isogai *et al.*, 2004; James, 2004; Sánchez-Navarro *et al.*, 2005; Al-Rwahnih *et al.*, 2009; Jarosová y Kundu, 2010; Noorani *et al.*, 2013; Zong *et al.*, 2014). Sucesivamente se ha realizado una prospección en terreno, muestreando 223 plantas de cerezo que en su mayoría presentaban síntomas asociables a presencia de virus (diferentes tipos de mosaico, entrenudos cortos, decaimiento, reducción de crecimiento, necrosis en hojas, frutos deformados, entre otros). Las muestras se analizaron con RT-PCR utilizando parejas de partidores diseñados en el laboratorio o procedentes de la literatura. Sucesivamente, se seleccionaron 20 muestras de las 223, extrayendo de estas los “small RNA” (sRNA), fragmentos de RNA del tamaño de 21 a 24 nucleótidos,

que se secuenciaron utilizando la técnica “Next Generation Sequencing” (NGS) o secuenciación masiva (Zamorano *et al.*, 2023; Zamorano *et al.*, 2024). La calidad de los extractos se evaluó mediante electroforesis y espectrofotometría. Se realizó la construcción de las bibliotecas de DNA a partir de los sRNA, utilizando el kit “Truseq smallRNA Library Preparation” de Illumina (Cat N RS200012). El proceso completo de preparación puede resumirse en cuatro etapas principales. Primero se realiza una ligación de adaptadores de secuencia conocida en los extremos 5' y 3' de los sRNAs. La segunda etapa consiste en la síntesis de ADN que será utilizado para la secuenciación. Una vez generado el cDNA se procede a realizar un PCR con partidores orientados al DNA de los adaptadores ligados en la primera etapa. Así se obtienen copias de todos los sRNA presentes en la muestra. El producto de este PCR se cargó en un gel de poliacrilamida para electroforesis (tercera etapa) en donde se recortó una banda de aproximadamente 120 nucleótidos. Esta banda corresponde a los dos adaptadores ligados (aproximadamente 100 bp entre los dos) más los sRNAs purificados. En la cuarta etapa, luego de purificar el ADN de estas bibliotecas, se cuantificó el DNA de doble hebra para llegar a una dilución de 10 pg, que es la cantidad de ADN necesaria para realizar la emulsión en las celdas de análisis del secuenciador. Estas secuencias fueron editadas con el software FastQC, el cual permite remover secuencias contaminantes que provienen de los adaptadores utilizados durante la generación de bibliotecas. Esta edición también incluye la eliminación de las secuencias de baja calidad, por problemas ocurridos durante la preparación de las bibliotecas o de la secuenciación. Luego se realizó una optimización de las lecturas totales de alta calidad, para mejorar el ensamblaje de las lecturas. Las secuencias fueron “colapsadas”, es decir, transformadas en una secuencia única, también llamada no redundante, mediante el software Fast-X toolkit, sucesivamente ensambladas utilizando el software VELVET, especial para trabajar con secuencias pequeñas. Se obtuvieron así los contigs, que representan secuencias nucleotídicas de algún virus o de alguna región del genoma del cerezo, que fue transformada en sRNA por la planta. Cada contig fue analizado en BLASTn para identificar secuencias virales mediante la comparación con las bases de datos del GenBank, y por Blastx que permite identificar secuencias de proteínas codificadas en los nucleótidos sometidos a análisis. Esta última herramienta permite identificar potenciales nuevos virus en las muestras de cerezo.

Utilizando las secuencias del genoma de los virus encontrados con NGS, se diseñaron nuevas parejas de partidores para RT-PCR.

Los análisis por PCR específico para cada virus permitieron determinar que 198 muestras resultaron infectadas por lo menos a un virus (88,8% de positivos). Los virus encontrados, el número y porcentaje de muestras positivas fueron: PDV, 142 (63,7%); PNRSV, 124 (55,6%); CVA, 107 (48%); CNRMV, 59 (26,5%); CGRMV, 54 (24,2%); ACLSV, 14 (6,3%); PBNPaV, 2 (0,9%). La detección se confirmó a través de la secuenciación de los productos de amplificación obtenidos. Sólo para LChV-2 (16 muestras), CMLV (6 muestras), SLRSV (5 muestras) y CRLV (2 muestras) las secuencias de los amplicones no correspondían al genoma viral, sino que a lo del cerezo. Esto demostró que los protocolos de detección aplicados en otras zonas del mundo no necesariamente funcionan de la misma manera con el material vegetal presente en Chile.

Para la NGS, 6 de las muestras seleccionadas provenían de plantas que manifestaban varios síntomas asociables a presencia de virus, pero que resultaron negativas al análisis por RT-PCR. Las otras 14 fueron seleccionadas de acuerdo a la escasa asociación entre síntomas observados y virus detectados por RT-PCR. Se obtuvieron 18 a 20 millones de lecturas de sRNA en promedio, incluidas las secuencias repetidas. El ensamblaje de los genomas se realizó con un promedio de 2 millones de lecturas no redundante por muestra. En promedio se generaron 14 mil contigs de largo variable según cada muestra.

Sólo 4 muestras resultaron negativas tanto con RT-PCR como con NGS. En este caso

es altamente probable que los síntomas observados se debían a factores bióticos o abióticos diferentes a virus. En 5 muestras se detectaron los mismos virus con ambas técnicas. Otras 3 muestras negativas para todos los virus con RT-PCR, resultaron ser positivas para al menos un virus con NGS. En 8 muestras NGS fue capaz de detectar los mismos virus que RT-PCR, más otros. En estos dos últimos casos, al contar con las secuencias completas de los genomas virales, pudimos averiguar que la diferencia de resultados entre las dos técnicas se debió a la variabilidad genética de algunos aislados chilenos y, por otro lado, a la baja concentración viral en algunas de las muestras. En ningún caso RT-PCR detectó más virus que NGS. Todo esto indica que NGS es la técnica más sensible entre las dos. Con NGS, en 4 de las 20 muestras se detectó la presencia de LChV-1. Antes de este trabajo, LChV-1 en Chile era considerado como patógeno cuarentenarios ausentes. En este caso la variabilidad genética de los aislados virales presentes en Chile ha fuertemente condicionado la detección.

Después de NGS, para RT-PCR se diseñaron partidores en las regiones genéticas conservadas identificadas tanto en los aislados presentes en GenBank, como en los que se encontraron en Chile durante el desarrollo de este trabajo. Así fue posible optimizar la detección rápida de tres virus en particular: LChV-1, CVA y PBNSPaV (Zamorano *et al.*, 2017; Fiore *et al.*, 2018). Lo mismo se hizo para desarrollar el PCR en tiempo real tipo TaqMan, sintetizando, además, las sondas marcadas con el fluoróforo HEX, para la detección de PBNSPaV y LChV-1. Con estas nuevas herramientas se volvieron a analizar las mismas muestras (extractos de TNA guardados a -80°C) analizadas en la fase pre-NGS.

Considerando RT-PCR, con CVA se analizaron 223 muestras de las cuales 145 resultaron positivas (65%), versus las 107 (48%) obtenidas con los partidores disponibles en literatura. Con respecto a PBNSPaV y LChV-1, se seleccionaron al azar 75 muestras de las 223 y se detectó el 4% y 15% de muestras positivas a PBNSPaV y LChV-1, respectivamente. A pesar de haber analizado una cantidad menor de muestras, los porcentajes de positivos han sido más altos de los obtenidos utilizando los partidores disponibles en literatura en pre-NGS (PBNSPaV 0,9% y LChV-1 0%).

Con PCR en tiempo real TaqMan se volvieron a analizar las 223 muestras obteniéndose 67 (30%) positivos para LChV-1 y 9 (4%) para PBNSPaV. Los protocolos fueron evaluados con diferentes temperaturas de alineamiento de partidores y luego contrastados con el fluoróforo SYBR-green como control de amplificación. Los nuevos protocolos de PCR Tiempo Real tipo TaqMan, entregaron más alta sensibilidad en la detección de PBNSPaV y LChV-1 en cerezo en comparación con el RT-PCR de pre-NGS.

Contar con estas técnicas de detección rápidas, mejoradas gracias a NGS, ha permitido aclarar que los virus del cerezo actualmente presentes en Chile son 10, los 8 objeto de este estudio más apple mosaic virus (ApMV) y tomato ringspot virus (ToRSV), encontrados con baja prevalencia durante el desarrollo de otras investigaciones. Además, ha sido posible realizar el saneamiento del cerezo en Chile, minimizando el riesgo de resultados falsos negativos, evitando así las consecuencias catastróficas que esto conlleva cuando el objetivo es obtener variedades y portainjertos libres de virus.

Es importante aclarar que NGS aún no se puede considerar de uso rutinario, por su alto costo y porque es necesario contar con softwares adecuados y personal especializado en bioinformática. Sin embargo, es una técnica clave para fortalecer el control preventivo de enfermedades causadas por virus (y otros tipos de fitopatógenos) y producir alimentos saludables en un contexto de sustentabilidad. Como lo demuestra este estudio, NGS representa una herramienta fundamental cuando se quiere conocer la situación fitosanitaria de una especie vegetal en un determinado territorio (Zamorano *et al.*, 2024). Es una técnica altamente sensible y universal (no se necesita de informaciones previas acerca de un virus), por esta razón permite detectar nuevos virus o variantes genéticas de virus conocidos (Zamorano *et al.*, 2023); entrega la secuencia completa del genoma de los virus presentes en las muestras y gracias a esto facilita la

optimización de las técnicas de detección rápidas que, finalmente, refuerzan el control preventivo de las enfermedades causadas por virus.

Referencias bibliográficas

- Al-Rwahnih M., Daubert S., Golino D., Rowhani A. 2009. Deep sequencing analysis of RNAs from a grapevine showing Syrah decline symptoms reveals a multiple virus infection that includes a novel virus. *Virology* 387: 395–401
- Fiore N., Fernández C., Quiroga N., Pino A.M., Rivera L., Sagredo K., Zamorano A. 2018. First report of little cherry virus 1 in Chile. *Plant Dis.* 102, 3: 689, <https://doi.org/10.1094/PDIS-09-17-1407-PDN>
- Griesbach J.A. 1995. Detection of Tomato ringspot virus by polymerase chain reaction. *Plant Dis.* 79: 1054-1056
- Isogai M., Aoyagi J., Nakagawa M., Kubodera Y., Satoh K., Katoh T., Inamori M., Yamashita K., Yoshikawa N. 2004. Molecular detection of five cherry viruses from sweet cherry trees in Japan. *J. Gen. Plant Pathol.* 70(5): 288-291
- James D. 2004. Nucleotide sequence analysis and detection of Cherry rasp leaf virus. *Acta Hortic. (ISHS)* 657: 99-101
- Jarosová J., Kundu J.K. 2010. Simultaneous detection of stone fruit tree viruses by one-step multiplex RT-PCR. *Sci. Hortic.* 125: 68–72
- MacKenzie D.J., McLean M.A., Mukerij S., Green M., 1997. Improved RNA extraction from woody plants for the detection of viral pathogens by reverse transcriptase-polymerase chain reaction. *Plant Dis.* 81: 222-226
- Nemchinov L., Hadidi A., Candresse T., Foster J.A., Nerderevskaya T. 1995. Sensitive detection of Apple chlorotic leaf spot virus from infected apple or peach tissue using RT-PCR IC-RT-PCR, or multiplex IC-RT-PCR. *Acta Hortic.* 386: 51–61
- Noorani M.S., Awasthi P., Sharma M.P., Ram R., Zaidi A.A., Hallan V. 2013. Simultaneous detection and identification of four cherry viruses by two step multiplex RT-PCR with an internal control of plant nad5 mRNA. *J. Virol. Methods* 193: 103–107
- Sánchez-Navarro J.A., Aparicio F., Herranz M.C., Minafra A., Myrta A., Pallás V. 2005. Simultaneous detection and identification of eight stone fruit viruses by one-step RT-PCR. *Eur. J. Plant Pathol.* 111: 77–84
- Wetzel T., Candresse T., Ravelonandro M., Dunez J. 1991. A polymerase chain reaction assay adapted to Plum pox potyvirus detection. *J. Virol. Methods* 33: 355-365
- Zamorano A., Chiumenti M., Fernández C., Quiroga N., Pino A.M., Sagredo K., Saldarelli P., Fiore N. 2017. First report of cherry virus A and plum bark necrosis stem pitting-associated virus in cherry in Chile. *Plant Dis.* 101, 9: 1685, <https://doi.org/10.1094/PDIS-04-17-0533-PDN>
- Zamorano A., Gamboa C., Camilla C., Beltrán F., Magni C., Vaswani S., Martínez-Herrera E., Fiore N. 2023. A new species of Ampelovirus detected in *Persea lingue* (Ruiz & Pav.) Nees ex Kopp, a common tree of the threatened Chilean sclerophyll forest. *Forests*, 14: 1257. <https://doi.org/10.3390/f14061257>
- Zamorano A., Carevic P., Gamboa C., Cui W., Curkovic T., Córdova P., Higuera G., Ramos-Castillo L., Quiroga N., Fiore N. 2024. Old and new aphid-borne viruses in coriander in Chile: An epidemiological approach. *Viruses*, 16, 226. <https://doi.org/10.3390/v16020226>
- Zong X., Wang W., Wei H., Wang J., Chen X., Xu L., Zhu D., Tan Y., Liu Q. 2014. A multiplex RT-PCR assay for simultaneous detection of four viruses from sweet cherry. *Sci. Hortic.* 180: 118–122

CHARACTERIZATION OF HYPERSENSITIVE-LIKE CELL DEATH CAUSED BY PEPPER RINGSPOT VIRUS MUTANTS

Kauffmann C.M., Tavares-Esashika M.L. y Nagata T.

Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brazil. tatsuya@unb.br

Programmed cell death (PCD) in plants serves as a powerful defense mechanism against viral attacks. While PCD induced by plant resistance genes, such as effector-triggered immunity (ETI), is a well-studied pathway, another type of hypersensitive-like cell death also occurs during interactions between plants and viruses. In our study of the infectious clone of pepper ringspot virus (PepRSV), we discovered that a single point mutation in the coat protein (CP) gene of the wild-type (wt) sequence (referred to as C2wt) is sufficient to trigger hypersensitive-like PCD in *Nicotiana benthamiana* plants when agro-infiltrated. This mutation involves the insertion of cytidine at position 572 within the 673-nt CP gene, causing a frameshift in the CP's C-terminus. The wild-type CP gene encodes a 223 amino acid (aa) protein, while the cytidine-inserted mutant encodes a 221 aa protein with a completely different C-terminus (last 29 aa). Our objective was to characterize this PCD phenomenon. To confirm that the cytidine insertion was responsible for hypersensitive-like PCD, we introduced the same cytidine mutation into the C2wt infectious clone, creating a derived C4mut mutant form C2wt. When we agro-infiltrated this derived C4mut into *N. benthamiana*, hypersensitive-like PCD occurred at three days. Conversely, when we deleted the cytidine from the C4mut mutant (resulting in the same sequence as C2wt) and agroinfiltrated it, systemic infection occurred without inducing hypersensitive-like PCD, confirming that the cytidine insertion was indeed the cause of PCD. Next, we synthesized a peptide with the same amino acid sequence as the C-terminus of the C4mut CP and infiltrated it into *N. benthamiana* leaves to investigate whether this peptide can work as effector. Interestingly, this peptide did not induce PCD. We then created two different C-terminus-truncated CP mutants, consisting of 192 amino acids (removing the downstream region from the point mutation site). Interestingly, these mutants caused systemic infection without triggering PCD, resulting in the formation of virus particles. During this PCD process, we did not observe an increase in reactive oxygen species (ROS) burst in *N. benthamiana* leaves infiltrated with C4mut compared to those infiltrated with C2wt. However, callose deposition was significantly more intense in leaves infiltrated with C4mut than in those infiltrated with C2wt. These observations suggest that this PCD is not typical of ETI but rather pattern-triggered immunity (PTI). Currently, we are investigating plant genes related to PCD using RT-qPCR approaches.

Funding: FAPDF 00193-00000229/2021-21



SEGURIDAD ALIMENTARIA

SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL MARCO DE UNA SALUD

Astete R.

Instituto interamericano de cooperación para la agricultura, Campus de la UNA, FCV, San Lorenzo, Paraguay. rodrigo.astete@iica.int

Antecedentes Generales

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) es una organización especializada en agricultura, integrada por 34 países de América, cuyo objetivo es apoyar el desarrollo agrícola y rural sostenible en la región.

El IICA tiene por visión, ser una institución moderna y eficiente apoyada en una plataforma de recursos humanos y procesos capaces de movilizar los conocimientos disponibles en la región y el mundo para lograr una agricultura competitiva, inclusiva y sostenible, que aproveche las oportunidades para contribuir al crecimiento económico y el desarrollo y que promueva un mayor bienestar rural y un manejo sostenible de su capital natural.

Seguridad Alimentaria

“Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana” (Parr. 1 declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial año 1996.)

La seguridad alimentaria es mucho más que la simple disponibilidad de alimentos; abarca aspectos de accesibilidad, la estabilidad y la calidad nutricional de los alimentos disponibles para una población en particular o a nivel mundial.

La seguridad alimentaria se ve afectada por múltiples factores interrelacionados. Estos incluyen la producción agrícola y ganadera, el acceso a recursos y tecnologías adecuadas, la distribución eficiente de alimentos, así como las políticas y regulaciones de los países que influyen en todo el sistema alimentario. Además, las dinámicas socioeconómicas, ambientales y políticas juegan un papel importante en determinar quién tiene acceso a alimentos adecuados y nutritivos y quién no.

Este concepto de seguridad alimentaria está estrechamente vinculado con la salud pública, ya que una dieta deficiente puede conducir a problemas de salud como la malnutrición y enfermedades relacionadas con la dieta.

La seguridad alimentaria no solo busca entender los problemas actuales y sus causas, sino también identificar soluciones efectivas y sostenibles para garantizar que todas las personas tengan acceso a alimentos suficientes, seguros y nutritivos.

Plagas y seguridad Alimentaria

Hasta un 40 por ciento de la producción agrícola mundial se pierde por causa de las plagas que llegan a afectar a los diferentes cultivos, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO).

El impacto de las plagas vegetales en la seguridad alimentaria es significativo, afectando tanto la producción agrícola, la disponibilidad y calidad de los alimentos. Las plagas vegetales incluyen insectos, enfermedades causadas por patógenos y malezas que afectan negativamente a los cultivos provocando grandes pérdidas.

Algunas causas de la inseguridad alimentaria en Latinoamérica

Las causas pueden ser múltiples, pero las principales y que se relacionan con el acceso a los alimentos desde el punto de vista de producción agrícola e inocuidad, están

referidas a:

- ❑ Pérdida productiva por plagas y enfermedades en los ámbitos agrícola y pecuario, Las plagas vegetales pueden causar pérdidas significativas de cultivos al dañar las plantas, reduciendo así la cantidad de alimentos disponibles para la cosecha e inclusive postcosecha. Esto no solo afecta la disponibilidad de alimentos en el mercado, sino también la capacidad de las comunidades agrícolas para alimentarse y generar ingresos.
- ❑ Alza valor alimentos por mayor valor fertilizantes, energía, guerras, etc. Los agricultores hoy en día enfrentan mayores costos de producción debido a la necesidad de aplicar plaguicidas y otras medidas de control para manejar las plagas, así mismo los conflictos bélicos y las alzas en el transporte ha repercutido directamente. Esto lleva a un aumento en los precios de los alimentos, haciendo que sean menos accesibles para grupos más vulnerables
- ❑ Cambio climático (sequías prolongadas, inundaciones, fenómenos climáticos en general, etc.), nuestra región se ha visto enfrentada a múltiples problemas climáticos, que repercute directamente en la disponibilidad de alimentos, como son las últimas inundaciones en Brasil, huracanes en caribe, sequías prolongadas por nombrar algunos ejemplos.
- ❑ Degradación de suelos (recurso esencial- programa suelos vivos IICA). Se requiere una especial atención en la degradación de suelos y biodiversidad, actualmente en cifras, el 33% de la superficie terrestre mundial está degradada (FAO, 2015).
- ❑ Falta de tecnologías adecuadas (campo y postcosechas). Sistemas que permitan una mejor producción y conservación de alimento, tanto a nivel de campo, como en los eslabones siguientes de la cadena de almacenamiento y distribución.
- ❑ Problemas de inocuidad, alimentos seguros por medio del uso de estándares sanitarios en la producción interna y en los sistemas de distribución. De forma de evitar tener problemas de pérdidas por inocuidad.

Finalmente, el manejo efectivo de plagas vegetales es central para mantener la seguridad alimentaria y la estabilidad económica. Esto requiere enfoques integrados que promuevan prácticas sostenibles, el uso racional de plaguicidas, la investigación en resistencia de cultivos y el fortalecimiento de sistemas de alerta temprana para responder rápidamente a brotes de plagas.

En cuanto a la gestión del IICA en seguridad alimentaria y Una Salud en sanidad vegetal, podemos destacar que el enfoque se centra en la integración de la salud de los cultivos con la salud ambiental y la salud humana. Esto implica la implementación de prácticas agrícolas que minimicen el uso de plaguicidas y promuevan distintos métodos para combatir plagas vegetales.

En América Latina, la interrelación entre salud humana, animal y ambiental, conocida como "Una Salud", se destaca como un enfoque esencial para abordar los desafíos en seguridad alimentaria. A pesar de avances significativos, la región enfrenta problemas persistentes que comprometen estos aspectos clave (Figura 1).



Figura 1. Seguridad Alimentaria y una salud.

El objetivo de desarrollo sostenible número 2, busca acabar con el hambre, lograr la seguridad alimentaria y mejorar la nutrición para todos, promoviendo sistemas agrícolas sostenibles y resilientes al clima. Sin embargo, América Latina enfrenta desafíos significativos en la implementación debido a desigualdades socioeconómicas, infraestructuras inadecuadas y variabilidad climática.

En resumen, América Latina enfrenta desafíos significativos en seguridad alimentaria y salud pública que requieren un enfoque integrado y colaborativo como "Una Salud". Al priorizar la cooperación intersectorial y la sostenibilidad, la región puede avanzar hacia un futuro donde todos sus habitantes tengan acceso a alimentos nutritivos y seguros, protegiendo al mismo tiempo la salud de los ecosistemas y las comunidades humanas.

Acciones en Sanidad Vegetal

Dentro de las acciones de integración, cooperación en el enfoque de una salud, seguridad alimentaria y sanidad vegetal se encuentra los trabajos que se realizan por los distintos organismos regionales de sanidad vegetal (ORPF), estos son organizaciones intergubernamentales que funciona como órgano de coordinación de las organizaciones nacionales de protección fitosanitaria (ONPF) a nivel regional. Actualmente en América hay 5 ORPF: Comunidad Andina (CA), Comité de Sanidad Vegetal del Cono Sur (COSAVE), Organización Norteamericana de Protección a las Plantas (NAPPO), Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) y Caribbean agricultural health and food safety agency (CAHFSA).

Por otra parte, existe el Grupo de Cooperación en Sanidad Vegetal (GICSV) es una iniciativa clave en el continente que aborda los desafíos relacionados con las plagas y enfermedades que afectan a los cultivos, teniendo un impacto directo en la seguridad alimentaria. Su estructura y gestión están diseñadas para fortalecer la capacidad de los países miembros en la protección de los recursos vegetales y la producción agrícola. GICSV está integrado por las 5 ORPF de América y Caribe.

El GICSV despliega una estructura organizativa robusta y estrategias de gestión efectivas para abordar los retos en sanidad vegetal y su impacto en la seguridad alimentaria en América Latina y el Caribe. A través de colaboraciones regionales y acciones coordinadas, busca promover sistemas agrícolas más resilientes y sostenibles que aseguren la disponibilidad de alimentos seguros para las poblaciones de la región. La secretaria de GICSV la mantiene el IICA, por lo cual, en América y Caribe, IICA tiene una coordinación y conocimiento de los aspectos sanitarios vinculados directamente con la seguridad alimentaria.

Desafíos en Seguridad Alimentaria en el marco de una salud.

Podemos mencionar 5 desafíos, en esta línea, como son:

- Realizar estudios interdisciplinarios: abordando la seguridad alimentaria, la sanidad vegetal desde una perspectiva más holística, integrando conocimientos de diversas áreas como la agronomía, epidemiología, inocuidad, medio ambiente y la salud pública.
- Sostenibilidad: Investigar y propiciar prácticas agrícolas sostenibles que minimicen el impacto ambiental, promuevan la conservación de los recursos naturales y garanticen la seguridad alimentaria.
- Tecnologías e innovación: Desarrollar tecnologías para mejorar la producción agrícola, prevenir enfermedades vegetales y garantizar la inocuidad de los alimentos.
- Colaboración internacional: trabajo colaborativo de investigadores, instituciones y organizaciones internacionales para compartir conocimientos, buenas prácticas y promover la cooperación en temas de seguridad alimentaria y sanidad vegetal a nivel global, logrando sinergias y evitando duplicidad.
- Equidad e inclusión: promover políticas públicas y prácticas que garanticen el acceso equitativo a alimentos seguros y nutritivos, así como la protección de la biodiversidad y los conocimientos tradicionales en productores locales.

LA PRESENCIA DE MICOTOXINAS EN DISTINTOS PRODUCTOS AGRÍCOLAS

Chulze S.N.

Instituto de Investigación en Micología y Micotoxicología (IMICO) CONICET-UNRC, Río Cuarto, Córdoba, Argentina. schulze@exa.unrc.edu.ar

Introducción

Las micotoxinas son metabolitos secundarios producidos por especies de hongos principalmente de los géneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* y *Alternaria*. Ellas representan un problema mundial de seguridad alimentaria, especialmente a la luz de las estimaciones recientes que estos metabolitos contaminan entre el 60 y el 80% de los alimentos producidos en todo el mundo. Las micotoxinas tienen estructuras químicas diversas, pero son muy estables a las temperaturas altas y pueden permanecer en los alimentos a través de su procesamiento. La presencia de hongos toxicogénicos y micotoxinas varía entre los cultivos, ya que las especies y cepas de hongos difieren en su capacidad para infectar a una planta huésped en particular. Los cultivos también muestran diferentes niveles de susceptibilidad o resistencia a la infección por especies toxicogénicas. Además, un mismo cultivo puede ser infectado por diferentes especies toxicogénicas produciéndose así, la contaminación con múltiples micotoxinas. Las aflatoxinas (AFs), la ocratoxina A (OTA), las fumonisinas (FUMs), el deoxinivalenol (DON), la patulina (PAT), el nivalenol (NIV), las toxinas T-2 y HT-2, la zearalenona (ZEA) y sus derivados, y las toxinas de *Alternaria* son las que se detectan como contaminantes naturales en distintas regiones a nivel mundial. Las micotoxinas pueden ser sintetizadas en el campo durante la etapa de desarrollo de los cultivos o producidas durante el almacenamiento o procesamiento de los granos. Su presencia está relacionada con el género y la especie fúngica, las prácticas agrícolas, el tipo de cultivo, las condiciones de cosecha, manejo y almacenamiento. Sin embargo, se consideran uno de los riesgos transmitidos por los alimentos, que tiene íntima relación con las condiciones de cambio climático. En este contexto es importante recordar que los factores más importantes que afectan el ciclo de vida de los hongos toxicogénicos son la temperatura y la disponibilidad de agua (actividad acuosa) (Eskola *et al.*, 2020).

Toxinas emergentes y toxinas modificadas

Las micotoxinas emergentes se definen como aquellas que no son determinadas rutinariamente, ni están reguladas legislativamente aunque hay evidencias de su incidencia alta en diferentes productos. Podemos incluir en este grupo a baeuvericina (BEA), enniantinas (ENNs), moniliformina (MON), fusaproliferina (FUS) y las toxinas de *Alternaria* (Aichinger *et al.*, 2021).

Por otra parte, el término toxinas modificadas o enmascaradas (masked) se refiere a toxinas modificadas por enzimas de las plantas y conjugadas con metabolitos de mayor polaridad. Tal modificación constituye un mecanismo de las plantas para protegerse de compuestos xenobióticos. Las plantas modifican las micotoxinas en varias formas por conjugación con glucosa (glicosilación), la cual es la modificación más frecuente. En las plantas las toxinas modificadas son transportadas a las vacuolas para su almacenamiento o conjugación a biopolímeros tales como los componentes de las paredes celulares. El término "masked" o enmascaradas se ha utilizado porque las micotoxinas modificadas no se detectan por los métodos de rutina. Aunque son menos tóxicas que los compuestos parentales, son de preocupación porque se acumulan en las partes comestibles de los cultivos infectados y pueden presentarse en concentraciones altas. Además, por procesos metabólicos normales en el organismo se convierten nuevamente en sus toxinas parentales, contribuyendo a la toxicidad. Por ejemplo, el deoxinivalenol-3-glucósido (DON 3G) se ha detectado como contaminante natural en cerveza y cereales para desayuno. Otras toxinas modificadas presentes en

cereales incluyen ZEA y las toxinas T-2 y HT-2 (Broekaert *et al.*, 2015).

Micotoxinas y cambio climático

Los niveles de micotoxinas producidos dependen de varios factores: factores físicos como la temperatura, la humedad relativa, la humedad de la matriz, la actividad de agua, y el grado de daño mecánico del grano; factores químicos tales como el contenido de O₂ y CO₂, la composición del sustrato, y la presencia de plaguicidas; factores biológicos como la variedad de planta, la presencia de estresores, la influencia de insectos y la carga de esporas (inóculo). Cualquier causa que pueda influenciar dichos factores va a tener efecto en la producción de las micotoxinas. Sobre la base de estos hechos, se ha demostrado que los extremos climáticos influyen en la incidencia de micotoxinas en los alimentos destinados a humanos y animales. La expresión “Esperar lo inesperado” resume cómo el cambio climático alterará los patrones de las enfermedades de las plantas (Perrone *et al.*, 2020; IPCC, 2022). Por ejemplo, los años con condiciones climáticas regionales descritas como extremas (altas temperaturas, falta de precipitaciones y sequía pronunciada) son propensos a la aparición de AFs en los cultivos. Esta situación ha sido observada en Europa (Serbia, Croacia, etc.) en los años 2018- 2020 donde una contaminación alta con AFs en maíz se correlacionó con la aparición de aflatoxina M1 en leche y productos lácteos. Adicionalmente, la incidencia y el nivel de contaminación con micotoxinas producidas por especies de *Fusarium* en muestras de maíz analizadas de la misma región para el período 2018-2022 variaron de un año a otro, lo cual podría estar relacionado con las condiciones meteorológicas. En un estudio realizado durante 10 años (2012-2022) en muestras de maíz, las FUMs fueron las toxinas más prevalentes, y particularmente en 2014 se detectaron los mayores niveles de DON y ZEA (Locatelli *et al.*, 2022). Esta contaminación se relacionó con las precipitaciones extremas observadas durante dicho año. Tales hallazgos no son sorprendentes, considerando el informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2022) que indica que los efectos del calentamiento global ya se han observado y que esto ya ha afectado a los ecosistemas y algunos de los servicios que prestan. Se prevé que los riesgos relacionados con el clima para la salud, los medios de subsistencia, la seguridad alimentaria, el suministro de agua, la seguridad humana y el crecimiento económico aumenten con un calentamiento global de 1,5 °C y empeoren con un aumento de 2 °C. El IPCC resume además que existe una alta probabilidad de calor extremo en las regiones más pobladas y un aumento de la temperatura en la mayoría de las regiones terrestres y marinas, mientras que predice una probabilidad media de fuertes precipitaciones en varias regiones y la probabilidad de sequías y falta de precipitaciones en otras. Frente a estas predicciones, la inocuidad de los alimentos para el hombre y animales estará comprometida de varias maneras y sólo una de ellas es la contaminación con especies toxicogénicas (Casu *et al.*, 2024; Raj *et al.*, 2022).

La biodiversidad y ecología de las especies toxicogénicas puede ser influenciada por los factores abióticos interactuantes de cambio climático. Combinaciones nuevas y emergentes de micotoxinas en los alimentos representa la capacidad de los hongos de adaptarse a las condiciones cambiantes por lo tanto es importante conocer la biodiversidad de las especies que contaminan un cultivo y los cambios que ocurren en un escenario de cambio climático.

Incidencia de micotoxinas en diferentes productos y efectos tóxicos

El consumo de alimentos contaminados puede causar efectos nocivos tanto en la salud de humanos como en animales tales como hepatotoxicidad, nefrotoxicidad, neurotoxicidad, inmunotoxicidad, además de carcinogenicidad. Las AFs producidas por especies de *Aspergillus* de la sección *Flavi* se han detectado en maní, frutos secos, cacao, maíz, arroz, especias, aceites vegetales crudos, etc. La PAT, producida por

especies de *Bysochlamys*, *Penicillium* y *Aspergillus* está presente en muchas frutas, tomates, aceitunas. Por su parte, la OTA es producida por 9 especies pertenecientes a dos secciones de *Aspergillus* y dos especies de *Penicillium*. Se ha detectado contaminación con OTA en uvas y derivados, y en frutos secos. Los tricotecenos son una familia de sesquiterpenos que inhiben la síntesis de proteínas y contaminan cereales, entre ellos se incluyen DON y sus derivados 3 acetil DON y 15 acetil DON, diacetociscirpenol, NIV, toxinas T2 y HT2. Las especies de *Fusarium* del complejo *Fusarium graminearum* infectan los órganos florales de los cereales causando fusariosis de mazorca en maíz, y fusariosis de la espiga en trigo y cebada. Las FUMs son producidas principalmente por especies de *Fusarium* dentro del complejo *Fusarium fujikuroi* y contaminan maíz y sub-productos en distintas regiones de clima cálido. Los contaminantes más frecuentes son FB₁, FB₂ y FB₃. La Agencia Internacional de Investigaciones en Cáncer (IARC, 2002) clasificó a la FB₁ como grupo B2, posible carcinógeno para humanos. La FB₁ puede ejercer efectos tóxicos específicos de la especie en varios animales y órganos, como el hígado, los pulmones, los riñones y los sistemas nervioso y cardiovascular. Las micotoxicosis causadas por las FUMs incluyen edema pulmonar porcino, leucoencefalomalacia equina y defectos congénitos del tubo neural. Las enfermedades inducidas por FUMs son el resultado de la capacidad de las toxinas para inhibir la ceramida sintasa. En Latinoamérica las micotoxinas de mayor incidencia son las FUMs. De un análisis de 10000 muestras el 45% estaban contaminadas con dichas micotoxinas (Biomín, 2023). En Argentina una revisión de los 5 últimos años demostró contaminación con micotoxinas en distintos sustratos. En maíz se detectaron DON y 3 ADON en un 90% y 40% de las muestras, respectivamente. Otros cereales analizados fueron cebada cervecera encontrando DON (16%) y NIV (22%). En trigo se detectaron alternariol (AOH), arternariol monometil éter (AME) y ácido tenuazónico (TeA) en un 19%, 38%, y 50–62%, de las muestras respectivamente, y FB₁ and FB₂ en un 50 y 100% de las muestras de harina de trigo. En frutas y hortalizas, como manzanas, tomates, uvas en alimentos para bebés (20 muestras) se detectó AOH en un 35%, AME in 100%, TeA en 70% de las muestras y tentoxina (TEN) en 95% de las muestras. En tomates se detectó AOH en el 18% de las muestras analizadas, AME en el 8%, TeA en el 21%, TEN en el 13%, altertoxina (ATX) en el 5%, y altenueno (ALT) en el 8%. En uvas para vino se detectó TeA en el 16% de las muestras, mientras que en leche se encontró AFM₁ en el 78 % de las muestras. Las micotoxinas que se encuentran comúnmente en las frutas y verduras pueden dividirse en 4 categorías principales: PAT, tricotecenos, OTA y las toxinas de *Alternaria* (AT). La toxicidad, la ocurrencia y el estado de contaminación con estas micotoxinas están relacionadas con los hongos, los hospedadores, así como con las condiciones ambientales (Chiotta *et al.*, 2020; Foerster *et al.*, 2024).

Rol de las micotoxinas producidas por las especies de *Fusarium* en la patogénesis de las plantas: tricotecenos y fumonisinas

Las investigaciones “ómicas” de las últimas dos décadas han identificado varias vías y genes asociados con respuestas a DON en cereales, incluyendo la defensa clásica y los mecanismos de detoxificación. Se demostró que la producción de DON por *F. graminearum* era necesaria para la activación completa de los genes de defensa y los mecanismos de detoxificación. Además, se ha avanzado en entender a nivel celular el rol del DON en la interacción *Fusarium*-cereales. Los tricotecenos, dependiendo del metabolito específico, del hospedero y del tejido, estimulan la producción de radicales libres, causando daño en el ADN e interfiriendo con muchos procesos celulares. El DON provoca un blanqueamiento prematuro de las espigas de los cereales senescentes y varios estudios en mutantes de *F. graminearum* deficientes en la producción de tricotecenos han demostrado que el DON es un factor de virulencia de *Fusarium* en el trigo, pero no en el maíz, y con resultados contradictorios en cuanto a su papel en la patogenicidad en cebada (Maier *et al.*, 2006). Similar a DON, la FB₁ se considera que

actúa como un factor necrotrófico, favoreciendo la colonización fúngica a través de la inhibición de la síntesis de ceramida y llevando a una muerte celular programada. La FB₁ es fitotóxica en genotipos de maíz susceptibles y tiene un rol significativo en la patogenicidad de las plántulas (Foroud *et al.*, 2019).

Regulaciones

Debido al efecto perjudicial de las micotoxinas, a nivel mundial se han establecido e implementado regulaciones para micotoxinas en alimentos para el hombre y los animales, como así también en materias primas, para asegurar de esta manera la inocuidad alimentaria.

Niveles superiores a los regulados causan importantes pérdidas económicas en el comercio de productos contaminados. Regulaciones a nivel internacional se han establecido y a nivel nacional, CCA, 2019, Brasil, 2010, EC 2023.

Conclusiones y Perspectivas futuras

Aún es necesario obtener más información para entender el impacto que el cambio climático tendrá sobre la contaminación de los cultivos con micotoxinas y sobre la ecología y adaptación de las especies toxicogénicas a dichas condiciones.

Si bien se dispone de modelos predictivos para diferentes micotoxinas en diferentes cultivos, algunos aún es necesario validarlos en distintas regiones a nivel mundial.

Los datos de secuenciamiento de nueva generación (NGS) han permitido avanzar en el conocimiento sobre la regulación de la síntesis de micotoxinas pero aún es necesario obtener más información en condiciones de cambio climático. Estas condiciones pueden modificar el perfil toxicogénico de una especie y la relación de los diferentes metabolitos producidos, con la consecuente modificación en la incidencia de micotoxinas en los productos y su diferente riesgo toxicológico.

Referencias bibliográficas

- Aichinger G., Del Favero G., Warth B., Marko D. 2021. *Alternaria* toxins-Still emerging? Compr Rev Food Sci Food Saf. 20(5):4390-4406. doi: 10.1111/1541-4337.12803. PMID: 34323368.
- BIOMIN. 2023. DSM World Mycotoxin Survey. The Global Threat January - December 2022. Disponible en: <https://www.dsm.com/anh/news/downloads/whitepapers-and-reports/dsm-world-mycotoxin-survey-2022-report.html> (fecha de acceso 25 Junio 2024)
- Brazil, 2010. Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. Instruction Normative Nº 11. Criteria and procedures for the control hygiene and health the Brazil nut and its by products. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 March 2010.
- Broekaert N., Devreese M., De Baere S., De Backer P., Croubels S. 2015. Modified *Fusarium* mycotoxins unmasked: from occurrence in cereals to animal and human excretion. Food Chem. Toxicol. 80:17–31
- CAA RESFC-2019-22-APN-SRYGS#MSYDS Límites máximos de micotoxinas en Argentina
- Casu A., Camardo Leggieri M., Toscano P., Battilani P. 2024. Changing climate, shifting mycotoxins: A comprehensive review of climate change impact on mycotoxin contamination. Compr Rev Food Sci Food Saf. 23(2):e13323. doi: 10.1111/1541-4337.13323. PMID: 38477222.
- Chiotta M.L., Fumero M.V., Cendoya E., Palazzini J.M., Alaniz-Zanon M.S., Ramirez M.L., Chulze S.N. 2020. Toxigenic fungal species and natural occurrence of mycotoxins in crops harvested in Argentina. Rev Argent Microbiol. 52(4):339-347.
- Eskola M., Kos G., Elliott C.T., Hajšlova J., Mayar S., Krska R. 2020. Worldwide contamination of food crops with mycotoxins: Validity of the widely cited 'FAO estimate' of 25%. Crit. Rev. Food Sci. Nutr, 60, 2773–2789
- European Commission (EC), 2023. Regulation No. 915/2023/EU (2023) amending Regulation (EC) No. 1881/2006
- Foerster C., Müller-Sepúlveda A., Copetti M.V., Arrúa A.A., Monsalve L., Ramirez M.L., Torres A.M. 2024. A mini review of mycotoxin's occurrence in food in South America in the last 5 years: research gaps and challenges in a climate change era. Front. Chem. Biol 3:1400481.
- Foroud N.A., Baines D., Gagkaeva T.Y., Thakor N., Badea A., Steiner B., Burstmayr M., Burstmayr H. 2019. Trichothecenes in Cereal Grains—An Update. Toxins, 11, 634.

- IARC Work. 2002. Group Eval. Carcinog. Risks Hum. Some traditional herbal medicines, some mycotoxins, naphthalene and styrene. Rep. 82, IARC Monogr. Eval. Carcinog. Risks Hum., Lyon, F
- IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. 2022. Special Report: Global Warming of 1.5 °C. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2022/06/SPM_version_report_LR.pdf
- Locatelli S., Scarpino V., Lanzaova C., Romano E., Reyneri A. 2022. Multi-mycotoxin long-term monitoring survey on North-italian maize over an 11-year period (2011–2021): The co-occurrence of regulated, masked and emerging mycotoxins and fungal metabolites. *Toxins*, 14(8), 520.
- Maier F.J., Miedaner T., Haderl B., Felk A., Salomon S., Lemmens M., Kassner H., Schafer W. 2006. Involvement of trichothecenes in fusarioses of wheat, barley and maize evaluated by gene disruption of the trichodiene synthase (Tri5) gene in three field isolates of different chemotype and virulence. *Mol. Plant Pathol.*, 7, 449–461.
- Perrone G., Ferrara M., Medina A., Pascale M., Magan N. 2020. Toxigenic Fungi and Mycotoxins in a Climate Change Scenario: Ecology, Genomics, Distribution, Prediction and Prevention of the Risk. *Microorganisms*. 29;8(10):1496. doi: 10.3390/microorganisms8101496. PMID: 33003323; PMCID: PMC7601308.
- Raj S., Roodbar S., Brinkley C., Wolfe D.W. 2022. Food Security and Climate Change: Differences in Impacts and Adaptation Strategies for Rural Communities in the Global South and North. *Front. Sustain. Food Syst.* 5, 691191.

NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL CONTROL DE MICOTOXINAS EN LOS PRODUCTOS VEGETALES

Prusky D.B.

Department of Postharvest Science of Fresh Produce, Agricultural Research Organization, The Volcani Center, Israel. dovprusk@agri.gov.il

Mycotoxins are natural [secondary metabolites](#) contaminants in fruit and vegetables [Aspergillus](#), *Fusarium*, *Penicillium*, and *Alternaria*. They are produced due to improper harvesting, storage, or transportation conditions. Contamination of food and feed with mycotoxins is a worldwide issue, which leads to huge financial losses, annually. Mycotoxins of postharvest pathogens include ochratoxins produced by *Aspergillus*, alternariol, alternariol methyl ester, and tenuazoic acid produced by *Alternaria*, trichothecenes produced by *Fusarium* and patulin and citrinin produced by *Penicillium*. They could cause chronic or acute toxicity in humans and animals. Although a variety of traditional methods including physical, chemical, and biological have been used to eliminate mycotoxins from agri-foods, the results have been somewhat less than satisfactory. In recent research, some of the bacteria found in the microbiome were shown to express lactonase activity and degrade patulin from *Penicillium expansum*. By analyzing apple fruit microbiome members' responses to *P. expansum* extracts, we reveal patulin-dependent inhibition of Gram-negative isolates. We selected the Gram-negative bacteria present in the microbiome of the apple fruit *Erwinia amylovora* as our model to further investigate this interaction. Recombinant expression and protein purification of lactonase demonstrated its ability to degrade patulin *in vitro*, as well, as *in vivo* where it reduced apple disease and patulin production by *P. expansum*. Fungal-bacterial co-cultures revealed that the *Erwinia* with lactonase minus strain failed to protect apples from *P. expansum* infections, which contained significant amounts of patulin. Our results suggest that bacterial lactonase production in the microbiome can modulate the pathogenicity of *P. expansum* in response to the secretion of toxic patulin. These results support a new ecologically relevant role of natural bacterial lactonase in fungal-bacterial interactions and as a new natural method for mycotoxin degradation by apple microbiome bacteria.

CONTROL BIOLÓGICO DE PATÓGENOS Y REDUCCIÓN DE MICOTOXINAS

Palazzini J.M.

Instituto de Investigación en Micología y Micotoxicología (IMICO), CONICET, Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina. jpalazzini@exa.unrc.edu.ar

En la actualidad, la agricultura enfrenta varios desafíos importantes: alimentar a una población global en constante aumento, aumentar la productividad basada en la sostenibilidad agrícola, cuidando la salud de la población, pero al mismo tiempo preservando los recursos del medio ambiente. Si bien la producción total mundial podría expandirse a través de la explotación de nuevas superficies para el cultivo en general para satisfacer el consumo global, el avance actual sobre áreas naturales destinadas a la agricultura está teniendo un impacto negativo en el medio ambiente, causando desaparición de flora nativa, desplazamientos de animales, y perturbaciones climáticas. Además, la creciente demanda de los consumidores de alimentos más saludables, orgánicos y libres de pesticidas, hacen que el sistema mundial de producción de alimentos sea bastante difícil de mantener para una población en constante aumento. Sumado a esto, el impacto de los pesticidas químicos en el medio ambiente y la reducción de su efectividad contra patógenos debido al desarrollo de resistencia, generan la necesidad de estrategias alternativas con menos impacto en el medio ambiente, que sean sostenibles en el tiempo y se reduzcan las probabilidades de resistencia de los fitopatógenos. En el marco de "Una sola salud" ("La salud del suelo, la planta, el animal y el hombre es una e indivisible", como lo afirmó en 1943 Lady Eve Balfour), se abordan nuevos conceptos integradores para combatir patógenos vegetales (también humanos y animales patógenos) pero con un enfoque especial en el impacto de estas estrategias en el medio ambiente, los animales y los humanos, incluyendo múltiples actores de diversas disciplinas unificados en un solo propósito: alimentar de manera segura a la población mundial con una perturbación mínima del ecosistema (OMS, 2023).

Los daños y pérdidas económicas ocasionadas por las enfermedades varían de acuerdo a la especie vegetal, el estadio fenológico del cultivo en el que se produce la misma, la susceptibilidad del cultivar, el agente causal y la virulencia de sus razas, las condiciones ambientales, las medidas de control utilizadas, entre otros factores (Agrios, 2005). Estas pérdidas otorgan la importancia de la enfermedad y pueden radicar en la reducción del rendimiento, disminución de la calidad, predisposición a otras enfermedades, formación de productos tóxicos y/o en un incremento en el costo de manejo o producción. El manejo agronómico de los cultivos, incluyendo prácticas tales como el uso de fertilizantes, fecha de siembra, labranzas, irrigación y el uso de pesticidas pueden afectar fuertemente el ambiente para la planta y el patógeno. Además, prácticas como la rotación de cultivos, elección de especies y cultivares resistentes pueden afectar la interacción planta-patógeno (Tronsmo *et al.*, 2020). El uso de variedades resistentes a enfermedades es la manera más efectiva, segura y económica de prevenir y controlar las enfermedades, sin embargo, la alta variabilidad patogénica y la plasticidad genómica de ciertos patógenos ocasionan la emergencia de nuevas razas, lo que obliga a los mejoradores genéticos a desarrollar continuamente nuevos cultivares de alto nivel y mayor durabilidad en la resistencia. El control químico constituye una herramienta muy útil y eficaz para inhibir o erradicar el crecimiento de hongos patógenos y sus esporas, y por consiguiente, mejorar la sanidad del cultivo generando aumentos significativos de los rendimientos y de la calidad de la producción (Reis y Carmona, 2013). El uso indebido de esta herramienta, tal como aplicaciones preventivas o tardías, dosis no recomendadas (subdosis o partición de dosis) y mezclas de i.a. con el mismo sitio de acción, ocasionaron en los últimos años problemas en la seguridad alimentaria, generando el surgimiento y diseminación de cepas resistentes a los principios activos. Las prácticas culturales como rotación, labranzas, fecha de siembra, fertilización y la

detección temprana de la enfermedad, también son estrategias importantes para el manejo de las enfermedades ya que pueden llegar a disminuir el desarrollo de las mismas. La fecha de siembra puede incrementar las probabilidades de infecciones si éstas coinciden con las condiciones óptimas para el desarrollo de la enfermedad. Otro aspecto importante a tener en cuenta es la fertilización principalmente con nitrógeno, práctica que tiende a aumentar la intensidad de las enfermedades si el patógeno es un organismo biotrófico. La rotación de cultivos y remoción de los rastrojos son estrategias importantes para la disminución del inóculo de algunos patógenos, ya que al enterrar los residuos y/o insertar un hospedante de diferente familia botánica en la rotación, se irrumpe el ciclo de vida del patógeno, creando condiciones desfavorables para el patógeno y favoreciendo el crecimiento de antagonistas naturales (Bankina *et al.*, 2021). La presencia de patógenos y/o sus micotoxinas en productos agrícolas representan un desafío importante y significativo para la industria alimentaria y la seguridad alimentaria en general. En Argentina, entre los géneros fúngicos de mayor preponderancia y frecuencia de aparición se encuentran *Fusarium* y *Aspergillus*, afectando principalmente cultivos de tipo extensivos como maíz, maní, cebada y trigo, ampliamente distribuidos en nuestro país. Al mismo tiempo, cultivos más localizados o de producción más intensiva también son afectados tanto en la producción, rendimiento, calidad y seguridad por la acción de estos géneros o la producción de sus micotoxinas, entre estos cultivos está el arroz, algodón, avena, girasol. El género *Fusarium* incluye más de 50 especies y continúa en aumento gracias al secuenciamiento genómico que permite mejores diferenciaciones; es de distribución cosmopolita e incluye especies de climas tropicales y templados, muchas de ellas son patógenas de plantas y productoras de micotoxinas. La mayoría de las plantas poseen al menos una especie de *Fusarium* como patógeno. La Sociedad de Fitopatología Americana, en su lista de enfermedades de las plantas, demostró que existen 81 cultivos importantes que poseen al menos una enfermedad causada por especies de *Fusarium* (www.apsnet.org/online/common/search.asp). Sumado a esto, muchas especies de este género son capaces de producir micotoxinas del grupo de los tricotecenos, entre éstas deoxinivalenol (DON), nivalenol (NIV) y sus derivados (Yerkovich *et al.*, 2020). Las especies del género *Aspergillus* también están ampliamente distribuidas a lo largo del globo, son saprófitos y oportunistas, patógenos de plantas, animales y el hombre. En los cultivos extensivos, se asocian principalmente a maní y maíz, causando daños relevantes cuando los cultivos se encuentran bajo estreses hídricos o calóricos mediante la producción de aflatoxinas. En Argentina, las especies más frecuentemente aisladas en asociación con estos cultivos son *Aspergillus* de la sección *flavi* tales como *A. flavus* y *A. parasiticus*. Las aflatoxinas son metabolitos secundarios altamente tóxicos y cancerígenos, entre ellas la aflatoxina B1, que se pueden producir y acumular en los granos tanto en pre como post cosecha (Alaniz Zanon *et al.*, 2022).

En la región pampeana, el maíz (*Zea mays* L.) es uno de los principales cultivos afectado por estos géneros, siendo *Fusarium graminearum*, *F. verticillioides* y *Aspergillus flavus* las especies predominantes (Alaniz Zanon *et al.*, 2018). El cultivo de trigo ha sufrido a lo largo de sus campañas grandes epidemias de *Fusarium* spp. cada 9 o 10 años, siendo las últimas en el año 2001 y 2012; los brotes epidémicos se caracterizan por reducciones en el rendimiento sumados a una merma en la calidad proteica del grano cosechado y la presencia de tricotecenos (DON principalmente) que ponen en riesgo la seguridad alimentaria. Para el manejo de estos patógenos productores de micotoxinas, diversas estrategias son utilizadas para mitigar la acción deletérea sobre los cultivos. Entre las más utilizadas y efectivas se encuentran el uso de variedades resistentes y la aplicación de fungicidas, pero el manejo integrado le brinda al productor mejores opciones para el control de enfermedades. En el marco del manejo integrado, el control biológico surge como una estrategia a ser utilizada en conjunto con otras previamente nombradas para mitigar el efecto de los patógenos. Desde hace más de dos décadas, diversos investigadores han comenzado a desarrollar y explotar una condición natural de

competencia entre microorganismos donde los "buenos" interactúan a través de varios mecanismos con los "malos", llamados patógenos, disminuyendo la supervivencia o la actividad perjudicial de estos últimos sobre las plantas de interés. Esta competencia natural se basa en que el microorganismo beneficioso (bacterias, hongos filamentosos o levaduras) en sí mismo, generalmente indicado como agente de control biológico o ABC, o en un producto natural derivado de él, tiene actividad antagonista sobre la germinación de esporas, el crecimiento, la reproducción, la producción de metabolitos, la disponibilidad de nutrientes, la competencia espacial, la acción directa a través del parasitismo o el efecto indirecto al activar la defensa de la planta. Las ventajas de aplicar un ABC son la estabilidad en el tiempo, ya que colonizan el sitio de aplicación y pueden permanecer activos durante largos períodos; son inocuos tanto para el operador como para el ambiente y el resto de los seres vivos; las probabilidades de desarrollar resistencia a un ABC son muy bajas, esto se debe principalmente a que éstos tienen múltiples mecanismos de acción contra patógenos; no se necesita el desarrollo de nueva maquinaria para su aplicación, con la convencional es suficiente; tienen un bajo costo de producción y no requieren mayores condiciones de transporte ni de almacenamiento; por último, favorecen el desarrollo de una agricultura más sustentable, eco-amigable y natural. Además, otros microorganismos beneficiosos pueden tener un papel adicional como biofertilizantes o bioestimulantes, haciendo que las moléculas en estado inorgánico como nitrógeno, potasio y fósforo, entre otras, estén disponibles para la absorción de las plantas. Hasta la fecha, no es válido hablar de una sustitución total de los productos químicos, ya que no podemos, por ejemplo, eliminar las hierbas y otras plantas no deseadas mediante el uso de "bioherbicidas", principalmente porque hasta la fecha no se han desarrollado. En muchos casos donde se aplica el control biológico (desarrollos experimentales o de campo), no es posible eliminar completamente un síntoma de enfermedad o el patógeno mismo, pero hubo muchos estudios de casos positivos donde el rendimiento final y la calidad mejoraron en comparación con el control químico. Una tendencia se basa en reducir el uso de productos químicos (número de aplicaciones), combinarlos con ABC compatibles o aplicarlos alternativamente para proteger los cultivos de los patógenos. Las políticas actuales de la Unión Europea prevén una reducción del 50% en el uso de pesticidas químicos y peligrosos para 2030 (Estrategia de la Granja a la Mesa, en el corazón del Pacto Verde Europeo) para cultivos extensivos u hortícolas (Comisión Europea, 2024). Basado en esto, las grandes compañías químicas están incursionando en la comercialización de productos biológicos ya sea desarrollándolos ellos mismos, firmando por licencias de productos biológicos en desarrollo o simplemente adquiriendo la planta de fabricación.

La demanda de biológicos está aumentando debido a muchos factores que implican productos básicos libres de pesticidas, alimentos más saludables, incluidos los orgánicos, y sistemas de cultivo con menos impacto en el medio ambiente (plantas, suelo, micro y macro animales, microorganismos). Esto también se ve fortalecido por la producción agrícola orgánica, ya que los consumidores exigen alta calidad y seguridad alimentaria. Algunos desafíos que los bioinsumos necesitan superar son el desarrollo de tecnologías a gran escala y la transferencia a empresas; formulaciones fáciles de usar que pueden permanecer estables en el tiempo manteniendo su efectividad; controles de calidad de productos e integración o adaptación de sistemas biológicos a los sistemas productivos actuales. Además, las condiciones ambientales pueden desempeñar un papel sustancial en la efectividad del bioproducto contra el patógeno deseado, por lo tanto, esta situación brinda una oportunidad para desarrollos locales o regionales que ya están adaptados a las condiciones ambientales predominantes. Entre los ABC más estudiados se presentan *Trichoderma* spp., *Bacillus* spp., *Actinomyces* spp. y varios hongos y bacterias endofíticas, los cuales vienen en formulados tanto líquidos como en polvos humectables. El abanico de control es muy amplio, para ser aplicado sobre diferentes cultivos o sobre restos de los mismos; debido a que especies de *Fusarium*, que están distribuidas en todo el mundo, pueden persistir en los suelos

debido a varias estructuras de resistencia como clamidosporas o simplemente por ascosporas o micelio que sobreviven en los restos del cultivo anterior o en algún huésped alternativo.

El desarrollo y la adopción de enfoques de control biológico pueden contribuir significativamente a la seguridad alimentaria global y la salud pública, ofreciendo soluciones sostenibles y respetuosas con el medio ambiente para los desafíos asociados con los patógenos y micotoxinas en la cadena alimentaria.

Referencias bibliográficas

- Agrios, G. N. 2005. Plant Pathology. Elsevier.
- Alaniz Zanon, M. S., Bossa, M., Chiotta, M. L., Oddino, C., Giovanini, D., Cardoso, M. L., Bartosik, R. E., & Chulze, S. N. 2022. Pre-harvest strategy for reducing aflatoxin accumulation during storage of maize in Argentina. *International Journal of Food Microbiology*, 380, 109887. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2022.109887>
- Alaniz Zanon, M. S., Clemente, M. P., & Chulze, S. N. 2018. Characterization and competitive ability of non-aflatoxigenic *Aspergillus flavus* isolated from the maize agro-ecosystem in Argentina as potential aflatoxin biocontrol agents. *International Journal of Food Microbiology*, 277, 58-63. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.04.020>
- Bankina, B., Bimšteine, G., Arhipova, I., Kaņeps, J., & Darguža, M. 2021. Impact of Crop Rotation and Soil Tillage on the Severity of Winter Wheat Leaf Blotches. *Rural Sustainability Research*, 45(340), 21-27. <https://doi.org/10.2478/plua-2021-0004>
- Comisión Europea, 2024. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es
- Organización Mundial de la Salud 2023. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/one-health>
- Reis, E. M., and Carmona, M. A. 2013. "Classification of fungicides," in *Fungicides: classification, Role in Disease Management and Toxicity Effects*, eds M. N. Wheeler and B. R. Johnston (New York, NY: Nova Science Publishers), 91–104.
- Tronsmo, A. M., Collinge, D. B., Djurle, A., Munk, L., Yuen, J., & Tronsmo, A. 2020. *Plant Pathology and Plant Diseases*. CABI.
- Yerkovich, N., Cantoro, R., Palazzini, J. M., Torres, A., & Chulze, S. N. 2020. *Fusarium* head blight in Argentina: Pathogen aggressiveness, triazole tolerance and biocontrol-cultivar combined strategy to reduce disease and deoxynivalenol in wheat. *Crop Protection*, 137, 105300. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105300>

MECANISMOS DE GENERACIÓN DE RESISTENCIA A FUNGICIDAS

Carmona M.A.¹, Sautua F.J.¹ y Pérez-Pizá M.C.^{1,2},

1 FAUBA, Capital Federal, Buenos Aires, Argentina. 2 BIOLAB-INBIOTEC, Azul, Buenos Aires, Argentina. carmonam@agro.uba.ar

El control químico de las enfermedades es una de las estrategias de manejo más utilizadas en la agricultura. A menudo, el uso de fungicidas se considera una medida eficiente, rápida, práctica y económicamente viable. Sin embargo, pueden ocurrir "fallas del control" en cultivos. Al igual de lo que sucede con el uso de herbicidas e insecticidas, las poblaciones de hongos objeto de control pueden generar resistencia, tornando a los fungicidas ineficientes, generando graves problemas a los productores, empresas y a la comunidad en general. Estas fallas en el control de las enfermedades y/o patógenos con fungicidas pueden deberse a diversos motivos. Entre los más comunes se encuentran: 1) subdosis de fungicida; 2) aplicación de moléculas poco eficientes para la enfermedad a controlar o con fecha de vencimiento expirada; 3) niveles de enfermedad elevados o aplicaciones tardías (umbrales excedidos); 4) tecnología de aplicación ineficiente; 5) malas condiciones ambientales para la aplicación; 6) aparición de cepas o razas menos sensibles a los fungicidas. De todas ellas, la última de las causas probablemente sea la más difícil de identificar.

Conceptos básicos

Los **fungicidas** (del latín, fungus = hongo + cida= matar) son sustancias químicas de origen natural o sintético que, aplicados a las plantas, las protegen de la penetración y/o posterior desarrollo de hongos patógenos en sus tejidos. Este término también está ampliamente difundido en la literatura internacional para denominar a los principios activos que controlan oomycetes, sin embargo, lo correcto sería denominarlos "**oomyceticidas**" (Reis *et al.*, 2019). La acción fungicida, se cuantifica en una de dos maneras físicamente visibles: la inhibición de la germinación de esporas o la inhibición del crecimiento general de los hongos.

El **control químico o quimioterapia** constituye una herramienta muy útil que debe formar parte de una estrategia definida de **manejo integrado de enfermedades**. Desde el punto de vista epidemiológico, el uso de fungicidas puede reducir el inóculo inicial (ej. tratamiento de semillas) y/o disminuir la tasa de infección aparente (ej. aplicación foliar) según Reis *et al.* (2019). Esta técnica debe ser usada racionalmente, mediante un criterio científico, para poder asegurar el retorno económico de la aplicación y evitar contaminaciones ambientales innecesarias (Carmona *et al.*, 2014a).

Principales ingredientes activos fungicidas disponibles para la quimioterapia

Todos los fungicidas son inhibidores metabólicos, es decir, bloquean algún proceso metabólico vital de los hongos. El mecanismo o modo bioquímico de acción (**MoA**) hace referencia a cómo la molécula fungicida ejerce su acción bioquímicamente, es decir, cual es el lugar, enzima o ruta metabólica específica dentro de la célula fúngica donde actúa.

La clasificación de mecanismos o modos bioquímicos de acción más completa, difundida y mundialmente aceptada es la del Fungicide Resistance Action Committee (FRAC, 2024). En primer lugar, se distinguen dos grandes grupos: los fungicidas con un sitio de acción específico (**unisitios**) y los fungicidas con múltiples sitios de acción (**multisitios**), en referencia a si actúan en una enzima específica de una ruta metabólica específica o si actúan en múltiples sitios de acción dentro de la célula fúngica, respectivamente. Los fungicidas multisitio interfieren en las funciones celulares generales, son no penetrantes (tópicos o inmóviles, permanecen en la superficie vegetal sin ingresar a los tejidos de la planta, o con una penetración mínima), en general tienden

a ser de amplio espectro, y su acción es preventiva o protectora, formando una capa sobre la superficie del vegetal o del órgano (semilla, por ejemplo) que dificulta el desarrollo del hongo antes de su penetración. Por ejemplo, cobre, azufre, mancozeb y clorotalonil. Los fungicidas unisitio, por otro lado, son más recientes e incluyen a los inhibidores de la quinona externa, los inhibidores de la succinato deshidrogenasa y los inhibidores de la desmetilación, por ejemplo, los bencimidazoles, entre otros.

Inhibidores de la desmetilación (IDM), principalmente **triazoles**: actúan inhibiendo la síntesis de ergosterol, lo que impacta en la formación y selectividad de la membrana plasmática. Son sistémicos y actúan principalmente como curativos (post infección, antes de la aparición de los síntomas). No actúan preventivamente debido a que no son altamente efectivos para inhibir la germinación de esporas, ya que este proceso depende de las sustancias de reservas de estas, que permiten la germinación sin necesidad de biosíntesis del ergosterol (Reis y Carmona, 2013). Ejemplos de IDM triazoles: cyproconazole, difenoconazole, epoxiconazole, propiconazole, tebuconazole, etc.

Inhibidores de la quinona externa (IQe), químicamente **estrobilurinas**: inhiben la respiración mitocondrial al bloquear la cadena de transporte de electrones, inhibiendo el complejo III (citocromo-bc1) ubicado en la membrana mitocondrial (Bartlett *et al.*, 2002). En general, las esporas de los hongos son más sensibles a las estrobilurinas que el micelio, y por ello se las consideran “moléculas protectoras” ya que inhiben la germinación de esporas, evitando la penetración al hospedante durante las etapas iniciales de las epidemias (Sierotzki, 2015). Ejemplos de IQe: azoxystrobina, kresoxim-metilico, trifloxystrobina, picoxystrobina y pyraclostrobina.

Inhibidores de la succinato deshidrogenasa (ISD), químicamente **carboxamidas**: inhiben la respiración mitocondrial al bloquear la cadena de transporte de electrones, inhibiendo el complejo II (succinato deshidrogenasa) ubicado en la membrana mitocondrial (Reis *et al.*, 2019). Por lo tanto, las carboxamidas poseen un **MoA** muy similar y en un sitio muy cercano al que actúan las estrobilurinas. Esta es la razón por la cual las carboxamidas también presentan acción protectora o preventiva, al ser más eficientes en la inhibición de la germinación de las esporas de los hongos. Ejemplos de ISD: boscalid, pentiopyrad, benzovindiflupyr, bixafen, fluxapyroxad, isopyrazam y sedaxane.

Tanto los IQe como los ISD presentan un alto riesgo de generar resistencia en los hongos cuando se utilizan: 1) en forma aislada, es decir, sin mezclar con ingredientes activos (i.a.) de diferente MoA, 2) de manera repetida (sin rotación con otros i.a.), o 3) sin seguir las dosis recomendadas en las etiquetas (usando dosis menores a las recomendadas).

Resistencia a fungicidas

De acuerdo con la ley de la evolución, los patógenos expuestos a los fungicidas buscan adaptarse para sobrevivir. La resistencia a los fungicidas es el resultado de la adaptación de un hongo a un principio activo fungicida debido generalmente a un cambio genético estable y heredable, que conduce a la aparición y propagación de mutantes (Delp y Dekker, 1985). La resistencia depende tanto del impacto de la biología de los patógenos, como de las propiedades de los fungicidas y del manejo agronómico que influya sobre las poblaciones fúngicas objeto de control.

El **MoA** de un ingrediente activo (i.a.) puede indicar el nivel de riesgo a generar resistencia por parte de los hongos patógenos. La mayor especificidad a menudo puede resultar en una rápida evolución de la resistencia en los patógenos. Cuando el lugar de acción del fungicida es una ruta bioquímica específica, una mutación puntual única que causa un cambio de aminoácido puede bloquear rápida y eficazmente la unión del fungicida dentro del sitio de unión (inhibidores de sitio único) y generalmente provoca altos niveles de resistencia (Brent y Hollomon, 2007). De esta manera, los fungicidas **unisitio** por lo general tienden a favorecer una evolución más rápida de la resistencia,

como por ejemplo los IQe (estrobilurinas) (Gisi *et al.*, 2002) y ISDH (carboxamidas) (Avenot y Michailides, 2010), entre otros. Este fenómeno se denomina **resistencia cualitativa**. Este tipo de resistencia no puede ser invertido fácilmente, incluso si se interrumpen o discontinúan los tratamientos. Sin embargo, otros grupos de fungicidas, como por ejemplo los IDM, si bien poseen un solo **MoA**, tienden a desarrollar **resistencia cuantitativa**. Este otro tipo de resistencia es gobernada por varios factores génicos, los cuales se acumulan en el tiempo dando cambios graduales en la sensibilidad de la población de hongos, que pueden disminuir cuando se retiran las aplicaciones de fungicida (Leroux y Walker, 2011). Por otro lado, en términos generales, los fungicidas **multisitios** requieren una combinación de muchas mutaciones por parte del hongo para generar resistencia. En este caso la resistencia se produce más lentamente, o no produce.

Los procesos de generación de resistencia pueden tornarse complejos. Cuando las poblaciones de patógenos desarrollan resistencia a un fungicida y, a continuación, automática y simultáneamente se vuelven resistentes a otros fungicidas que poseen el mismo **MoA** (que se ven afectados por la misma mutación genética), este fenómeno se conoce como **resistencia cruzada** (Brent y Hollomon, 2007). Por el contrario, cuando un hongo se torna resistente a moléculas de diferentes **MoA**, se denomina **resistencia múltiple**, por ejemplo, *Phakopsora pachyrhizi*.

La biología y epidemiología de los hongos son también factores claves al momento de analizar el riesgo de resistencia. Así, por ejemplo, un patógeno con elevado número de generaciones durante el ciclo de cultivo, con alta tasa epidemiológica, cortos períodos de incubación y de latencia, alta variabilidad genética, con amplio rango de hospedantes, con reproducción sexual y con esporas que sean fácilmente dispersadas, tendrá mayor probabilidad de generar resistencia.

Principales mecanismos de resistencia

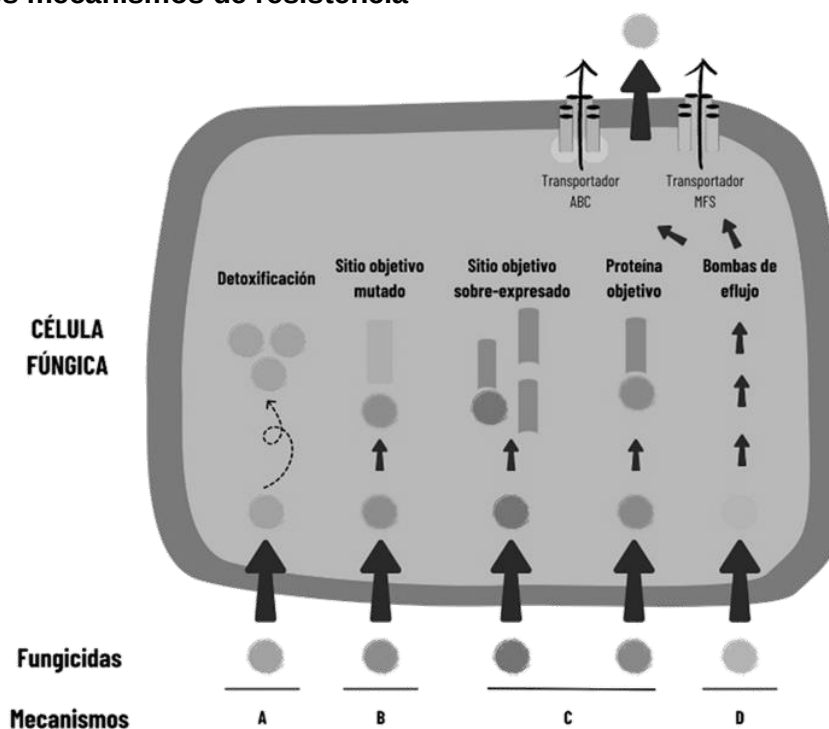


Figura 1. Principales mecanismos de adquisición de resistencia a fungicidas en *Penicillium digitatum*: A) detoxificación del fungicida a través de enzimas metabólicas, B) reducción de la unión del fungicida debido a la alteración del sitio objetivo, C) sobreexpresión de la proteína objetivo, D) bombas de eflujo que eliminan el fungicida de la célula. Carmona *et al.* (2024), Adaptado de Sánchez-Torres (2021).

Resistencia a Inhibidores de la quinona externa (Qols)

En células eucariotas, la respiración celular se lleva a cabo mediante la cadena de transporte de electrones, la quimiosmosis forman la fosforilación oxidativa. La cadena de transporte de electrones se realiza por medio de una serie de proteínas y moléculas orgánicas que se encuentran en la membrana interna de las mitocondrias (Kühlbrandt, 2015). Los electrones pasan de un miembro de la cadena de transporte a otro en una serie de reacciones redox. La energía liberada en estas reacciones se captura como un gradiente de protones (gradiente electroquímico), que luego se usa para producir ATP en un proceso llamado quimiosmosis. Juntas, la cadena de transporte de electrones y la quimiosmosis forman la fosforilación oxidativa (Nolfi-Donagan *et al.*, 2020). La cadena de transporte de electrones ocurre en una colección de proteínas y moléculas orgánicas incrustadas en la membrana interna, la mayoría de ellas organizadas en cuatro grandes complejos enzimáticos, denominados complejos I al IV. En eucariotas, muchas copias de estas moléculas se encuentran en la membrana mitocondrial interna. A medida que los electrones viajan a través de la cadena, van de un nivel de energía más alto a uno más bajo, pasando de moléculas menos ávidas de electrones a más ávidas de electrones. La energía se libera en estas transferencias de electrones “cuesta abajo”, y varios de los complejos de proteínas utilizan la energía liberada para bombear protones desde la matriz mitocondrial al espacio intermembrana, formando un gradiente de protones. El tercer complejo enzimático, denominado citocromo bc₁, es una enzima multisubunitaria unida a la membrana interna de las mitocondrias, que participa de la cadena de transporte de electrones catalizando la transferencia de electrones del ubiquinol al citocromo c y acopla esta transferencia de electrones a la translocación vectorial de protones a través de la membrana mitocondrial interna. El citocromo b es la subunidad central incrustada en la membrana que forma los sitios de unión (pocket binding) de ubiquinol denominados Q_o (o = outside, externo) y Q_i (inside, interno). De esta manera, el complejo citocromo bc₁ interviene en la respiración celular y la generación bioquímica de adenosín trifosfato (ATP) mediante fosforilación oxidativa (Trumpower, 1990). La subunidad b del complejo enzimático III está codificada por el gen mitocondrial *cytb* (citocromo b). Mutaciones puntuales en *cytb* son atribuidas como las responsables de producir resistencia a los fungicidas Qol en hongos patógenos, al producir sustituciones de aminoácidos en la enzima codificada por dicho gen (Sierotzki, 2015; FRAC, 2018). La transversión no sinónima (una mutación de nucleótidos que altera la secuencia de aminoácidos de una proteína) en *cytb* que conduce a una sustitución del aminoácido glicina (en la cepa sensible) por alanina (en la cepa resistente) en el codón 143 (G143A), confiere elevados niveles de resistencia a fungicidas Qols sin efectos negativos sobre la actividad de la enzima (Bartlett *et al.*, 2002; Bolton *et al.*, 2013). Hasta el momento se han determinado tres mutaciones puntuales en *cytb* de aislamientos de hongos fitopatógenos provenientes de campo, denominadas G143A, F129L y G137R, que confieren resistencia a fungicidas Qols (Sierotzki, 2015; FRAC, 2018). Diferentes aislados con mutaciones en diferentes codones en el *cyb* pueden tener diferentes niveles de resistencia. La resistencia conferida por mutaciones en las ubicaciones F129L y G137R generalmente se ha caracterizado como parcial. Por otro lado, la mutación G143A resulta en resistencia completa a los fungicidas Qol, (FRAC, 2018). La mutación G143A es la que más se ha correlacionado con la resistencia a fungicidas Qols en una amplia variedad de hongos patógenos de muchos hospedantes diversos, ya que tiene el efecto más fuerte y también es la que está más extendida en términos de número de especies de patógenos afectadas, así como su frecuencia en las poblaciones naturales de aquellos (Sierotzki, 2015; FRAC, 2018). La presencia de la mutación G143A siempre se correlaciona bien con la resistencia cruzada hacia fungicidas Qol (Sautua *et al.*, 2020; 2021).

Resistencia a Inhibidores de la Succinato Deshidrogenasa (SDHIs)

Varias mutaciones fueron detectadas en diferentes posiciones en tres subunidades (B, C, y D) de la SDH de aislados de campo de algunos patógenos de plantas tales como: *Botrytis cinerea* (Fernández-Ortuño *et al.*, 2017), *Corynespora cassiicola* (Miyamoto *et al.*, 2010a), *Alternaria alternata* (Avenot y Michaelidis 2007), *Alternaria solani* (Miles *et al.*, 2013), *Didymella bryoniae* (Fernández-Ortuño *et al.*, 2012), *Podosphaera xanthii* (Miyamoto *et al.*, 2010b), y *Sclerotinia sclerotiorum* (Glaettli *et al.*, 2009); y en mutantes de laboratorio de *Zymoseptoria tritici* (Steinhauer *et al.*, 2019). Diferentes mutaciones se encontraron en un solo lugar (por ejemplo, B-P225L/F/T o B-H272Y/R/L/V en *B. cinerea*); y en diferentes lugares en diferentes subunidades (por ejemplo, B-H277Y, C-N75S, C-G79R, C-H134R, C-S135R, D-D124N/E, D-H143R, D-D145G en *Pyrenophora teres*) (Stammler *et al.*, 2014; Sautua y Carmona, 2023). Recientemente en Brasil, se ha detectado la mutación SDHC-I86F en *P. pachyrhizi*. La frecuencia máxima de la mutación SDHC-I86F en la población del patógeno fue del 50%, dando como resultado poblaciones de ASR con baja sensibilidad a benzovindiflupyr y fluxapyroxad (de Mello *et al.*, 2021).

Resistencia a Inhibidores de la desmetilación (DMIs)

La resistencia a los fungicidas DMI es un fenómeno complejo. Este grupo de i.a. fungicidas poseen un riesgo de generación de resistencia medio, del tipo poligénica (De Waard y Van Nistelrooy, 1990). De hecho, los primeros estudios sobre la resistencia a fungicidas DMI, utilizando experimentos cruzados, han demostrado la participación de hasta nueve genes diferentes, con efectos aditivos sobre la reducción de la sensibilidad de los aislamientos de diversos patógenos, avalando el modelo de control poligénico (Mair *et al.*, 2020).

Algunas mutaciones puntuales conocidas confieren tolerancia a fungicidas DMI. Por ejemplo, una única mutación en el gen *cyp51* que codifica para la 14 α -desmetilasa, que resulta en la sustitución de TAT (en la cepa sensible) por TTT (en la cepa resistente) en el codón 136, conduce a la sustitución del aminoácido tirosina (Y) (en la cepa sensible) por fenilalanina (F) (en la cepa resistente). Esta mutación se denomina Y136F. Sin embargo, otros mecanismos alternativos, diferentes de las mutaciones en el gen objeto de control de los fungicidas DMI, podrían ser responsables de la resistencia. Por ejemplo, cambios en el nivel de expresión del gen *cyp51* podrían contribuir al desarrollo gradual de la resistencia a DMI. Hay varios mecanismos diferentes conocidos para aumentar la expresión del gen *cyp51* en hongos.

Se han documentado al menos **tres modelos** que explicarían los mecanismos de resistencia adquirida: 1) mutaciones no sinónimas en el gen *cyp51* que pueden alterar la unión de la molécula DMI (Sagatova *et al.*, 2016), 2) insertos en las regiones promotoras de *cyp51* que conducen a la sobreexpresión de *cyp51* (Cools *et al.*, 2012), y 3) sobreexpresión de genes transportadores transmembrana que codifican para “bombas de eflujo” (Bolton *et al.*, 2016), y 4) múltiples copias *cyp51*, que parecen reducir los costos asociados con los cambios en la estructura de la C14-desmetilasa o la sobreexpresión del gen *cyp51* y aumentar el espectro de resistencia a los fungicidas (Brunner *et al.*, 2015; Talas y McDonald, 2015).

Resistencia a Inhibidores de la β -tubulina (MBCs)

La resistencia a los benzimidazoles es conferida, la mayoría de las veces, por mutaciones alélicas en el gen *tub* que codifica para la proteína β -tubulina, lo que determina una reducción de la unión de las moléculas bencimidazoles a dicha proteína (Reijo *et al.*, 1994). Algunas mutaciones puntuales que confieren resistencia a fungicidas benzimidazoles son conocidas. Por ejemplo, una transversión no sinónima de A $\rightarrow$ C en el codón 198 del gen *tub* da lugar a la sustitución Glu198 $\rightarrow$ Ala198, es

decir, GAG (glutamato) en cepa sensible substituida por GCG (alanina) en cepa altamente resistente provoca la mutación E198A en la proteína tubulina, lo que confiere un elevado nivel de resistencia a benzimidazoles en muchos hongos patógenos (Ma y Michailides, 2005; Sautua *et al.*, 2019; 2020).

Conclusiones

El riesgo y, por lo tanto, el tiempo en que se genere resistencia en el campo pueden ser minimizados en gran medida integrando la mayor cantidad de **estrategias antiresistencia** que retrasen el desarrollo de subpoblaciones de patógenos resistentes a un programa de **MIE** (van den Bosch *et al.*, 2014a). Entre las buenas prácticas agrícolas para el manejo de la resistencia a fungicidas (Carmona *et al.*, 2017a) se recomiendan:

- Aplicar un fungicida solamente cuando es necesario, de acuerdo con los Umbrales de Daño Económico desarrollados y validados en el país (Carmona *et al.*, 2014a y b; Carmona *et al.*, 2015a y b).
- Aplicar en el momento óptimo de acuerdo con la metodología científica disponible (Carmona *et al.*, 2014a y b; Carmona *et al.*, 2015a y b).
- Utilizar mezclas de principios activos con diferente **MoA** (Carmona *et al.*, 2011; Carmona *et al.*, 2020; Hobbelen *et al.*, 2013).
- Utilizar mezclas con fungicidas multisitio (ej. mancozeb, clorotalonil, oxiclóruo de cobre) (Carmona y Sautua, 2017).
- Alternar principios activos (entre y dentro de un mismo mecanismo bioquímico de acción) (Hobbelen *et al.*, 2013).
- Complementar los fungicidas con inductores de la resistencia (ej. quitosanos, fosfitos) (Carmona *et al.*, 2019) y agentes de control biológico (Simonetti *et al.*, 2015).
- Respetar las dosis de marbete y atender las restricciones indicadas en los mismos, es otro componente importante de la gestión de resistencia a los fungicidas (Gressel, 2011).
- Desarrollar un programa de monitoreo de la sensibilidad de las poblaciones de los principales patógenos objetos de control, y de valoración de la fungitoxicidad de las principales moléculas químicas, y de determinación de las dosis óptimas a campo para cada mezcla comercial. En la Argentina se ha creado recientemente la Comisión Nacional para el Estudio de Fungicidas (CEFA) (Scandiani *et al.*, 2019) y el Comité de Acción de Resistencia a Fungicidas (FRAC Argentina).

Financiamiento: UBACYT 20020220100114BA, PICT 2022-09-00434

Referencias bibliográficas

- Avenot H.F., Michaelidis T.J. 2007. Resistance to boscalid fungicide in *Alternaria alternata* isolates from pistachio in California. Plant Dis. 91, 1345–1350.
- Avenot H.F., Michailides T.J. 2010. Progress in understanding molecular mechanisms and evolution of resistance to succinate dehydrogenase inhibiting (SDHI) fungicides in phytopathogenic fungi. Crop Prot. 29, 643–651.
- Bartlett D.W., Clough J.M., Godwin J.R., Hall A.A., Hamer M., Parr-Dobrzanski B. 2002. The strobilurin fungicides. Pest Manag. Sci. 58, 649–662.
- Bolton M.D., Ebert M.K., Faino L., Rivera-Varas V., de Jonge R., Van de Peer Y., Secor G.A. 2016. RNA-sequencing of *Cercospora beticola* DMI-sensitive and-resistant isolates after treatment with tetraconazole identifies common and contrasting pathway induction. Fung. Gen. Biol. 92, 1–13.
- Bolton M.D., Rivera V., Secor G. 2013. Identification of the G143A mutation associated with QoI

- resistance in *Cercospora beticola* field isolates from Michigan, United States. Pest Manag. Sci. 69, 35-39.
- Brent K.J., Hollomon D.W. 2007. Fungicide resistance in crop protection, how can it be managed? FRAC Monograph 1, 2nd edition. Fungicide Resistance Action Committee, Brussels, Belgium, 56pp.
- Brunner P.C., Stefansson T.S., Fountaine J., Richina V., McDonald V.A. 2015. A global analysis of CYP51 diversity and azole sensitivity in *Rhynchosporium commune*. Phytopathol. 106, 355-361.
- Carmona M., Sautua F., Pérez-Hernández O., Reis E.M. 2020. Role of Fungicide Applications on the Integrated Management of Wheat Stripe Rust. Front Plant Sci. 11:733.
- Carmona M., Reis E., Sautua F. 2017a. Sustainable chemical control of main soybean diseases in south america. En: Fletcher B (Ed.), Soybeans: Cultivation, Nutritional Properties and Effects on Health. 1st Edition. Nova Science Publishers Inc. 203-245 pp.
- Carmona M., Sautua F. 2011. Impacto de la nutrición y de fosfitos en el manejo de enfermedades en cultivos extensivos de la región pampeana. Actas Simposio Fertilizar 2011. Ed IPNI (International Plant Nutrition Institute) y Fertilizar, Rosario, Argentina. 73- 82 pp.
- Carmona M., Sautua F. 2017. La problemática de la resistencia de hongos a fungicidas. Causas y efectos en cultivos extensivos. Agronomía & Ambiente 37(1), 1-19.
- Carmona M., Sautua F., Reis E.M. 2014a. Control de enfermedades fúngicas del trigo mediante fungicidas. En: Enfermedades del trigo: avances científicos en la Argentina. Cordo C., Sisterna M. (Eds.). Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP), La Plata, Bs. As. 349-370 pp.
- Carmona M., Sautua F.J., Pérez-Hernández O. 2019. Copper phosphite enhances efficacy of a strobilurin-triazole fungicide in controlling late season foliar disease of soybean. Crop Prot. 115, 130-134.
- Carmona M., Viotti G., Sautua F. 2014b. Tizón del maíz. Cuantificación de daños y propuesta de umbral. Libro de Resúmenes del 3er Congreso Argentino de Fitopatología, San Miguel de Tucumán. 260 p.
- Carmona M.A., Gally M.E., Grijalba P.E., Sautua F. 2015a. Evolución de las enfermedades de la soja en la Argentina: pasado, y presente: aportes de la FAUBA al manejo integrado. Agronomía & Ambiente 35(1): 37-52.
- Carmona M.A., Sautua F.J., Perelman S., Gally M., Reis E.M. 2015b. Development and validation of a fungicide scoring system for management of late season soybean diseases in Argentina. Crop Prot. 70, 83 -91.
- Cools H.J., Fraaije B.A. 2012. Update on mechanisms of azole resistance in *Mycosphaerella graminicola* and implication for future control. Pest Manag. Sci. 69, 150-155.
- de Mello F.E., Mathioni S.M., Fantin L.H., Rosa D.D., Desjardins Antunes R.F., Chagas Filho N.R., Duvaresch D.L., Canteri M.G. 2021. Sensitivity assessment and SDHC-I86F mutation frequency of *Phakopsora pachyrhizi* populations to benzovindiflupyr and fluxapyroxad fungicides from 2015 to 2019 in Brazil. Pest Manag. Sci. 77(10), 4331-4339.
- De Waard M.A., Van Nistelrooy J.G. 1990. Stepwise development of laboratory resistance to DMI-fungicides in *Penicillium italicum*. Neth. J. Plant Pathol. 96(6), 321-329.
- Delp C.J., Dekker J. 1985. Fungicide resistance: definitions and use of terms. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 15, 333-335.
- Fernández-Ortuño D., Chen F., Schnabel G. 2012. Resistance to pyraclostrobin and boscalid in *Botrytis cinerea* isolates from strawberry fields in the Carolinas. Plant Dis. 96, 1198–1203.
- Fernández-Ortuño D., Pérez-García A., Chamorro M., de la Peña E., de Vicente A., Torés J.A. 2017. Resistance to the SDHI Fungicides Boscalid, Fluopyram, Fluxapyroxad, and Penthiopyrad in *Botrytis cinerea* from Commercial Strawberry Fields in Spain. Plant Dis. 101(7), 1306-1313.
- Fungicide Resistance Action Committee – FRAC. 2018. Importance of multisite fungicides in managing pathogen resistance. Disponible online en: <https://www.frac.info/docs/default-source/publications/frac-recommendations-for-multisites/frac-statement-on-multisite-fungicides-2018.pdf>
- Fungicide Resistance Action Committee – FRAC. 2024. FRAC Code List 2024: Fungal control agents sorted by cross-resistance pattern and mode of action (including coding for FRAC Groups on product labels). Disponible online en: <https://www.frac.info/docs/default-source/publications/frac-code-list/frac-code-list-2024.pdf>
- Gisi U., Sierotzki H., Cook A., McCaffery A. 2002. Mechanisms influencing the evolution of

- resistance to Qo inhibitor fungicides. *Pest Manag. Sci.* 58, 859-867.
- Glaettli A., Stammler G., Schlehuber S. 2009. Mutations in the target proteins of succinate dehydrogenase inhibitors (SDHI) and 14 α -demethylase inhibitors (DMI) conferring changes in the sensitivity – structural insights from molecular modelling. In: 9th international conference on plant diseases, Tours, France. 670–681 pp.
- Gressel J. 2011. Low pesticide rates may hasten the evolution of resistance by increasing mutation frequencies. *Pest Manag. Sci.* 67, 253–257.
- Hobbelen P.H., Paveley N.D., Oliver R.P., van den Bosch F. 2013. The usefulness of concurrent, alternating and mixture use of two high-risk fungicides for delaying the selection of resistance in populations of *Mycosphaerella graminicola* on winter wheat. *Phytopathol.* 103, 690–707.
- Kühlbrandt W. 2015. Structure and function of mitochondrial membrane protein complexes. *BMC Biol* 13, 89.
- Leroux P., Walker A.S. 2011. Multiple mechanisms account for resistance to sterol 14 α - demethylation inhibitors in field isolates of *Mycosphaerella graminicola*. *Pest Manag. Sci.* 67, 44–59.
- Ma Z., Michailides T.J. 2005. Advances in understanding molecular mechanisms of fungicide resistance and molecular detection of resistant genotypes in phytopathogenic fungi. *Crop Prot.* 24, 853–863.
- Mair W.J., Thomas G.J., Dodhia K., Hills A.L., Jayasena K.W., Ellwood S.R., Oliver R.P., Lopez-Ruiz F.J. 2020. Parallel evolution of multiple mechanisms for demethylase inhibitor fungicide resistance in the barley pathogen *Pyrenophora teres* f. sp. *maculata*. *Fungal Gen. Biol.* 145, 103475.
- Miyamoto T., Ishii H., Stammler G., Koch A., Ogawara T., Tomita T., Fountaine J., Ushio T., Seko T., Kobori S. 2010a. Distribution and molecular characterization of *Corynespora cassiicola* strains resistant to boscalid. *Plant Pathol.* 59, 873–881.
- Miyamoto T., Ishii H., Tomita T. 2010b. Occurrence of boscalid resistance in cucumber powdery mildew in Japan and molecular characterization of the iron-sulfur protein of succinate dehydrogenase of the causal fungus. *J. Gen. Plant Pathol.* 76, 261–267.
- Nolfi-Donagan D., Braganza A., Shiva S. 2020. Mitochondrial electron transport chain: Oxidative phosphorylation, oxidant production, and methods of measurement. *Red. Biol.* 37, 101674.
- Reijo R.A., Cooper E.M., Beagle G.J., Huffaker T.C. 1994. Systematic mutational analysis of the yeast β -tubulin gene. *Mol. Biol. Cell* 5, 29-43.
- Reis E.M., Carmona M.A. 2013. Classification of fungicides. In: *Fungicides: Classification, role in disease management and toxicity effects*. Wheeler MN, Johnston BR (eds.). New York, NY, Nova Science Publishers Inc. 91–104 pp.
- Reis, E.M., Reis A., Carmona M.A. 2019. *Manual de Fungicidas. Guía para o controle químico racional de doenças de plantas*. 8va ed. Ed. Berthier, Passo Fundo, Brasil. 264 pp.
- Sagatova A.A., Keniya M.V., Wilson R.K., Sabherwal M., Tyndall J.D., Monk B.C. 2016. Triazole resistance mediated by mutations of a conserved active site tyrosine in fungal lanosterol 14 α -demethylase. *Sci. Rep.* 6(1), 26213.
- Sánchez-Torres, P. 2021. Molecular Mechanisms Underlying Fungicide Resistance in Citrus Postharvest Green Mold. *Journal of Fungi* 7(9):783.
- Sautua F., Baron C., Perez-Hernández O., Carmona M. 2019. First report of resistance to Carbendazim and Procymidone in *Botrytis cinerea* from strawberry, blueberry and tomato in Argentina. *Crop Protection* 125, 104879.
- Sautua F.J., Carmona M.A. 2023. SDHI resistance in *Pyrenophora teres* f. *teres* and molecular detection of novel double mutations in *sdh* genes conferring high resistance. *Pest Manag. Sci.* 79(9), 3300-3311.
- Sautua FJ, Doyle VP, Price PP, et al. 2020. Fungicide resistance in *Cercospora* species causing cercospora leaf blight and purple seed stain of soybean in Argentina. *Plant Pathol.* 69: 1678–1694.
- Sautua, F.J., Carmona, M.A. 2021. Detection and characterization of QoI resistance in *Pyrenophora tritici-repentis* populations causing tan spot of wheat in Argentina. *Plant Pathology* 70: 2125–2136.
- Scandiani M.M., Ploper L.D., Carmona M.A. 2019. Comisión de Estudios de Fungicidas en Argentina (CEFA), 2° Taller Nacional de Enfermedades en Cultivos Extensivos. UNNOBA.
- Sierotzki, H. 2015. Respiration Inhibitors: Complex III. In: *Fungicide Resistance in Plant Pathogens. Principles and a Guide to Practical Management*. Ishii H, Hollomon DW (eds.) Springer Japan. 119-143 pp.
- Simonetti E., Pin Viso N., Montecchia M., Zilli C., Balestrasse K., Carmona M. 2015. Evaluation

- of native bacteria and manganese phosphite for alternative control of charcoal root of soybean. *Microb. Res.* 180, 40-48.
- Stammler G., Rehfus A., Prochnow J., Bryson R., Strobel D. 2014. New findings on the development of insensitive isolates of *Pyrenophora teres* towards SDHI fungicides. *Julius-Kühn-Archiv* 447, 568.
- Steinhauer D., Salat M., Frey R. 2019. A dispensable paralog of succinate dehydrogenase subunit C mediates standing resistance towards a subclass of SDHI fungicides in *Zymoseptoria tritici*. *PLoS Pathog.* 15(12), e1007780.
- Talas F., McDonald B.A. 2015. Significant variation in sensitivity to a DMI fungicide in field populations of *Fusarium graminearum*. *Plant Pathol.* 64, 664-670.
- Trumpower B.L. 1990. Cytochrome bc1 complexes of microorganisms. *Microbiol. Rev.* 54, 101–129.
- van den Bosch F., Oliver R., van den Berg F., Paveley N. 2014. Governing principles can guide fungicide-resistance management tactics. *Ann. Rev. Phytopathol.* 52, 175–195.

GESTIÓN DE RESISTENCIAS

Muriel J.J.

Director de desarrollo de productos para Latino América Sur, Syngenta agro.
Julio.muriel@syngenta.com

Los fungicidas han sido utilizados durante más de 200 años para proteger a las plantas contra el ataque de enfermedades. Desde sus inicios, han aumentado enormemente el número de cultivos y enfermedades de cultivos tratados, la gama de productos químicos disponibles, el área y la frecuencia de su uso, y la eficacia de los tratamientos, especialmente desde la Segunda Guerra Mundial.

Cabe destacar que dos productos muy antiguos, las formulaciones a base de cobre y azufre, todavía se utilizan ampliamente y con eficacia. Varios fungicidas "de mediana edad" (ftalimidas, ditiocarbamatos, dinitrofenoles, clorofenilos) se han utilizado de manera constante durante más de 40 años. A fines de los años 1960 y 1970, se introdujo una gran cantidad de fungicidas más potentes, de estructura novedosa y en su mayoría con actividad sistémica que no se encontraba en los productos anteriores. Entre ellos se encuentran las 2-aminopirimidinas, benzimidazoles, carboxanilidas, fosforotiolatos, morfolinas, dicarboximidas, fenilamidas e inhibidores de la desmetilación de esteroides (DMI). Las introducciones en la década de 1980 consistieron principalmente en análogos de fungicidas existentes, en particular los DMI, con propiedades generalmente similares, aunque a veces mejoradas. Sin embargo, durante la última etapa, se han introducido comercialmente varios compuestos nuevos o han alcanzado una etapa avanzada de desarrollo. Estos incluyen fenilpirroles, anilino-pirimidinas, inhibidores externos de quinona (QoI, incluidos análogos de estrobilurina), benzamidas y amidas de ácido carboxílico.

Los fungicidas más recientes se utilizan generalmente en cantidades relativamente pequeñas debido a su acción más potente contra los patógenos de las plantas. Sin embargo, sus márgenes de seguridad para los mamíferos y otros organismos no objetivo no son menores y, a menudo, son mayores cuando se comparan peso por peso con los de los materiales más antiguos.

La pulverización siempre ha sido el método principal de aplicación de fungicidas, y el pulverizador hidráulico convencional aún predomina. La reducción del volumen de pulverización y una formulación más estable y segura son probablemente los avances más significativos que se han realizado en la tecnología de aplicación. La frecuencia y el momento de la pulverización no han cambiado mucho desde las primeras recomendaciones, aunque la llegada de los fungicidas sistémicos ha permitido una mayor libertad en estos parámetros y ha aumentado la viabilidad de utilizar umbrales de enfermedades o enfoques de pronóstico. Aproximadamente la mitad de las enfermedades de los cultivos tratadas requieren tratamiento solo una o dos veces por temporada, y el resto requiere tres o más aplicaciones (en algunos casos hasta 20). Los sistemas de gestión integrada de cultivos que implican los insumos químicos y energéticos mínimos necesarios y el uso de medidas de protección no químicas complementarias siempre que sea posible se han adoptado ampliamente y, en cierta medida, han llevado a una reducción en el número y la dosis de pulverización en algunas situaciones. En la actualidad, se utilizan en la agricultura mundial unos 150 compuestos fungicidas diferentes, formulados y vendidos en un número varias veces mayor de productos patentados diferentes.

Más allá de esto, desde hace muchos años, la industria agrícola se ha enfrentado a problemas derivados del desarrollo de resistencia en los hongos patógenos de los cultivos contra los fungicidas utilizados para controlarlos. Desde que surgieron los primeros casos de resistencia generalizada, los fabricantes de productos agroquímicos, los científicos académicos y gubernamentales, y los asesores de cultivos han puesto un gran esfuerzo en analizar el fenómeno y establecer contramedidas.

A continuación, enumero algunos puntos clave:

- La resistencia de los patógenos a los fungicidas está muy extendida. El rendimiento de muchos fungicidas modernos se ha visto afectado en algún grado.
- Los problemas de resistencia podrían ser mucho peores. Todos los tipos de fungicidas siguen siendo eficaces en muchas situaciones. Las contramedidas actuales no son de ninguna manera perfectas, pero han demostrado ser necesarias y beneficiosas.
- La resistencia se acumula a través de la supervivencia y propagación de mutantes inicialmente raros durante la exposición al tratamiento con fungicidas. Este desarrollo puede ser discreto (resultado de una mutación de un solo gen) o gradual (considerado poligénico). Los mecanismos de resistencia varían, pero principalmente implican la modificación del sitio de acción principal del fungicida dentro del patógeno fúngico.
- El riesgo de resistencia a un nuevo fungicida se puede juzgar hasta cierto punto. Los indicadores de alto riesgo incluyen: sitio de acción único en el hongo objetivo; resistencia cruzada con fungicidas existentes; generación fácil de mutantes resistentes y aptos en el laboratorio; uso de tratamientos repetitivos o sostenidos en la práctica; áreas extensas de uso; poblaciones grandes y multiplicación rápida del patógeno objetivo; no uso complementario de otros tipos de fungicidas o medidas de control no químicas.
- El monitoreo es vital para determinar si la resistencia es la causa en casos de falta de control de enfermedades y para verificar si las estrategias de manejo de la resistencia están funcionando. Debe comenzar temprano, para obtener datos de referencia valiosos antes de que comience el uso comercial. Los resultados deben interpretarse con cuidado, para evitar conclusiones erróneas.

Las principales estrategias de manejo de la resistencia recomendadas actualmente son: evitar el uso repetitivo y exclusivo; mezclar o alternar con un fungicida asociado apropiado; limitar el número y el momento de los tratamientos; evitar el uso de erradicadores; mantener la tasa de dosis recomendada; integrar con métodos no químicos. Siempre que sea posible, se deben utilizar varias estrategias juntas. Algunas aún se basan en gran medida en la teoría, y se necesitan más datos experimentales sobre el comportamiento genético y epidemiológico subyacente de las formas resistentes y sobre los efectos de diferentes estrategias. La reducción de la dosis puede no ser adversa en todas las circunstancias.

- El organismo industrial FRAC ha sido notablemente eficaz en su papel esencial y difícil de coordinar el diseño y la implementación de estrategias entre diferentes empresas que comercializan fungicidas con un riesgo compartido de resistencia cruzada.
- La educación y la difusión de información sobre la resistencia también han sido actividades valiosas. Siguen apareciendo nuevos tipos de fungicidas, y reciben mucha atención por parte de FRAC.
- Muchas empresas agroquímicas han realizado investigaciones y formulado consejos sobre la resistencia a los fungicidas. Los científicos y asesores del sector público también han contribuido en gran medida a la gestión de la resistencia, tanto en la investigación como en la práctica. Su relación con la industria ha sido generalmente buena y existen oportunidades para una mayor interacción.
- El suministro sostenido de nuevos y diversos tipos de agentes químicos y biológicos para el control de enfermedades, y su introducción cuidadosa, se consideran estrategias clave para combatir la resistencia.

MESA REDONDA 1
Microbiomas
habitantes de suelo

MR 1.001

NEMÁTODOS: PROBLEMÁTICA ACTUAL EN CULTIVOS DE INTERÉS

Palomares-Rius J.E.

Instituto de Agricultura Sostenible-Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IAS-CSIC), Córdoba, España. palomaresje@ias.csic.es

Los nematodos fitoparásitos pueden ser factores biológicos limitantes en algunos cultivos. En esta conferencia se van a estudiar varios ejemplos de cultivos en España en los que ha aumentado la incidencia específica de algunas especies de nematodos fitoparásitos con el cambio del manejo del cultivo y clima, junto con los posibles métodos de control que se están realizando actualmente y los métodos novedosos que se pueden aplicar en el futuro. El control de nematodos fitoparásitos en España está muy limitado por la reducción considerable del número de materias activas en algunos cultivos y la prohibición total en otros (principalmente en plantas leñosas). La intensificación de los cultivos (introducción del regadío, manejo superintensivo en seto o espaldera e incremento en el uso de fertilizantes), cambios de cultivo en zonas fértiles de regadío, tradicionalmente destinados a hortícolas y los cambios en los patrones climáticos pueden aumentar la incidencia de enfermedades causadas por nematodos fitoparásitos. Los ejemplos que se van a explicar corresponden a plantas leñosas (principalmente especies de *Prunus*, olivo y viñedo) con los muestreos recientes en estos cultivos y la expansión y limitaciones del cultivo de los frutos rojos en el sur de la Península Ibérica. Para aplicar las estrategias adecuadas de manejo en cada cultivo, es necesaria la correcta identificación de especies de nematodos problema, desde un punto de vista de la Taxonomía Integrativa (uso de morfología-morfometría y marcadores moleculares).

Financiamiento: Proyecto RTI2018-095925-A-100 financiado por MICIU/AEI /10.13039/501100011033/ y por FEDER Una manera de hacer Europa; Proyecto 101091255 SOIL O-LIVE HORIZON-MISS-2021-SOIL-02; proyectos AGL2008-00344 y AGL2009-06955 del 'Ministerio de Ciencia e Innovación' de España y el Fondo Social Europeo.

MR 1.002

HONGOS HABITANTES DE SUELO EN FRUTILLA

Obregón V.G., Ibañez J.M. y Lattar T.E.

EEA INTA Bella Vista. Bella Vista, Corrientes. obregon.veronica@inta.gob.ar

Los hongos y Oomycetes patógenos de suelo son la causa más común de enfermedades de la frutilla. Desde la desaparición del uso de bromuro de metilo, han surgido nuevas enfermedades de suelo y otras, han resurgido, comprometiendo la producción. La gran mayoría de estos patógenos, que muchas veces se encuentran asociados, causan síntomas similares como podredumbre de raíces, corona, marchitamientos y muerte de plantas. El objetivo de este trabajo fue relevar los principales patógenos habitantes del suelo que infectan raíces y corona de la frutilla durante el período 2019-2023. Los métodos utilizados para la identificación de patógenos se basaron en aislamientos en medio de cultivo, observación de caracteres morfológicos, pruebas de patogenicidad, y en algunos casos técnicas moleculares y secuenciación. Este informe hace referencia a los patógenos encontrados en plantas de frutilla en la provincia de Corrientes a través de muestras que ingresan al laboratorio de fitopatología del EEA Bella Vista para diagnóstico, donde se procesaron un total de 467 muestras en el período mencionado, de los cuales *Neopestalotiopsis clavispora* fue el más prevalente, seguido de Oomycetes, *Rhizoctonia* sp. y *Fusarium* spp. Entre los Oomycetes se identificaron, *Phytophthora cactorum*, *Pythium spinosum*, *P. irregulare*, *Pyhytophythium mercuriale* y *P. vexans*, los tres últimos fueron reportados recientemente en el país. *N. clavispora*, fue el más agresivo en los campos en estos últimos años. El estudio de los patógenos transmitidos por suelo es clave para alertar de posibles riesgos potenciales de enfermedades, mejorar estrategias de manejo, y mitigar daños en el cultivo de frutilla.

MR 1.003

OOMYCETES Y HONGOS HABITANTES DE SUELO EN LEÑOSAS

Pérez Sierra, A.

Instituto de Investigaciones Agrarias, Valencia, España. perez_anasie@gva.es

Los oomicetos y los hongos del suelo son responsables de la mayoría de las enfermedades radiculares de los cultivos leñosos en todo el mundo y pueden llegar a causar elevadas pérdidas económicas. Estas enfermedades son de difícil manejo debido a la complejidad del suelo, al difícil acceso a los organismos causantes, y a la capacidad de estos de sobrevivir durante largos periodos de tiempo en el suelo. Entre los oomicetos más comunes destacan las diferentes especies de *Phytophthora* que son capaces de afectar a un gran número de especies de forestales, ornamentales y cultivos agrícolas. Estas especies pueden causar la muerte de raíces, podredumbre del cuello, chancros en la corteza en tronco o ramas, incluso pueden llegar a causar podredumbres blandas en los frutos. Los hongos de suelo más frecuentes en cultivos leñosos son *Rosellinia necatrix* y *Armillaria mellea* que son causantes de la podredumbre blanca de las raíces. Estos organismos del suelo pueden originar el decaimiento de los árboles afectados, la pérdida de la cosecha e incluso pueden causar su muerte. Reducir el riesgo de introducción de estos organismos en nuevas plantaciones es clave para evitar las enfermedades que producen. La identificación del organismo causal es fundamental para poder actuar sobre las posibles fuentes de inóculo, su forma de dispersión y sobre las condiciones más favorables para su desarrollo. El manejo de estas enfermedades una vez detectadas deben ir dirigidos a reducir la población del patógeno y minimizar su dispersión. La combinación de las medidas culturales, físicas, químicas o biológicas contribuyen al manejo integrado de estas enfermedades.

MR 1.004

OOMYCETES HABITANTES DE SUELO EN HORTÍCOLAS/ORNAMENTALES Y OLEAGINOSAS/CEREALES

Grijalba P., Palmucci H., Pucheta J. y Smirnof C.

Fitopatología. FAUBA. grijalba@agro.uba.ar

A partir del 2008 formamos el “Grupo de Oomicetes FAUBA” y nuestro objetivo fue actualizar el conocimiento sobre este tema y realizar una prospección de las enfermedades presentes en la provincia de Buenos Aires. Se efectuaron aislamientos a partir de tejidos afectados y suelos. Las especies aisladas fueron descriptas y caracterizadas morfológica y molecularmente. Para *Ph. sojae* se determinaron las fórmulas de virulencia. Desde 1998 a 2016 se determinó el aumento constante de la misma. Se ajustaron metodologías para determinar resistencia parcial. Se identificaron 20 especies de *Pythium* (s.l.): *P. acanthicum*, *P. aphanidermatum*, *P. catenulatum*, *P. dissotocum*, *P. graminicola*, *P. inflatum*, *P. torulosum*, *Globisporangium cylindrosporum*, *G. heterothallicum*, *G. intermedium*, *G. irregular*, *G. longandrum*, *G. nunn*, *G. paroecandrum*, *G. periplocum*, *G. spinosum*, *G. splendens*, *G. sylvaticum*, *G. ultimum* var. *sporangiiferum* y var. *ultimum* y 3 *Pythium* spp. Además se identificaron 6 especies de *Phytophthora*: *Ph. capsici*, *Ph. cinnamomi*, *Ph. cryptogea*, *Ph. nicotianae*, *Ph. taxon kelmania*, y *Ph. sojae*. También se identificaron 4 especies de *Phytopythium*: *Phy. helicoides*, *Phy. chamaehyphon*, *Phy. aff. mercurial*, *Phy. vexans* y 2 *Phytopythium* spp. Se estudiaron 46 relaciones hospedante-patógeno, de las cuales 32 correspondieron a nuevas enfermedades citadas en el país. Se determinó a *Ph. cinnamomi* afectando a *Actinidia deliciosa*, *Rhododendron* spp. y *Casuarina cunninghamiana* y a *Ph. taxon kelmania* afectando *Gerbera jamensonii*, *Gypshophilla paniculata* y *Actinidia deliciosa*. Se continúa trabajando con el manejo de estas especies.

Financiamiento: UBACyT 20020220100258BA.

MESA REDONDA 2
Microbiomas
asociados a la parte
aérea de las plantas

MR 2.001

ETIOLOGÍA, PATOGENICIDAD Y EPIDEMIOLOGÍA DE HONGOS DE MADERA EN FRUTALES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN CHILE

Grinbergs D. y Chilian J.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Quilamapu, Chillán, Chile. dgrinbergs@inia.cl

Las enfermedades de madera causan síntomas como canchro, muerte regresiva y decoloración, y son cada vez más prevalentes en frutales. El objetivo fue estudiar su etiología, patogenicidad y epidemiología en frutales de importancia económica en Chile; cerezos y otros carozos, avellano europeo y vid. Para conocer la etiología y patogenicidad, se realizaron colectas de madera sintomática en los distintos hospederos, en la zona chilena de mayor relevancia en la producción de fruta. Desde las muestras, se realizó el aislamiento microbiológico de hongos, y su identificación morfológica y molecular. Estos fueron inoculados en ramillas y posteriormente en plantas de vivero de los frutales. Después de la incubación, se midió la longitud de las manchas necróticas. Para estudiar la epidemiología, se instalaron cazaesporas consistentes en portaobjetos con vaselina, en huertos productivos, intercambiando cada semana por nuevos. En laboratorio, se analizó su contenido por qPCR, y se elaboraron curvas de concentración de inóculo en el tiempo, para cada frutal. En cerezo, los hongos más frecuentes fueron *Calosphaeria pulchella* y *Cytospora* spp. En avellano, *Chondrostereum purpureum* y Botryosphaeriaceas. En vid, Botryosphaeriaceas y *Arambarria destruens*. La patogenicidad fue variable, destacando a *C. purpureum*, *C. pulchella* y *Eutypa lata* por su velocidad de avance. Los hongos se vieron favorecidos por alta pluviometría y humedad, ya que la concentración de inóculo fue más alta entre otoño y primavera. Conocer estos aspectos es de vital importancia para diseñar estrategias eficientes para manejar estos patógenos.

Financiamiento: Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF), Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), Fundación para la Innovación Agraria (FIA) y Fondo para la Innovación (FIC) del Gobierno Regional de Ñuble.

MR 2.002

MANEJO DE ENFERMEDADES FÚNGICAS DE MADERA EN FRUTALES: CONTROL CON ENDÓFITOS

Grinbergs D. y Chilian J.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Quilamapu, Chillán, Chile. dgrinbergs@inia.cl

Las enfermedades de madera son un creciente problema y no existen métodos eficientes para su control. Investigaciones previas identificaron bacterias endófitas como parte de la microbiota de madera en manzanos con reversión de síntomas foliares de plateado, causado por *Chondrostereum purpureum*. Se estudió su capacidad para inhibir el crecimiento del hongo, e inducir respuesta inmune en manzano, obteniendo resultados promisorios. El objetivo fue determinar si las bacterias y sus metabolitos eran efectivos en el control de patógenos de los géneros *Arambarria*, *Calosphaeria*, *Cytospora*, *Dioplotia*, *Eutypa*, *Neofusicoccum* y *Seimatosporium*, y su colonización e inducción genes de respuesta inmune en cerezo, ciruelo, vid y avellano europeo. Los endófitos (n=2) se confrontaron a aislamientos patogénicos (n=10), en cultivos duales y sembrando sin contacto. Se inocularon ramillas de los frutales y después de 24, 48 y 72 horas se colectaron muestras de madera y se sembraron en agar nutritivo. Se extrajo ADN de las colonias y se amplificó por BOX-PCR. Se colectó aserrín, se aisló ARN y se analizaron genes candidatos por qPCR. Los endófitos inhibieron el crecimiento en un 80% en comparación con el control, sus metabolitos volátiles hasta en un 88%, y difusibles hasta 30%. Al comparar los patrones de bandas del ADN de bacterias inoculadas y reaisladas, se comprobó que ambas colonizaron antes de las 72 h. La inoculación indujo una sobreexpresión de genes de defensa, como NPR1, PR2, PAL y SOD. Los estudios revelaron a estos endófitos bacterianos como prometedores agentes de control biológico contra las enfermedades de madera en frutales.

Financiamiento: Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF), Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID).

NUEVOS ABORDAJES EN EL CONTROL DE PATÓGENOS POSCOSECHA EN FUNCIÓN DE LOS MICROBIOMAS: ESTUDIOS PARTICULARES DE LOS FRUTOS

Prusky D.B.

Department of Postharvest Science of Fresh Produce, the Volcani Center, ARO.
dovprusk@agri.gov.il

El microbioma es la colección de todos los microbios, como bacterias, hongos, virus y sus genes, que viven naturalmente en la superficie y en el interior de los frutos. Se espera que los microbios contribuyan en gran medida a la salud y el bienestar de los cultivos y su desarrollo puede afectar la forma de manejo de las frutas en pre y poscosecha. El objetivo de este análisis es entender el microbioma de la fruta mediante secuenciación metagenómica y tecnologías multiómicas. La metagenómica es el estudio del material genético recuperado directamente del medio ambiente mediante un método llamado secuenciación. Este amplio campo también puede denominarse genómica ambiental, ecogenómica, genómica comunitaria o microbiómica. Este estudio, especialmente en las manzanas, revela las complejas interacciones que potencialmente ocurren entre las comunidades microbianas y su huésped. También se confirmó que existe una variación en la composición fúngica y bacteriana en las diferentes ubicaciones de las frutas como la cáscara, heridas superficiales, el extremo del cáliz y el extremo del pedúnculo. El microbioma también varía de acuerdo a las variedades de manzanas. Si bien el microbioma puede ser diferente en distintas variedades de manzana en un solo país, también puede mostrar diferencias a nivel global entre diferentes países. Los estudios de secuenciación realizados en varios países mostraron que en cada país, la composición y la estructura de las comunidades fúngicas y bacterianas asociadas a las manzanas varían y dependen en gran medida de las zonas geográficas. La diversidad fúngica varió en la fruta cosechada en diferentes ubicaciones geográficas, lo que sugiere un vínculo potencial entre la ubicación y el tipo y la tasa de enfermedades poscosecha que se desarrollan en cada país. Curiosamente, el microbioma global de la manzana en cada país estaba representado por varios taxones microbianos beneficiosos que constituían una gran fracción de la comunidad microbiana de la fruta. Análisis funcionales del microbioma de la manzana en huertos con diferentes prácticas de manejo, como convencionales y ecológicos (orgánicos) en Israel y Estados Unidos, indican resultados distintos, lo que evidencia la diversidad a diferentes niveles, desde genes y poblaciones hasta especies. Sin embargo, los cambios en la población del microbioma también pueden ocurrir como parte del manejo agrícola. Las poblaciones bacterianas y fúngicas también están cambiando de acuerdo con las condiciones de manejo poscosecha durante el almacenamiento y el transporte. La diversidad del microbioma puede cambiar dependiendo del comercio mundial de manzanas. La conclusión de todos los estudios indica que las interacciones de los diferentes componentes del sistema poscosecha pueden incluir: 1. Efectos de manejo de pre y poscosecha, 2. Efectos de podredumbres y estrés abiótico, 3. Efectos de maduración, y 4. Efectos de empaque y almacenamiento.

El paradigma de la patología de poscosecha es que un solo patógeno tiene la capacidad de iniciar y causar enfermedades entre esta población de múltiples microorganismos. Este paradigma se estableció en la era pre-metagenómica. Hoy en día existe una fuerte evidencia de la participación de múltiples microorganismos en la aparición y desarrollo de enfermedades en las plantas hospedantes. La clásica consideración tridimensional de la enfermedad (Patógeno-Huésped-Ambiente = Holobionte) indica que el microbioma debe evolucionar hacia la integración de los factores moduladores de la fruta para el manejo de la enfermedad. El holobionte es un ensamblaje del huésped y muchas especies microbianas que viven en o alrededor de la fruta, que juntas forman una unidad

ecológica discreta a través de la simbiosis. Estos factores de control evolutivo modulan la regulación de la resistencia de la fruta, las interacciones patógeno-patobioma y los microbios que promueven la susceptibilidad de la fruta, y se considerarán en un entorno altamente controlado. Una fruta sana suele asociarse a una estructura microbiana comunitaria diversa y estable, descrita como un simbioma, que desempeña un papel esencial en su crecimiento y función. Un cambio de un simbioma a un patobioma en la fruta herida implica transiciones importantes en la composición microbiana que conducen a la proliferación de patógenos y al desarrollo de enfermedades. Surgen preguntas sobre si todo el microbioma está modulando la penetración y la patogenicidad del patógeno. ¿Qué pasa en las heridas? En las heridas, el sistema biológico interactivo (abundancia y composición) de los taxones microbianos puede promover las primeras etapas de la infección. Estos cambios en la estructura de la comunidad microbiana son potencialmente responsables de la supresión de la activación de las respuestas de resistencia o de la modulación de los factores de patogenicidad/virulencia en el patógeno y el hospedante. La germinación exitosa de las esporas del patógeno puede promover activamente especies microbianas específicas que facilitan el desarrollo de infecciones y enfermedades (el patobioma).

Basados en estos cambios, hay que redefinir la eficacia de las estrategias antifúngicas en poscosecha. El concepto de eficacia de las estrategias antifúngicas debe evolucionar y tener en cuenta todos los aspectos de la infección, en línea con el paradigma del patobioma. Esto puede afectar la patogenicidad por microbios negativos o positivos, el conocimiento de los factores fisiológicos de la fruta, el uso de fungicidas en precosecha, el uso de fungicidas en poscosecha, el uso de reguladores de crecimiento y el uso de 1-MCP. Entre las conclusiones obtenidas se puede decir que el microbioma es muy variable y puede verse influenciado por factores abióticos, incluidos los agentes exógenos aplicados. Se han observado variaciones en la estructura y composición de la comunidad fúngica según el tipo de tejido y los regímenes de tratamiento de campo. Los tratamientos con fungicidas se asociaron con una menor complejidad de la red. Respecto a los tratamientos de poscosecha en frutos cítricos, los tratamientos de empaque tienen un impacto significativo en el microbioma residente de la fruta, pero hay necesidad de reconsiderar los productos químicos utilizados en los tratamientos de empaque de cítricos. Con respecto al uso de 1-MCP, es probable que este minimice la podredumbre de la fruta al mantener una alta dureza de la fruta, inactivar la actividad de la pectinasa y prevenir la infección por patógenos, en lugar de inhibir los patógenos directamente o afectar las poblaciones del microbioma. Se puede resumir que la existencia de bacterias y hongos simbiotes en el microbioma puede afectar la patogenicidad, la virulencia, la resistencia a los plaguicidas y los mecanismos de resistencia innata e inducida en el huésped, aspectos que son completamente desconocidos y sobre los cuales hay mucho por aprender. Curiosamente, la asociación de bacterias con agentes de control biológico poscosecha de levaduras también es intrigante y puede inducir o reducir el nivel de efectividad de diferentes cepas de los agentes de control biológico. El estudio de estas interacciones puede ser de gran importancia para explorar, desarrollar y mejorar la eficacia de las estrategias de control biológico poscosecha.

Edwards Molina J.P.

Bayer, Breeding. edwardsmolina@gmail.com

La sanidad de los cultivos extensivos, enmarcada en un contexto social de "Una sola salud" y direccionada a posibles escenarios de cambios climáticos, requiere herramientas más precisas que aprovechen la vasta información disponible actualmente. Los modelos epidemiológicos se han destacado como instrumentos capaces de integrar datos de ambiente, germoplasma y patógenos. Este trabajo explora qué patosistemas merecen ser modelados para optimizar el control fitosanitario y hacer más eficiente el uso de recursos. Se resalta la importancia de ajustar las escalas temporal y espacial para reflejar adecuadamente la dinámica de las enfermedades y sus interacciones con el entorno. Se revisan diversos tipos de modelos en relación a las fuentes de inóculo primario, secundario y sus combinaciones, así como las técnicas analíticas empleadas para la selección de variables predictoras. Finalmente, se discute el impacto de los modelos de previsión en la sustentabilidad de los sistemas agrícolas, mostrando cómo una predicción precisa puede reducir el uso de agroquímicos y promover prácticas agrícolas más sostenibles.

MESA REDONDA 3
**Enfermedades
emergentes y
cuarentenarias**

Montesinos E.

Laboratorio de Patología Vegetal-CIDSAV, Instituto de Tecnología Agroalimentaria, Universidad de Girona, Girona, España. emilio.montesinos@udg.edu

La primera referencia a una enfermedad causada por *Xylella fastidiosa*, sin saber todavía cual era el agente causal, fue debida a Newton B. Pierce que describió una enfermedad en la variedad de vid Muscat de Alejandría a la que denominó “*California vine disease* o *California malady*”, hace ya 129 años (Pierce NB, 1895). Sin embargo, no fue hasta 92 años más tarde en que se descubrió que se trataba de una enfermedad causada por una bacteria que se denominó *X. fastidiosa* (porque habita en el xilema de las plantas y es difícil de cultivar), (Wells 1987).

Desde entonces se han descrito numerosas enfermedades o síndromes de importancia económica causados por *X. fastidiosa* en cultivos como cítricos, almendro y olivo (Purcell 2013, Alstom 2013, Schneider 2020), además de la vid, pero también la presencia de dicha bacteria en cerca de 700 especies de plantas huésped, muchas forestales (Gibin 2023). La mayoría de epidemias se restringieron inicialmente al continente americano, hasta 2013 en que se detectó la bacteria en la región de la Puglia en Italia, afectando actualmente a varios millones de olivos, muchos centenarios (Saponari 2019, Landa 2020). Posteriormente se estableció en otras zonas de Europa como en la isla de Córcega y sur de Francia (<https://agriculture.gouv.fr/la-situation-de-xylella-en-france-et-en-europe>), en las islas Baleares (Olmo 2017, Moralejo 2020), Alicante (Marco-Noales 2021) y Extremadura (en 2024) en España (<https://preservicio.mapama.gob.es/ca/agricultura/temas/sanidad-vegetal/organismos-nocivos/xylella-fastidiosa/>), y en la zona de Porto en Portugal (<https://www.dgav.pt/plantas/conteudo/sanidade-vegetal/inspecao-fitossanitaria/informacao-fitossanitaria/xylella-fastidiosa/>). Actualmente, *X. fastidiosa* en Europa es considerada como un patógeno de cuarentena, de erradicación obligatoria y cuya investigación requiere condiciones de bioseguridad (niveles BSL2+ o BSL3) (Reglamento UE 2019).

En general, los síntomas difieren según la especie, pero lo más frecuente es una seca progresiva o súbita de las plantas o árboles (almendro, olivo, vid) o una clorosis (en cítricos), debido a dificultades en el transporte de savia bruta por bloqueo del xilema, que es donde reside la bacteria (Purcell 2013). Dichos síntomas se confunden con déficits hídricos u otras enfermedades vasculares y se requiere la confirmación, con preferencia mediante detección por PCR en tiempo real, que actualmente está bien desarrollada y permite incluso identificar la subespecie y *sequence type* (STs) (Denancé 2019).

La epidemiología de las enfermedades causadas por *Xylella* es compleja debido, además de la enorme diversidad de huéspedes, al hecho de que es transmitida por vectores, principalmente, que son diferentes en el continente americano o europeo (Sicard 2018). Por ejemplo, en California se trata de cicadélidos como *Homalodisca vitripennis* (Krugner 2012), mientras que en Europa son afrofóridos como *Philaenus spumarius* y *Neophilaenus campestris* (Cornara 2017). Obviamente el material vegetal de propagación constituye una de las vías de diseminación más importantes a larga distancia por lo que los viveros tienen una gran responsabilidad en la comercialización de material libre del patógeno.

Los avances en las técnicas moleculares genómicas, transcriptómicas y metabolómicas están permitiendo obtener un profundo conocimiento, sobre la diversidad genética de la especie, las bases de su patogenicidad, los cambios evolutivos y su capacidad de adaptación en especial a tantas plantas huésped y a los vectores, o la interacción con el microbioma del xilema y del vector, entre muchas cuestiones planteadas. Tras la

secuencia del primer genoma de la subespecie *pauca* causante de la clorosis variegada de los cítricos hace 24 años (Simons 2000), los estudios epidemiológicos moleculares con las cepas europeas han permitido establecer su diversidad genética (Arias-Salgado 2020, Marco 2021), el posible origen de los focos y el momento de su introducción (análisis filogenético) (Landa 2020)), los vectores implicados (Saponari 2019), o la diferente agresividad de los STs y subespecies (Baró 2021), aunque se sigue desconociendo la razón de la gravedad de las epidemias en olivo y almendro o su adaptación al vector *Philaenus spumarius*.

Otra área de interés ha sido la predicción del riesgo de enfermedad mediante modelos epidemiológicos, ya sea para el vector (Purcell 2013, Strona 2017, Gilioli 2024) o para el desarrollo de la bacteria en base a la temperatura (Godefroid 2019). Dichos modelos han predicho adecuadamente hasta el momento la aparición de focos en las zonas del Mediterráneo y en Portugal con lo que son de gran utilidad para establecer medidas preventivas, y simular su dispersión (Cendoya 2020). Además, los avances en teledetección con cámaras hiper-espectrales desde vehículos aéreos que operan en diversas bandas del espectro y cuyos datos se procesan mediante algoritmos muy complejos, han permitido detectar focos de la enfermedad (en especial en olivo) en los primeros estadios (Camino 2022), herramienta que resulta muy útil a nivel prospectivo. Los avances en el control de las enfermedades causadas por *Xylella* han sido menos espectaculares a pesar del enorme esfuerzo realizado en EEUU desde su detección, en especial para el control de la enfermedad de Pierce, y en Europa contra la muerte de olivos y almendros (Bragard 2019, Morelli 2021). La estrategia más exitosa sigue siendo el uso de material de propagación libre del patógeno, la erradicación de las plantas enfermas y el control del vector. Europa declaró *X. fastidiosa* como plaga cuarentenaria de la Unión y por lo tanto se aplican medidas cuarentenarias muy restrictivas para evitar su introducción, diseminación y establecimiento en todo el territorio (Reglamento UE 2019). En el caso del control del vector se dispone de insecticidas eficaces, aunque en Europa los más efectivos como los neonicotinoides no están autorizados, recomendándose piretroides, pero los compuestos de bajo riesgo son poco efectivos, aunque hay avances en cuanto a hongos entomopatógenos (Ganassi 2024). No existen variedades resistentes, pero sí que las hay tolerantes o poco susceptibles en el caso de vid, olivo y probablemente almendro y cítricos (Fadel 2014, Surano 2022). Pero el verdadero problema de las estrategias de control reside en los árboles y plantas enfermos ya que el reto para cualquier tratamiento, sea convencional o biológico, es acceder al xilema, donde reside *X. fastidiosa*. Actualmente los resultados son prometedores mediante endoterapia, pero resulta difícil extender dicha tecnología a campo. Nuevas herramientas y productos están en fase de desarrollo como bacterias endofíticas antagonistas (Lindow 2023), extractos botánicos (Montesinos L. 2022), péptidos funcionales (líticos y elicitores de defensas) (Baró 2020, Moll 2022, Montesinos 2023) o bacteriofagos (Clavijo 2021), pero su aplicación práctica en campo está todavía lejos de llegar al agricultor a corto plazo.

En la Unión Europea se han realizado varios proyectos de investigación (XF-Actors, <https://www.xfactorsproject.eu/>) o están actualmente en desarrollo (BeXyL <https://bexylproject.org/>) con la colaboración de grupos de investigación de muchos países, así como diversos proyectos nacionales en España (TED-Biostop <https://biostop-xf.org/>), cuyos objetivos y principales logros serán presentados en esta ponencia.

Referencias bibliográficas

Alston JM, Fuller KB, Kaplan JD, Tumber KP (2013) Economic consequences of Pierce's disease and related policy in the California winegrape industry. J Agric Resour Econ 38:269–297.

- Arias-Giraldo, L.F., et al. (2020). Complete circularized genome data of two Spanish strains of *Xylella fastidiosa* (IVIA5235 and IVIA5901) using hybrid assembly approaches. *Phytopathology*. 110:5, 969-972.
- Baró, A., Badosa, E., Montesinos, L. et al. (2020). Screening and identification of BP100 peptide conjugates active against *Xylella fastidiosa* using a viability-qPCR method. *BMC Microbiol* 20, 229 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12866-020-01915-3>.
- Baró, A., Montesinos, L., Badosa, et al. (2021). Aggressiveness of Spanish isolates of *Xylella fastidiosa* to almond plants of different cultivars under greenhouse conditions. *Phytopathology*. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-02-21-0049-R>.
- Bragard C, Dehnen-Schmutz K, Di Serio F, et al (2019) Effectiveness of *in planta* control measures for *Xylella fastidiosa*. *EFSA J* 17.
- Camino, C., Araño, K., Berni, J.A., et al. (2022). Detecting *Xylella fastidiosa* in a machine learning framework using Vcmax and leaf biochemistry quantified with airborne hyperspectral imagery. *Remote Sensing of Environment*, 282, 113281.
- Cendoya, M. et al. (2020). Spatial Bayesian Modeling Applied to the Surveys of *Xylella fastidiosa* in Alicante (Spain) and Apulia (Italy) *Frontiers in Plant Science*. *Frontiers*. 11, pp.1204-1204.
- Clavijo-Coppens F, Ginet N, Cesbron S, et al. (2021). Novel Virulent Bacteriophages Infecting Mediterranean Isolates of the Plant Pest *Xylella fastidiosa* and *Xanthomonas albilineans*. *Viruses*. 13(5):725. doi: 10.3390/v13050725. PMID: 33919362; PMCID: PMC8143317.
- Cornara, D., M. Saponari, A. R. Zeilinger, et al. (2017). Spittlebugs as vectors of *Xylella fastidiosa* in olive orchards in Italy. *J. Pest Sci.* (2004). 90: 521–530.
- Denancé, N., Briand, M., Gaborieau, et al. (2019). Identification of genetic relationships and subspecies signatures in *Xylella fastidiosa*. *BMC Genomics* 20:239.
- Fadel A, Sanches E., Alves de Carvalho, S et al. (2014). Navelina ISA 315: A cultivar resistant to citrus variegated chlorosis. *Crop Protection*. 64: 115-121.
- Ganassi S, Di Domenico C, Altomare C, et al. (2024). Efficacy of entomopathogenic fungi against *Philaenus spumarius*, the vector of *Xylella fastidiosa*. *Pest Manag Sci*. doi: 10.1002/ps.8164. Epub ahead of print. PMID: 38769855.
- Gibin D, Gutierrez Linares A, Fasanelli E, et al (2023) Update of the *Xylella* spp. host plant database – systematic literature search up to 30 June 2023. *EFSA J* 21.
- Gilioli G, Simonetto A, Weber ID, et al. (2024). A model for predicting the phenology of *Philaenus spumarius*. *Sci Rep*. 14(1):8137. doi: 10.1038/s41598-024-58798-x. PMID: 38584175; PMCID: PMC10999437.
- Godefroid, M., Cruaud, A., Streito, JC. et al. (2019). *Xylella fastidiosa*: climate suitability of European continent. *Sci Rep* 9, 8844. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45365-y>.
- Krugner, R., J. R. Hagler, R. L. Groves, M. S. et al. (2012). Plant water stress effects on the net dispersal rate of the insect vector *Homalodisca vitripennis* (Hemiptera: Cicadellidae) and movement of its egg parasitoid, *Gonatocerus ashmeadi* (Hymenoptera: Mymaridae). *Environ. Entomol.* 41: 1279–1289.
- Landa, B.B., et al. (2020). Emergence of a plant pathogen in Europe associated with multiple intercontinental introductions. *Appl Environ Microbiol*, 86 (3).
- Lindow S, Koutsoukis R, Meyer KM, Baccari C (2023) Control of Pierce's disease of grape with *Paraburkholderia phytofirmans* PsJN in the field. *Phytopathology*. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-06-23-0219-R>.
- Marco-Noales, E. et al. (2021). Evidence that *Xylella fastidiosa* is the causal agent of almond leaf scorch disease in Alicante, mainland Spain (Iberian Peninsula). *Plant Disease* doi.org/10.1094/PDIS-03-21-0625-SC.
- Moll L, Baró A, Montesinos L, et al (2022) Induction of defense responses and protection of almond plants against *Xylella fastidiosa* by endotherapy with a bifunctional peptide. *Phytopathology*® 112:1907–1916.
- Montesinos E (2023) Functional peptides for plant disease control. *Annu Rev Phytopathol* 61:301–324.
- Montesinos, L., Baró, A., Gascón, B., & Montesinos, E. (2023). Bactericidal and plant defense elicitation activities of Eucalyptus oil decrease the severity of infections by *Xylella fastidiosa* on almond plants. *Frontiers in Plant Science*. *Frontiers Media SA*. <http://doi.org/10.3389/fpls.2023.1122218>.
- Moralejo, E., et al. 2020. Phylogenetic inference enables reconstruction of a long-overlooked outbreak of almond leaf scorch disease (*Xylella fastidiosa*) in Europe. *Comm Biol*. 3, 560.
- Morelli, M., García-Madero, J. M., Jos, Á., et al. (2021). *Xylella fastidiosa* in olive: a review of control attempts and current management. *Microorganisms* 9:1771.

- Olmo, D., et al. (2017). First detection of *Xylella fastidiosa* on cherry (*Prunus avium*) and *Polygala myrtifolia* plants, in Mallorca Island, Spain, Plant Disease 101: 1820.
- Olmo, D. et al., (2021). Landscape Epidemiology of *Xylella fastidiosa* in the Balearic Islands. Agronomy 2021, 11, 473.
- Pierce, B.P. (1895). Grape diseases on the Pacific coast. USDA. Farmers' Bulletin. 30.
- Purcell A (2013) Paradigms: Examples from the bacterium *Xylella fastidiosa*. Annu Rev Phytopathol 51:339–356.
- Reglamento Delegado (UE) 2019/1702 de la Comisión de 1 de agosto de 2019 por el que se completa el Reglamento (UE) 2016/2031 del Parlamento Europeo y del Consejo estableciendo una lista de plagas prioritarias.
- Saponari M, Giampetruzzi A, Loconsole G, et al (2019) *Xylella fastidiosa* in olive in Apulia: Where we stand. Phytopathology 109:175–186.
- Schneider, K. et al. (2020). Impact of *Xylella fastidiosa* subspecies *pauca* in European Olives: A Bio-Economic Analysis. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 117(17): 9250-9259.
- Sicard, A., A. R. Zeilinger, M. Vanhove, et al. (2018). *Xylella fastidiosa*: Insights into an Emerging Plant Pathogen. Annu. Rev. Phytopathol. 56: 181–202.
- Simpson, A., Reinach, F., Arruda, P. et al. The genome sequence of the plant pathogen *Xylella fastidiosa*. Nature 406, 151–157 (2000).
- Strona G, Carstens CJ, Beck PSAA (2017) Network analysis reveals why *Xylella fastidiosa* will persist in Europe. Sci Rep 7:71.
- Surano A., Raied, A.K., Franco N. et al. (2022). Susceptible and resistant olive cultivars show differential physiological response to *Xylella fastidiosa* infections. Frontiers in Plant Science. 13. DOI=10.3389/fpls.2022.968934.
- Wells JM, Raju BC, Hung HH-Y, et al (1987) *Xylella fastidiosa* gen. nov., sp. nov: Gram-Negative, Xylem-Limited, Fastidious Plant Bacteria Related to *Xanthomonas* spp. Int J Syst Bacteriol 37:136–143.

MR 3.002

EMERGENCIA SANITARIA EN TOMATE: VIRUS RUGOSO DEL TOMATE

López Lambertini P.M.

Instituto de Patología Vegetal (IPAVE) INTA, Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola (UFYMA), INTA-CONICET. lopezlambertini.pao@inta.gob.ar

Tobamovirus fructirugosum (tomato brown rugose fruit virus, ToBRFV) conocido por su nombre vulgar como el virus rugoso del tomate es un tobamovirus emergente y una amenaza para el cultivo de tomate a nivel mundial. Se identificó por primera vez en Israel y Jordania entre el 2014-2015 y luego se dispersó por los cuatro continentes. En Argentina, se identificó en Corrientes en el 2022 y actualmente ya está presente en regiones productoras de 5 provincias. Posee transmisión por semillas que favorece su dispersión a larga distancia. No tiene un insecto vector, pero posee transmisión mecánica. Además, sus partículas virales son muy estables favoreciendo su permanencia en superficies de invernaderos, herramientas, ropa, suelo y agua durante los cultivos. Hay antecedentes que reportan que la polilla del tomate (*Tuta absoluta*) y el abejorro (*Bombus terrestris*) podrían favorecer la dispersión del ToBRFV. El cultivo de tomate requiere numerosas labores como trasplante, poda, tutorado, desbrote, capado de inflorescencias terminales, raleo de frutos, etc que constituyen una oportunidad de infección cuando el virus está presente. Por lo tanto, las medidas fitosanitarias basadas en la desinfección son complicadas de implementar y la utilización de cultivares portadores de genes de resistencia-tolerancia al ToBRFV es la medida de manejo más eficiente. La obtención de las secuencias genómicas completas de aislamientos del ToBRFV argentinos mediante secuenciación masiva junto con análisis filodinámicos y filogeográficos permitieron modelar los procesos de dispersión del ToBRFV en el espacio-tiempo y determinar un único posible origen del virus para nuestro país.

Financiamiento: Proyecto INTA 2023-PEM-L01-I704.

MR 3.002

ACCIONES DEL SENASA ANTE LA DETECCIÓN DEL VIRUS RUGOSO DEL TOMATE

von Baczko O.H.

Dirección de Información Estratégica Fitosanitaria DNPV- SENASA.
ovonbaczko@senasa.gob.ar

En febrero de 2023, en cumplimiento de la RS 778/04 de comunicación de nuevas plagas al Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de Plagas (SINAVIMO) del Senasa, el INTA EEA Bella Vista informó la primera detección en el país de *Tomato Brown Rugose Fruit Virus* (ToBRFV), el virus rugoso del tomate. Este patógeno de carácter cuarentenario, representa un altísimo riesgo para el sector productivo de tomate y pimiento en el país, por lo cual inmediatamente se desarrolló un plan de trabajo para reforzar las acciones de prevención y reducir el impacto de la enfermedad en la producción nacional. Se conformó una mesa de trabajo entre SENASA, INTA e INASE a fin de articular esfuerzos para incrementar la capacidad analítica nacional, determinar la condición fitosanitaria de todas las regiones productoras del país y difundir herramientas y experiencias respecto al manejo y contención de la enfermedad. Por medio de la RS 569/23 se generó el alerta fitosanitario para la enfermedad, estableciendo la obligatoriedad de comunicar su detección y la implementación de medidas para su contención. Dada la importancia de la semilla como forma de dispersión del patógeno y la dependencia de la producción nacional de su importación, se fortaleció el proceso de inspección al ingreso, a fin de prevenir su introducción, intensificando la toma de muestras y el análisis de los envíos. Se desarrolló un sistema de vigilancia fitosanitaria, involucrando a los expertos de la red del SINAVIMO e implementando acciones de monitoreo en las zonas productoras de todo el país. Hasta junio de 2024, se han realizado más de 400 monitoreos, detectando la enfermedad en Corrientes, Salta, Entre Ríos, Buenos Aires y Chubut (<https://geonode.senasa.gob.ar/maps/315/embed#/>).

MR 3.003

VIROSIS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN FRUTALES DE CAROZO EN ARGENTINA

Marini D.

INTA EEA Junín, Mendoza, Argentina. marini.diana@inta.gob.ar

Numerosas virosis afectan a los frutales de carozo. Sharka, causada por Plum pox virus (PPV), es la más grave por sus efectos devastadores sobre la producción y calidad de la fruta. En Argentina se detectó en 2004 en San Juan y en 2006 en Mendoza. La raza D "Diderón" es la única presente a la fecha, esta no afecta cerezos. Se introduce en nuevas regiones mediante material de propagación infectado y la diseminación secundaria es por pulgones. La enfermedad no mata al árbol, pero puede reducir drásticamente la producción, ya que la fruta pierde su valor comercial o cae prematuramente. Estos daños pueden llegar al 80% en cultivos con altas infecciones y cultivares susceptibles. En Argentina, es una enfermedad cuarentenaria presente con baja incidencia y bajo control oficial. Anualmente, el Senasa realiza pruebas de laboratorio a plantas madre de viveros de *Prunus* en las principales regiones productoras. En el INTA se desarrollan estudios para conocer el comportamiento epidemiológico de la enfermedad y permitir un control efectivo. Otra virosis de importancia, especialmente en cerezos, es el PNRSV (Prunus necrotic ringspot virus). Este virus está ampliamente distribuido en el país y es una Plaga No Cuarentenaria Reglamentada (PNCR). El PNRSV causa clorosis y necrosis en hojas, menor brotación de yemas, frutos deformados en cerezos y menor prendimiento de yemas en vivero. La presencia del PNRSV, junto al Prune dwarf virus (PDV), produce un efecto sinérgico y mayores pérdidas de rendimiento. A diferencia de otras enfermedades, las virosis no se curan y los árboles deben ser erradicados. La única forma de trabajar es la prevención, usando material de propagación certificado.

MR 3.004

***Aphelenchoides fragariae* EN FRUTILLA: SITUACIÓN ACTUAL EN CHILE Y RIESGOS PARA ARGENTINA**

San-Blas E.

Laboratorio de Nematología, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y ambientales, Universidad de O'Higgins, Chile. esanblas@uoh.cl

El nematodo de la frutilla, *Aphelenchoides fragariae*, es un patógeno que afecta principalmente a las frutillas y plantas ornamentales, causando pérdidas significativas en el rendimiento y apariencia de las plantas, lo cual se traduce en pérdidas económicas millonarias. Clasificado como una plaga cuarentenaria, *A. fragariae* no estaba presente en Chile hasta su detección por los laboratorios del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) en julio de 2022, lo que llevó a la implementación de medidas de emergencia fitosanitaria en el país. Actualmente, esta plaga se ha extendido por todo el país, siendo especialmente prevalente en las regiones Metropolitana, Valparaíso, Maule y O'Higgins. *A. fragariae* ha sido reportado como una plaga destructiva en frutillas a nivel mundial. Por ejemplo, en países europeos como Irlanda, se registraron pérdidas de hasta el 60%, mientras que, en Alemania, la variedad Senga Sengana vio reducciones del 41% en el peso de la corona, 54% en el rendimiento de frutos en el primer año, y entre 11-15% en el número de estolones. En Polonia, el rendimiento disminuyó hasta un 81% tras dos años de infestación. *A. fragariae* ataca las partes aéreas de las plantas y puede actuar tanto como endoparásito como ectoparásito. En condiciones favorables, los nematodos pueden completar múltiples ciclos de vida durante una temporada de crecimiento de la frutilla. Penetran a través de los estomas y causan daños en coronas, estolones, follaje, brotes nuevos e incluso en las frutas. Así representa un alto riesgo para la agricultura, ya que se ha reportado que más de 600 especies de plantas de 47 familias pueden ser hospedadoras. Entre estas especies se encuentran cultivos relevantes para la agricultura familiar campesina regional como cebollas, cebollines, ajos, así como plantas ornamentales como peonías, begonias y helechos. Según datos del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), la superficie sembrada de frutillas en Chile es de 1800 ha; aproximadamente el 90% de la producción está concentrada en la agricultura familiar campesina (AFC), y un tercio de los predios son manejados por mujeres. En este contexto, las medidas de control de *A. fragariae* son cruciales no solo desde una perspectiva fitosanitaria, sino también económica y social. El manejo de *A. fragariae* es complicado debido a su robusto ciclo de vida que le permite sobrevivir en la planta, material vegetal seco y suelo. Los nematodos adultos pueden sobrevivir a la desecación y permanecer inactivos durante varios meses. Además, los pesticidas sintéticos utilizados para su control son de eficiencia limitada. Por ello, para controlar eficazmente *A. fragariae*, es necesario cambiar los paradigmas tradicionales por un sistema de manejo integrado que sea fácil de adoptar, permita generar ingresos a pesar de la plaga, incluya componentes que protejan el medio ambiente de la dependencia de pesticidas sintéticos, y proteja el tejido social y económico de la actividad productiva. Dada la agresividad de esta plaga, es crucial tomar medidas urgentes para reducir el impacto de *A. fragariae* a largo plazo. Las estrategias deben ser multifacéticas, incluyendo monitoreo constante, implementación de prácticas culturales adecuadas, uso de variedades resistentes, y el desarrollo de métodos de control biológico y químico que sean sostenibles y efectivos. La colaboración entre investigadores, agricultores, y entidades gubernamentales es fundamental para desarrollar e implementar estas estrategias de manera efectiva. Además, se deben considerar programas de educación y extensión para informar a los agricultores sobre las mejores prácticas de manejo de *A. fragariae* y los riesgos asociados con esta plaga. Esto no solo ayudará a mitigar el impacto inmediato de la plaga, sino que también fortalecerá la capacidad de los agricultores para enfrentar futuras amenazas fitosanitarias. La inversión en investigación

y desarrollo de nuevas tecnologías de control también es esencial para encontrar soluciones innovadoras y sostenibles a largo plazo. En resumen, el nematodo de la frutilla *Aphelenchoides fragariae* representa una amenaza significativa para la producción en Chile y en otros países del sub continente. La implementación de un manejo integrado de plagas, junto con la colaboración y educación de los agricultores, es crucial para controlar esta plaga y minimizar su impacto económico y social. Las medidas adoptadas deben ser rápidas y efectivas para evitar la propagación y el daño extensivo que esta plaga puede causar.

Financiamiento: Este trabajo fue financiado por el Gobierno Regional de O'Higgins a través del proyecto "Sistema integrado de manejo del nematodo de la frutilla "SIMCANEM" un modelo sustentable y de innovación para la agricultura familiar campesina en la región de O'Higgins" código IDI 40059110-0.

MR 3.005

***Fusarium* RAZA 4 TROPICAL UNA AMENAZA CONSTANTE PARA LA PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS**

García-Bastidas F.A.

Cultivos, Líder Programa Mejoramiento Genético Musáceas – KeyGene, Wageningen, The Netherlands. Fernando.garcia-bastidas@keygene.com

La Marchitez por *Fusarium* causada por *Fusarium oxysporum f.sp. cubense* ha sido, es y será una amenaza para la producción de musáceas en el mundo. Esta enfermedad es considerada como una de las más importantes en la historia de la agricultura. La epidemia del siglo pasado causada por cepas de la raza 1 devastó la producción de banano en las Américas productoras, forzando la transición hacia el uso de variedades resistentes (ej. Cavendish). Esto le permitió a la industria bananera seguir operando a expensas de grandes inversiones y cambios drásticos en la logística de cosecha, empaque, transporte y maduración. Actualmente, la industria bananera es muy frágil ya que más del 80% de la producción depende de un único grupo genético en un monocultivo el cual ha mostrado ser resistente a la raza 1 pero vulnerable a la raza 4. La aparición de la Raza 4 Tropical y su rápida distribución ha generado preocupación ya que esta, afecta no sólo a variedades resistentes a la raza 1 sino también a bananos de cocina. Más allá de la resistencia, métodos actuales de control no han sido suficientes y eficientes para frenar la expansión y el impacto de esta enfermedad. Solo basta mencionar que desde el año 2010 se ha pasado de 5 países a 22 países en 2024 con reportes del patógeno. En la actualidad, los más recientes reportes incluyen países en Centro y Sudamérica (mayores productores de banano para exportación). La búsqueda de soluciones ha empezado desde hace unos años pero un poco tarde después de décadas de negligencia en investigación y desarrollo. Dentro de las estrategias de manejo de la enfermedad sin duda alguna el control genético ha mostrado ser el más efectivo. Actualmente, varios grupos trabajan en el desarrollo de variedades con resistencia. En esta charla, haremos una revisión histórica del impacto de la enfermedad, y daremos a conocer los avances que se llevan a cabo para el desarrollo de variedades mejoradas por resistencia a *Fusarium* Raza 4 Tropical.

MESA REDONDA 4
**Problemáticas
asociadas al
cambio climático**

MR 4.001

LA IMPORTANCIA DE LOS MODELOS EPIDEMIOLÓGICOS EN EL CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO

Casals C.¹, Usall J.¹, Segarra J.², De Cal A.³, Teixidó N.¹ y Torres R.¹

1 IRTA, Programa Postcosecha, Edifici Fruitcentre, Lleida, Catalunya, España. 2 UdL, Dept. Producción de Plantas y C. Forestales, Lleida, Catalunya, España. 3 INIA, Dept. de Protección de Plantas, Madrid, España. carla.casals@irta.cat

En el Valle del Ebro, se estudiaron las características epidemiológicas de *Monilinia* spp., agente causal de la podredumbre parda en fruta de hueso. Se evaluaron todos los factores que pueden afectar a la enfermedad que, unidos a las condiciones climatológicas, permitieron desarrollar un modelo teórico sobre el patrón de desarrollo del patógeno en esta zona productora; en paralelo, se obtuvo un modelo práctico, llamado sistema de alertas, para su uso comercial en campo. Este sistema se utiliza para optimizar las aplicaciones de fungicidas en campo teniendo en cuenta la susceptibilidad del fruto, la presencia de inóculo en campo, las condiciones climatológicas y su interacción. En esta presentación se mostrarán los datos de la validación del sistema de alerta en campos de melocotones y nectarinas del Valle del Ebro. Los resultados muestran que la incidencia de la podredumbre parda registrada en campo y en postcosecha, fue similar cuando se realizaron los tratamientos siguiendo un programa de aplicación por calendario o con el sistema de alertas. Sin embargo, cuando se aplicaron los tratamientos fungicidas siguiendo el sistema de alertas, los tratamientos se redujeron en un promedio del 50 %, variando en función de si las variedades eran tempranas o tardías. Nuestros datos muestran las ventajas del uso de este sistema de alertas para el control de *Monilinia* spp. en melocotones y nectarinas, ya que pueden reducir el número de tratamientos químicos a aplicar sin afectar a la incidencia de enfermedad.

MR 4.002

CERCOSPORIOSIS Y CARBÓN DE LA PANOJA, ENFERMEDADES REEMERGENTES EN EL SISTEMA PRODUCTIVO DE MAÍZ EN ARGENTINA

De Rossi R.L.

Universidad Católica de Córdoba. roberto.derossi@ucc.edu.ar

El maíz (*Zea mays* L.) es un cultivo estratégico para Argentina, sembrándose en más de 8,6 millones de hectáreas y contribuyendo al Producto Bruto Interno con más de 10 mil millones de dólares. El mismo es susceptible a diferentes patologías que pueden desarrollarse a lo largo de su ciclo de crecimiento, siendo en los últimos años la cercosporiosis (*Cercospora* spp.) y el carbón de la panoja (*Sporisorium reilianum* f. sp. *zeae*) dos enfermedades que han reemergido y limitado su producción. La cercosporiosis es una enfermedad foliar, necrotrófica y policíclica que se registraba en las regiones NOA y NEA, pero que desde hace cinco campañas presenta incrementos de intensidad en regiones del centro del país. La mayoría de los materiales presentan susceptibilidad y los daños registrados alcanzan al 20% de la producción. El carbón de la panoja es una enfermedad biotrófica y monocíclica, que durante más de 75 años no estuvo presente en los lotes del país, pero que desde su reemergencia en 2020-21 no ha detenido el crecimiento en sus registros. De una zona acotada de la zona núcleo, cuatro campañas después, ya está presente en cinco provincias del país. Su incidencia va desde trazas a lotes con más del 70%, recalcando la importancia de este valor, ya que una planta afectada tiene pocas posibilidades de ser productiva. En ambos casos se ha logrado trabajar de manera interinstitucional e interdisciplinaria, determinando características biológicas y moleculares, así como sobre epidemiología y manejo, lo que ha generado información de gran valor para plantear estrategias que ayudan a mitigar sus impactos en el sistema productivo maicero argentino.

MR 4.003

DIVERSIDAD VIRAL EN VID: NUEVOS DESCUBRIMIENTOS, VARIABILIDAD GENÉTICA Y RIESGO FUTURO EN UN CONTEXTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Gomez Talquenca S.¹, Debat H.², Zavallo D.³, Cuello R., Lanza Volpe M.¹, Sattler A.¹ y Asurmendi S.³

1 EEA Mendoza INTA. 2 IPAVE INTA. 3 IABIMO INTA. gomez.talquenca@inta.gob.ar

La vid es una de las especies cultivadas con el mayor número de virus descritos en infecciones naturales. Hasta la fecha, se han registrado más de 90 especies diferentes, casi la mitad de ellas en los últimos 10 años, gracias a la utilización de tecnologías de secuenciación de alto rendimiento (HTS). Varios de estos virus están vinculados a enfermedades de alto impacto económico. El uso de HTS es una herramienta poderosa para generar información sobre la variabilidad genética de las cepas virales en viñedos de todo el mundo, permitiendo determinar la ocurrencia de cepas virales con comportamiento ecológico potencialmente distintivo. El descubrimiento de nuevos virus no se limita a la emergencia de entidades virales completamente nuevas, ya que es probable que muchos de ellos hayan estado INFECTANDO las vides durante siglos. Es importante establecer parámetros biológicos que podrían impactar en posibles brotes epidemiológicos. En este trabajo revisamos la descripción de nuevos virus que infectan las vides y su variabilidad genética, así como sus vectores en el contexto del cambio climático. La evidencia disponible pone de manifiesto que la alteración de parámetros fisiológicos en la interacción entre la planta y el virus, conjuntamente con la modulación de la ecología de los vectores de parte de las condiciones climáticas, sugieren un incremento del impacto de las enfermedades causadas por virus en vid en el futuro. Esta discusión tiene como objetivo evaluar el riesgo de virus que afecten a las vides en un futuro próximo.

MR 4.004

ANTRACNOSIS DEL OLIVO. UN GRAVE PROBLEMA SANITARIO EN ZONAS OLIVÍCOLAS CON CLIMA HÚMEDO

Mondino P.

Cátedra de Fitopatología, Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. pmond@fagro.edu.uy

La antracnosis del olivo, causada por numerosas especies pertenecientes a tres complejos diferentes dentro del género *Colletotrichum*. Es una de las enfermedades más importantes del olivo al ocasionar podredumbre de frutos, disminuyendo los rendimientos y afectando la calidad del aceite. En regiones de climas cálidos y húmedos, como en Uruguay, esta enfermedad se agrava al provocar atizonado de las panículas florales. Estas pueden infectarse tempranamente, incluso antes de la diferenciación completa de las yemas, pero la susceptibilidad es máxima con las flores abiertas. En frutos verdes, causa infecciones latentes y la susceptibilidad aumenta con la madurez del fruto. Los brotes epidémicos los suele ocasionar una sola especie de *Colletotrichum* aunque pueden coexistir varias en una misma región. Este hongo sobrevive en las copas de los árboles, asegurando inóculo de una temporada a otra. Las especies de *Colletotrichum* varían en agresividad y resistencia a fungicidas, por lo que es crucial identificar las especies presentes y su sensibilidad a fungicidas. El uso de fungicidas es limitado en la producción olivícola debido a que los residuos persisten en el aceite. En condiciones climáticas favorables para la enfermedad, alta presión de inóculo y lluvias, las aplicaciones de fungicidas suelen ser insuficientes, por lo que es indispensable un manejo integrado que incluya fertilización balanceada, poda y conducción de los árboles para favorecer la ventilación y adelantar la cosecha.

Financiamiento: CSIC, ANII, Agroland S.A., Nuevo Manantial S.A.

Teixidó N.¹, Torres R.¹, Cabrefiga J.², Zúñiga E.¹ y Casals C.¹

1 IRTA, Postcosecha. 2 Protección Vegetal Sostenible, Lleida, Catalunya, España.
neus.teixido@irta.cat

El Valle del Ebro es una de las principales zonas productoras de fruta de pepita y carozo en España. En los últimos años, un nuevo escenario ha aparecido durante el período de postcosecha de estas frutas. Entre otros factores, el incremento de la temperatura a nivel global ha implicado problemáticas nuevas que afectan a la calidad final y a la conservación. Para la fruta de carozo, el principal responsable de enfermedad es *Monilinia* spp. No obstante, *Geotrichum* spp. y *Rhizopus* spp., causantes de las podredumbre ácida y blanda, respectivamente, han incrementado su presencia, y puntualmente pueden causar pérdidas superiores a las de *Monilinia* spp. En la actualidad, nuestro grupo, ya está investigando para conocer la ecofisiología y epidemiología de ambas enfermedades, con el fin de diseñar estrategias de control eficaces y sostenibles. En fruta de pepita, la principal problemática en la conservación, derivada del cambio en las condiciones climáticas radica en el 'microcracking' que sufre la fruta durante su desarrollo fenológico y que implica las micro fisuras de la piel y la capa de cutícula protectora del fruto. Este incremento en las aperturas naturales, es un punto de entrada para hongos fitopatógenos oportunistas que aprovechan para infectar y desarrollarse en campo o permanecer latentes hasta el período de postcosecha. Los hongos más comunes son los ya conocidos *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea* y *Alternaria* spp., aunque en los últimos años se ha observado un incremento importante de *Neofabraea* spp. y *Colletotrichum* spp, hongos hasta el momento no descritos.

Financiamiento: Generalitat de Catalunya (Programa CERCA y ayuda 2021 SGR-01477).

MESA REDONDA 5
Interacciones
planta – patógenos

MR 5.001

INTERACCIÓN PLANTA-PATÓGENO: ¿UN MANANTIAL DE INDUCTORES DE RESISTENCIA PARA EL CONTROL DE FITOVIRUS Y FITOPLASMAS?

Fiore N.

Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago, Chile. nfiore@uchile.cl

Las enfermedades causadas por fitovirus y fitoplasmas son responsables de pérdidas económicas cuantiosas en el mundo. El control se basa en prevenir las infecciones, principalmente mediante el saneamiento, multiplicación de plantas libres de patógenos y la obtención, cuando posible, de variedades resistentes. Para la mayoría de fitovirus y fitoplasmas, la diseminación ocurre por vectores animales o vegetales, que son clave para el establecimiento de una enfermedad en un determinado territorio. Los estudios de interacción planta-fitovirus/fitoplasmas no son de fácil realización en cuanto estos patógenos no son cultivables. A pesar de esto, con la transcriptómica, mediante “microarray profiling” antes y RNAseq más recientemente, ha sido posible obtener informaciones valiosas al respecto. La imposibilidad de obtener aislados de virus y fitoplasmas, se puede corregir inoculando en plantas sanas, clones infecciosos de virus o vectores virales que vehiculan un efector de patogenicidad de fitoplasmas. Esto simularía la infección simple y permitiría obtener informaciones más precisas mediante RNAseq, individualizando cuáles son los genes de las plantas que se expresan diferencialmente frente a una infección por un determinado patógeno. Se identifican así aquellos genes de planta involucrados en la defensa, iluminando el camino a recorrer para corroborar cuales, entre los compuestos más promisorios, son los más eficientes como inductores de resistencia. Entre las múltiples posibilidades, algunos péptidos del mismo patógeno podrían activar en forma específica las defensas de la planta. Los estudios de interacción planta-patógeno proporcionan orientación, facilitando soluciones de control de las enfermedades, especialmente las causadas por fitovirus y fitoplasmas.

MR 5.002

INTERACCIONES MOLECULARES FRUTO - PATÓGENO EN LA POSCOSECHA DE LOS FRUTOS

Torres R.¹, Usall J.¹, Balsells-Llauradó M.¹, Blanco-Ulate B.², Teixidó N.¹ y Vall-Illaura N.¹

1 IRTA, Programa Postcosecha, Edifici Fruitcentre, Lleida, Catalunya, España. 2 Department of Plant Sciences, UC-Davis, California, EEUU. Rosario.Torres@irta.cat

El control de enfermedades en frutales es cada vez más complejo, y la podredumbre parda, causada por *Monilinia* spp., no es una excepción. Esta enfermedad afecta a la fruta de hueso y ocasiona graves pérdidas en campo y poscosecha. Actualmente, la principal estrategia para su control se basa en la aplicación de productos fungicidas de síntesis en el marco legislativo de una producción integrada. Sin embargo, nuevas aproximaciones multidisciplinarias, como los estudios de interacción fruta-patógeno pueden aumentar el conocimiento de la enfermedad, y mejorar la eficacia y efectividad de los tratamientos fungicidas. El estudio de secuenciación masiva del ARNm llevado a cabo en nectarinas infectadas con *Monilinia laxa* ha aportado gran cantidad de información sobre las respuestas de defensa de la fruta y los factores de virulencia del patógeno durante la interacción. En este estudio se ha resaltado el papel de algunos metabolitos secundarios de la fruta como los terpenoides y los compuestos volátiles; por ello, se ha evaluado a nivel transcriptómico las rutas del farnesal y el linalol, y los perfiles de compuestos orgánicos volátiles (COVs) en tejidos de fruta con una susceptibilidad diferente a *M. laxa*. El primer estudio reveló algunas vías biosintéticas que pueden desempeñar un papel importante en la mediación de la resistencia a *M. laxa*. El segundo, proporcionó no solo COVs potenciales que favorecen el desarrollo de la enfermedad, sino también COVs que pueden tener propiedades antifúngicas frente a *M. laxa*.

Financiamiento: AGL2017-84389-C2-1-R y PID2020-115702RB-C22/AEI/10.13039/501100011033, beca de doctorado CPD2016-0159 (M.B.L.), Programa CERCA y ayuda 2021 SGR-01477 de la Generalitat de Catalunya.

MR 5.003

ESCENARIOS ALENTADORES PARA EL DESARROLLO DEL CONTROL EFICAZ Y SUSTENTABLE DE BACTERIAS FITOPATÓGENAS

Fiore N.

Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago, Chile. nfiore@uchile.cl

Actualmente el control de bacterias fitopatógenas se realiza principalmente mediante aplicaciones de formulados a base de cobre y, eventualmente, antibióticos. En general los programas de control con cobre consideran cuatro aplicaciones en promedio al año. Aparecen así cepas resistentes a este metal, con efectos colaterales negativos, como: aumento de las dosis del producto y frecuencia de aplicación, lo que genera mayor resistencia en las bacterias patógenas; acumulación de cobre en los suelos, con daño al medioambiente. Esta situación se agrava considerando que existe la evidencia de transferencia de genes de resistencia a cobre entre bacterias pertenecientes a la misma especie. Los avances tecnológicos y la necesidad de producir alimentos de manera sustentable, han gatillado un renovado interés por el uso de biocontroladores de las bacterias fitopatógenas, entre estos, las bacterias antagonistas y los fagos. Atraen interés también los inductores de resistencia. Existen en el mercado algunos formulados a base de bacterias antagonistas, con resultados alterno. Las bacterias biocontroladoras autóctonas resultan ser más eficientes, principalmente cuando se dispone de un mayor número de especies a aplicar en rotación. En cuanto a los fagos, estos no necesitan establecimiento previo, a diferencia de los antagonistas biológicos; es posible anular las resistencias utilizando mezclas de fagos con diferente ruta de entrada a la bacteria; son compatibles con otros productos bactericidas. Mediante transcriptómica con RNAseq, es posible identificar los genes de defensa de las plantas, a usar como marcadores moleculares para corroborar la eficiencia de compuestos candidatos inductores de resistencia.

MESA REDONDA 6
**Desarrollo e
implementación de
plataformas locales
de genómica
aplicadas a
fitopatología**

MR 6.001

APLICACIONES DE PLATAFORMA ONT EN LA CARACTERIZACIÓN DE BACTERIAS FITOPATÓGENAS CON RELEVANCIA EN ARGENTINA: EXPERIENCIAS CON SECUENCIACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN

Fernández F.

IPAVE-CIAP-INTA. fernandez.franco@inta.gob.ar

El desarrollo, implementación y evolución de las plataformas de secuenciación de nueva generación (NGS) han tenido un impacto significativo en el estudio de bacterias fitopatógenas. Entre sus contribuciones destacan la identificación rápida y precisa de especies bacterianas, el análisis de la diversidad genética dentro de poblaciones, y la identificación de genes de virulencia y aspectos evolutivos asociados. La plataforma de secuenciación ONT (NGS de tercera generación) permite secuenciar ácidos nucleicos de gran tamaño directamente y con control en tiempo real, a un costo reducido. Esto facilita la resolución precisa de regiones complejas y mejora los ensamblados genómicos en comparación con las tecnologías de segunda generación, en un tiempo menor. En el CIAP, la plataforma ONT ha secuenciado más de 20 genomas bacterianos completos de especies con importancia fitopatológica en nuestro país. Estos resultados han sido clave para la identificación precisa de agentes causales de enfermedades, estudios evolutivos de cepas locales en epidemias, la descripción de nuevas especies y la caracterización de genes biológicamente relevantes como efectores y en el metabolismo secundario. La plataforma ONT del CIAP-INTA se posiciona como una herramienta estratégica y única para la caracterización de la diversidad de bacterias fitopatógenas en nuestro país. En un contexto del cambio climático global, esta plataforma de secuenciación resulta fundamental para la vigilancia genómica y la detección temprana de nuevas especies de bacterias fitopatógenas que podrían convertirse en plagas emergentes.

MR 6.002

DESCUBRIMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE VIRUS DE IMPORTANCIA AGRONÓMICA UTILIZANDO PLATAFORMAS GENÓMICAS DE SEGUNDA Y TERCERA GENERACIÓN

Debat H.

IPAVE-CIAP-INTA. debat.humberto@inta.gob.ar

Los virus, como entidades biológicas más ubicuas en la Tierra, constituyen un área de estudio estratégica en fitopatología. Las estimaciones actuales indican que más del 99,9% de la virósfera aún no ha sido descrita. Aprovechando el invaluable recurso de la secuenciación masiva de ácidos nucleicos de segunda y tercera generación y el aumento exponencial de bases de datos de secuencias de acceso público, la minería de datos emerge como un instrumento indispensable para elucidar la materia oscura viral. La identificación y caracterización del componente viral de organismos a partir del análisis bioinformático de datos masivos se presenta como una estrategia eficiente y sostenible para acelerar el descubrimiento de virus. En esta charla, introduciré algunos ejemplos de proyectos de nuestro equipo orientados a iluminar el paisaje de viromas asociados al sector agropecuario, respaldados por datos de secuenciación abierta. Resumiré algunas de nuestras experiencias en la caracterización de virus desde nuestras primeras bibliotecas 454 y sRNAseq hasta la implementación de infraestructura local con tecnología ONT y el uso de recursos abiertos de NCBI como para identificar nuevos virus. Presentaré ejemplos de detección robusta y caracterización de virus de diversos cultivos como vid, yerba mate y cannabis, como así también de insectos plaga, hongos fitopatógenos, y vertebrados como murciélagos y roedores. Discutiré los múltiples desafíos inherentes al descubrimiento de virus en el contexto latinoamericano y su impacto potencial en la emergencia agropecuaria bajo el enfoque de una salud y el desarrollo de estrategias novedosas de control viral.

MR 6.003

LAS NGS COMO HERRAMIENTA ESENCIAL EN LA TAXONOMÍA DE VIRUS

Bejerman N.

UFyMA-INTA-CONICET. bejerman.nicolas@inta.gob.ar

Los virus son las entidades biológicas más abundantes en la tierra; sin embargo, más del 99.9% de la virosfera sigue siendo esquiva. Las técnicas de secuenciación de nueva generación (NGS) son cruciales para avanzar en su exploración y así tener una mejor idea de la gran diversidad viral que existe, lo cual está permitiendo desentrañar la enorme diversidad oculta existente en la virosfera vegetal. A su vez, el descubrimiento de nuevos virus, principalmente aquellos divergentes, resulta crucial para el desarrollo de herramientas que permitan la identificación de virus altamente divergentes que muchas veces pasan desapercibidos y así poder llenar lagunas en la "materia oscura" global de virus vinculados a plantas. Actualmente el número y diversidad de virus identificados tanto mediante metagenómica, como el minado de datos de bases públicas, se está incrementando en forma exponencial. Por lo que, este aumento en el número de virus depositados está permitiendo un gran avance en la comprensión de la evolución viral y en sus relaciones filogenéticas lo cual está ayudando a clarificar la clasificación taxonómica de los virus, la cual se está renovando a pasos agigantados. La taxonomía viral es desarrollada y supervisada por el Comité Internacional de la Taxonomía de Virus (ICTV), la cual es quien recibe las propuestas taxonómicas y las aprueba. Se describirán ejemplos de la aplicación del análisis de datos de NGS para el avance en la taxonomía viral, ilustrando la importancia de involucrarse en el avance de la taxonomía viral mediante el envío de propuestas taxonómicas al ICTV, lo cual resulta esencial para tener una mirada integral de la virosfera y comprender las complejas relaciones evolutivas entre los virus.



MESA REDONDA 7

Bioinsumos

MR 7.001

LOS BIOINSUMOS EN LA ARGENTINA. ROL DE CABIO Y PLANES DE ACCIÓN TALLER DE FORTALECIMIENTO DEL SECTOR DE LOS BIOINSUMOS HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA AGENDA NACIONAL

Rapela R.

Cámara Argentina de Bioinsumos CABIO. rorapela@rapela.com.ar

En nuestro país, la industria nacional de bioinsumos viene delineando una serie de iniciativas para su desarrollo que encontraron una primera instancia de abordaje en el “Taller sobre institucionalidad para el desarrollo, regulación y comercialización de bioinsumos en Argentina. Experiencias en países de América Latina y el Caribe” llevada adelante por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) a requerimiento de la Dirección Nacional de Procesos y Tecnología del entonces Ministerio de Agroindustria de la Nación, en el año 2013. A partir de allí, el mismo año dicho ministerio creó la Comisión Asesora de Bioinsumos de Uso Agrícola (CABUA), ámbito de consenso y debate público-privado. Durante el taller citado, alrededor de 300 participantes lograron delinear tres ámbitos en los que la industria de bioinsumos concentraba sus principales problemáticas en la Argentina: regulación y control; investigación y desarrollo que define la oferta; ausencia de información, capacitación y asistencia técnica entre los productores. Los actores institucionales, gubernamentales y de la industria acordaron por ese entonces que la organización de los actores resultaba un requisito básico para el desarrollo del sector. Asimismo, el establecimiento de un marco normativo para la evaluación y registro de bioinsumos, el apoyo a la investigación y el estímulo a la demanda. El camino transitado desde entonces ha permitido avanzar y cumplir con algunos de los desafíos planteados. Institucionalmente, se creó el Programa de Fomento del Uso de Bioinsumos Agropecuarios (PROFOBIO) en 2015, programa que tuvo por objetivo estimular el uso de los bioinsumos por parte de la demanda productiva. En respuesta a la necesidad de organización de los actores del sector se constituye la Cámara Argentina de Bioinsumos (CABIO) en 2017, con la misión de promover una sociedad más equitativa y sustentable participando del proceso de crecimiento de los bioinsumos, impulsando el desarrollo de altas tecnologías y acciones que aborden las necesidades del sector en forma sostenible y sustentable. CABIO se ha comprometido con el desarrollo del sector y se ha constituido en una organización que convoca a los productores, y trabaja en la articulación con los organismos de interés en la temática. Desde su creación ha elegido ser holístico en la participación de los actores y ha integrado al sector productivo con todas las formas de vinculación con la innovación y la ciencia. En ese sentido, CABIO solicitó el apoyo y acompañamiento al IICA a fin de lograr definiciones de agendas legitimadas a partir del consenso de todos los actores involucrados en el sector e inclusivas territorialmente. Para ello, se realizaron tres talleres de fortalecimiento en distintas regiones del país durante el primer semestre de 2018. Los objetivos planteados fueron *elaborar un análisis del sector de los bioinsumos en la región y propuestas de acción para la construcción de una agenda nacional del mismo, a ser impulsada desde la (CABIO). Logran la definición de temas estratégicos por subsector, los cuales consideran deberían formar parte de una agenda nacional concertada. Proponer, a partir de los temas estratégicos, acciones de fortalecimiento del sector de bioinsumos en la región* Fueron convocados a los talleres (en total 3 en las provincias de Buenos Aires, Corrientes y Córdoba) empresas productoras de bioinsumos, laboratorios, representantes de diversos organismos públicos vinculados al sector, productores agropecuarios y representantes de la investigación y sector académico. La totalidad de participantes fue de 145 asistentes, encontrándose 58 asistentes que representaron empresas productoras de bioinsumos, 35 representantes del sector académico e investigación, seguido de 30 talleristas que representaron al sector público en la temática, 17 representantes de empresas de

servicios y 5 representantes del sector productivo. Los talleres tuvieron una estructuración similar, tras un marco general de ponencias (ya sea dentro del taller o en el marco de Jornadas más amplias) en las cuales se presentó la CABIO y se le dio un marco nacional y regional a la propuesta del taller. Se conformaron grupos de trabajo, 1. Empresas productoras, 6 mesas en el total entre los 3 talleres; 2. Empresas de servicios, 3 mesas en el total entre los 3 talleres; 3. Sector académico y de investigación, 4 mesas en total entre los 3 talleres. 4. sector público, 3 mesas en total entre los 3 talleres. 5. Productores agropecuarios, 1 mesa entre los tres talleres. Cada uno de los grupos trabajó en la definición de temas estratégicos y acciones que se registraron para luego ser puestos en común. Entre ellos el *Subsector: ACADEMIA E INVESTIGACIÓN* En el conjunto de los 3 talleres, el sector de academia e investigación: • Representó el 24% de la participación; • Listó en total 40 temas estratégicos para el sector de bioinsumos; • Definió 23 acciones enmarcadas en los temas estratégicos *Subsector EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIOINSUMOS*. En el conjunto de los 3 talleres, el sector de empresas productoras de bioinsumos: Representó el 40% de la participación; Listó en total 40 temas estratégicos para el sector de bioinsumos; Listaron 38 acciones, encuadradas en esos temas estratégicos *Subsector EMPRESAS DE SERVICIOS* Representó el 12% de la participación; Listó en total 29 temas estratégicos para el sector de bioinsumos; Listaron 22 acciones, encuadradas en esos temas estratégicos. *Subsector PRODUCTORES AGROPECUARIOS* Representó el 3% de la participación; Listó en total 9 temas estratégicos para el sector de bioinsumos; Listaron 13 acciones, encuadradas en esos temas estratégicos. *Subsector SECTOR PÚBLICO* Representó el 21% de la participación; Listó en total 24 temas estratégicos para el sector de bioinsumos; Listaron 30 acciones, encuadradas en esos temas estratégicos. Es preciso señalar que independientemente de las particularidades de cada subsector, de los espacios de debate plenario en el marco de cada uno de los talleres, el análisis conjunto de las tres actividades realizadas en las diferentes provincias permitió plantear con clara definición las líneas de trabajo estratégico y de acciones para fortalecer al sector. Las principales, coincidentes en todos los sectores se detallan a continuación. Normativa. La necesidad de una normativa en relación a los bioinsumos, construida inclusivamente y con una perspectiva internacional, en términos de homologación. Esta normativa debe contemplar aspectos regulatorios y de registro que mejoren las condiciones actuales y aprovechen el potencial del sector.

Comunicación La necesidad de establecer estrategias de comunicación y difusión de los bioinsumos alcanza a todos los eslabones de la cadena agroalimentaria, incluyendo como posibles públicos desde el consumidor, quien busca inocuidad y rechaza los productos químicos en sus alimentos; pasando por el productor, que debe conocer los beneficios de utilizar este tipo de productos no solo en términos ambientales sino también comerciales; el producto en sí mismo, que debe tener una identidad, un carácter definido y claro en diferenciación con los productos tradicionales. El mensaje clave en esta comunicación es la sustentabilidad, la inocuidad, la diferencia con los productos de síntesis química.

Capacitación Los procesos de diferenciación, de fortalecimiento normativo, de promoción y difusión de los bioinsumos se verán fortalecidos si se refuerzan las currículas, los espacios de capacitación formal y de experimentación a campo, Las propuestas en este sentido han incluido todos los niveles educativos e implican una articulación importante entre distintos espacios institucionales Control, registro Los problemas cotidianos de registración de productos, competencia desleal que genera, y la demanda de mayor control sobre los alimentos aparecen reiteradamente no sólo como un padecimiento, sino especialmente amenaza a nuevos desarrollos y concretamente a la oportunidad del sector para crecer y fortalecerse. Institucionalidad Articulación, integración, participación y construcción conjunta son indicadores comunes a toda la agenda que ha surgido a lo largo de los talleres. La presencia de la CABIO participando en todas las líneas estratégicas garantiza para los participantes el

fortalecimiento institucional y el éxito de las acciones que se emprendan. Es indispensable señalar que los resultados alcanzados responden al conocimiento que tienen los actores no solo de su subsector sino del sector en su conjunto. La coincidencia de temas en diferentes regiones indica este conocimiento. La invisibilidad de la demanda: No es posible dejar de señalar la necesidad de hacer visible a la demanda de bioinsumos, plantear estrategias para incluir a los productores, debido a la composición en la participación alcanzada en esta dinámica. Madurez institucional, existe interés por la temática, necesidad de trabajar y articular entre los sectores institucionales y el sector privado, que permitirán avanzar en los cambios necesarios de manera articulada. Resulta indispensable que los organismos de cooperación como el IICA que vienen trabajando en el fortalecimiento de este sector puedan acompañar el desarrollo de las agendas de trabajo propuestas con los países de la región. En la actualidad los avances en la agenda han tenido sus primeros resultados en la visibilidad del sector en diferentes aspectos entre ellos los normativos. Han permitido avances en los vinculados a la capacitación con el diseño de una currícula para las universidades en el marco de una cátedra de bioinsumos entre otros. En lo que respecta a la representación del sector se han iniciado numerosas alianzas público privadas nacionales e internacionales conducentes a fortalecer y desarrollar las agendas consensuadas.

DESARROLLO DE BIOCONTROLADORES: DESDE EL AISLAMIENTO HASTA EL REGISTRO DE USO

Chulze S.N.

Instituto de Investigación en Micología y Micotoxicología (IMICO) CONICET-UNRC.
schulze@exa.unrc.edu.ar

Durante los últimos años se ha avanzado en el desarrollo y uso de agentes de control biológico (ACBs) para el control de patógenos de diferentes cultivos, previo a la cosecha y de patógenos poscosecha. Distintos mecanismos de acción han sido propuestos e incluyen el antagonismo directo entre el ACB y el patógeno fúngico, ocupación competitiva por exclusión de nicho del patógeno, o combinado con la producción de metabolitos, hiper-parasitismo o la producción de volátiles. El objetivo ha sido reducir los síntomas de las enfermedades de las plantas y minimizar los impactos en el rendimiento y la pérdida de calidad de los alimentos en el contexto de la agenda de seguridad alimentaria y sistemas más sostenibles que dependan menos de las medidas de control químico como insumos. Además, la eliminación de casi el 50% de los productos químicos compuestos fitosanitarios para los sistemas de producción agrícola y hortícola en la Unión Europea ha llevado a las principales empresas químicas a examinar más integración de la gestión de plagas y enfermedades, incluido el uso de ACBs. En Argentina importantes avances se están realizando para estimular el uso y el desarrollo de bioinsumos de uso agrícola. En el Instituto de Investigación en Micología y Micotoxicología (IMICO) CONICET-UNRC se trabaja en el desarrollo de bioinsumos para el control de hongos patógenos y/o toxicogénicos de distintos cultivos incluyendo cereales, maní y tomate. Como ejemplos se describirán BioTrigo un bioinsumo a base de *Bacillus velezensis* RC218 que reduce la severidad de la Fusariosis de la espiga de trigo en un 50-80% y la acumulación de deoxinivalenol en los granos cosechados entre 60-100%. AflaBIO-Plus, bioinsumo a base de un polímero de almidón macroporoso y una cepa de *Aspergillus flavus* no productora de aflatoxinas. su aplicación reduce la acumulación de aflatoxinas en maíz y maní en hasta un 85% y genera un efecto protector residual que perdura durante el almacenamiento de los granos.

BIORRACIONALES PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES

Carmona M.A.¹, Pérez-Pizá M.C.^{1,2} y Sautua F.J.¹

1 FAUBA, Capital Federal, Buenos Aires, Argentina. 2 BIOLAB-INBIOTEC, Azul, Buenos Aires, Argentina. carmonam@agro.uba.ar

El surgimiento de la 'agricultura verde' como un conjunto de prácticas agrícolas destinadas a mantener la productividad y rentabilidad de los cultivos de manera sostenible, ha resaltado la importancia de manejar las enfermedades integrando el empleo de métodos de control mecánico, físico y biológico de enfermedades, con un uso prudente de control químico. Este nuevo enfoque ha motivado un creciente interés en la exploración de nuevas herramientas para el control de enfermedades. En este contexto, los biorracionales se presentan como medidas de manejo prometedoras, ya que muchos de ellos han demostrado un comportamiento diverso: no solo estimulan el crecimiento vegetal, sino que también ofrecen protección a los cultivos, ya sea mediante propiedades fungicidas, fungistáticas o al fortalecer las defensas naturales de las plantas.

El término "biorracional" dentro de las estrategias de protección vegetal, hace referencia a un grupo heterogéneo de agentes o moléculas que son de bajo riesgo y presentan un nivel de control "aceptable" de la adversidad que se desea manejar. Incluye microorganismos, bioestimulantes, inductores de la resistencia, promotores de la sanidad y la productividad vegetal y del suelo, así como también sustancias con efectos beneficiosos sobre los procesos metabólicos que proporcionan un efecto protector.

El concepto biorracional fue propuesto y analizado en simposios internacionales de protección vegetal y salud de las plantas llevados a cabo en Europa para incluir a todos aquellos componentes que han surgido recientemente como alternativas sustentables para formar parte del manejo integrado de plagas y enfermedades. Así, productos denominados bioinsumos, bioestimulantes, fitoestimulantes, controladores biológicos, inductores de defensas, entre otros, quedarían incluidos bajo la expresión "biorracional" cuando son aplicados para la protección vegetal.

La literatura ofrece una amplia discusión sobre la armonización de términos asociados, y aún permanece la disyuntiva y la confusión al querer simplificar con un solo concepto una diversidad tan compleja de alternativas. La heterogeneidad de estos productos se relaciona principalmente con sus diversos orígenes, su composición, sus diversos mecanismos de acción, y sus diferentes impactos en la protección vegetal. Algunos trabajan como fungicidas, otros como inductores de defensas, otros a través un fortalecimiento vegetal y otros incluso, con dos o más de estas funciones. Generalmente son de origen biológico, aunque existen otros de origen sintético que pueden tener similares funciones que un biológico. Además de esta complejidad intrínseca, hay que contemplar todas las implicancias regulatorias, de registro y de comercialización, almacenamiento y acondicionamiento y evaluación de riesgos, que requiere del análisis de personal capacitado en todas las áreas.

Finalmente se suma la necesidad de considerar que se entiende como "control aceptable" ya que frecuentemente algunos productos pueden no proporcionar "suficiente control" cuando se usan solos, pero tienen impactos benéficos o sinérgicos cuando se integran en un programa integrado de manejo.

Una gran controversia puede derivarse entre los productores, técnicos e investigadores a la hora de definir términos relacionados con los componentes biorracionales. De esta manera, bioestimulantes, fitoestimulantes, bioinsumos, agentes de control biológico, e inductores de defensa, a veces se utilizan indistintamente para definir productos porque no es posible definirlos categóricamente con un solo concepto ya sea porque poseen más de una función o porque su origen y acción pueden dificultar su categorización.

Los bioinsumos de uso agrícola son productos constituidos por micro y macroorganismos, extractos de plantas y compuestos de origen biológico o natural, destinados a aplicarse como insumos en la producción agropecuaria y agroalimentaria. Representa un concepto amplio y general y no hace referencia específica al control de enfermedades vegetales como si lo hace el término de biorracional. Aquí se incluyen principalmente a biofertilizantes, bioestimulantes, biocontroladores y biorremediadores. Los agentes de control biológico (ACBs) incluyen a organismos vivos y sus metabolitos, los que son utilizados para controlar enfermedades y plagas.

Los inductores de resistencia son sustancias de origen biológico, químico o microorganismos, que pueden estimular las defensas naturales de las plantas contra adversidades, a través de la activación de rutas metabólicas específicas.

Los bio o fitoestimulantes vegetales son sustancias o microorganismos que estimulan los procesos de las plantas mejorando: (i) la eficiencia en el uso de nutrientes, (ii) la tolerancia al estrés abiótico, (iii) los rasgos de calidad de los cultivos y (iv) la disponibilidad de nutrientes confinados en el suelo o la rizosfera.

Du Jardin realizó el primer análisis integral de bioestimulantes vegetales, clasificando y analizando sus propiedades. Si bien esta clasificación constituyó un hito para el desarrollo y estudio de los bioestimulantes, a la fecha se mantiene en un estado de cambio, sujeto a discusión constante y actualizaciones continuas.

Queda claro entonces que tanto los bioestimulantes como inductores y controladores biológicos quedan incluidos bajo el concepto de “bio racionales”.

Principales biorracionales utilizados en la agricultura

En este trabajo se explorarán los productos biorracionales con efecto protector contra las enfermedades de las plantas, detallando sus aplicaciones en diversos cultivos (Fig. 1).



Figura 1. Productos biorracionales con efecto protector contra las enfermedades de las plantas.

FUNGICIDAS MICROBIANOS

Los fungicidas microbianos (FM) son microorganismos (agentes de control biológico - ACB) vivos o sus metabolitos, utilizados para controlar enfermedades, disminuyendo así su impacto negativo en los cultivos. Estos agentes incluyen una amplia gama de organismos, como bacterias, hongos y virus. Los ACB se aplican en el manejo de

enfermedades de patógenos vegetales, actuando a través de una variedad de mecanismos directos e indirectos.

Hongos

Entre los hongos, múltiples especies del género *Trichoderma* han sido estudiadas principalmente por su función como ACB.

Bacterias

Las bacterias se han demostrado ser ACB altamente eficaces debido a su capacidad para producir una variedad de compuestos antimicrobianos como antibióticos, endotoxinas, bacteriocinas, sideróforos, enzimas hidrolíticas y cianuro de hidrógeno. Específicamente, las especies bacterianas de los géneros *Bacillus* y *Pseudomonas*.

Micovirus

Los micovirus son virus que infectan selectivamente a los hongos. Es notable que, cuando los micovirus inducen hipovirulencia en patógenos fúngicos de plantas como *F. graminearum* y *S. sclerotiorum*, demostrado en varios estudios.

Metabolitos microbianos

Se refiere a la aplicación de compuestos producidos naturalmente por microorganismos para el control de enfermedades. Estos metabolitos incluyen antibióticos, enzimas, toxinas y compuestos volátiles (VOCs) que pueden inhibir el crecimiento de patógenos y/o inducir defensas en las plantas. Existen formulaciones basadas en metabolitos extraídos del hongo *Acremonium strictum*, específicamente en el metabolito AsES (*Acremonium strictum* Elicitor Subtilisin), el cual tiene la capacidad de reforzar las defensas de las plantas contra la infección por patógenos. Un ejemplo es el producto Howler® (Summit Agro), introducido en el mercado argentino como un inductor de defensas en plantas.

MICROORGANISMOS BENÉFICOS

Son hongos y bacterias presentes en la rizósfera, así como simbioses o endófitos de plantas.

Rizobacterias

Las bacterias beneficiosas de la rizósfera, agrupadas bajo la denominación de Rizobacterias Promotoras del Crecimiento Vegetal (PGPR, por sus siglas en inglés), ofrecen múltiples beneficios a los cultivos. Estas PGPR mejoran el crecimiento vegetal mediante la liberación de nutrientes y fitohormonas, y a menudo (dependiendo de la cepa) protegen las raíces de enfermedades causadas por fitopatógenos. La protección frente a patógenos puede ser indirecta, a través de la inducción de la ISR, o directa, mediante la producción de metabolitos secundarios que inhiben patógenos.

Bacterias endófitas

Las bacterias endófitas pueden beneficiar a las plantas hospedantes al suprimir enfermedades como lo demostraron Vitorino y col. quienes utilizaron una cepa de *B. cereus* endosimbionte de una palma para tratar semillas de soja y proteger las plantas de *S. sclerotiorum*, observando la inducción de resistencia sistémica.

Hongos simbioses

Entre los hongos simbioses de las plantas, los hongos micorrízicos arbusculares (AMFs) son reconocidos por su capacidad para mejorar la eficiencia de absorción de nutrientes de las plantas, especialmente en lo que respecta al fósforo y los micronutrientes. Además, desempeñan un papel fundamental en el equilibrio hídrico y en la protección de las plantas contra enfermedades bacterianas y fúngicas. Ejemplos hongos micorrízicos de los géneros *Glomus* y *Rhizophagus*.

BIORRACIONALES NO MICROBIANOS ORGÁNICOS

Este grupo de compuestos protectores incluye múltiples sustancias naturales con conocido efecto bioestimulante y protector frente al estrés biótico: hidrolizados de proteínas, extractos de algas marinas, extractos vegetales y biopolímeros como quitina y quitosano.

Biopolímeros

El quitosano y la quitina son biopolímeros que se pueden obtener a partir de caparazones de crustáceos o hongos y funcionan tanto como bioestimulantes como inductores de defensa en las plantas. Además, se ha demostrado que estos biopolímeros poseen propiedades antifúngicas

Aminoácidos y péptidos antimicrobianos

Dada su variedad de propiedades bioestimulantes, los aminoácidos son ampliamente utilizados en la agricultura moderna. Los aminoácidos tienen un papel importante en la mitigación del estrés abiótico y biótico en diferentes etapas fenológicas del cultivo.

Los péptidos son biomoléculas de cadena corta de entre dos y cincuenta aminoácidos, unidos por enlaces peptídicos. Estos péptidos de origen vegetal o animal (tioninas, defensinas, entre otros) se han valorado como agentes antimicrobianos e inductores inmunológicos de las plantas, para diferentes enfermedades.

Extractos de algas marinas

Los extractos de algas marinas, obtenidos tanto de macroalgas como de microalgas, contienen una variedad de componentes inusuales y complejos, que incluyen polisacáridos como laminarina, alginatos y carragenanos, hormonas vegetales como citocininas, auxinas, ácido abscísico y giberelinas, compuestos similares a hormonas como esteroides y poliaminas, así como macro y micronutrientes. Estos elementos contribuyen al crecimiento de las plantas y, además, tienen valor como biofungicidas e inductores de defensa en las plantas.

Extractos vegetales y aceites esenciales

Los extractos y aceites esenciales de plantas se consideran bioestimulantes debido a su contenido de múltiples sustancias biológicamente activas, como carbohidratos, minerales y oligoelementos, hormonas, etc. Además, cuando estos aceites o extractos contienen alcaloides, terpenoides, saponinas, cumarinas, fenoles y polifenoles, también pueden mostrar potencial fungicida.

Inductores de la Resistencia Sistémica

Los inductores de resistencia sistémica son compuestos que activan las defensas naturales de las plantas contra patógenos. Entre ellos, el ácido salicílico (SA) se destaca por su rol crucial en la señalización en la resistencia sistémica, promoviendo la producción de proteínas relacionadas con la patogénesis (PR) y otros mecanismos defensivos, fortaleciendo la resistencia de las plantas a enfermedades. Se trata de un compuesto orgánico, producido naturalmente en las plantas, que puede también ser sintetizado para aplicaciones agrícolas. Existen análogos al SA de síntesis química como el ácido dicloroisonicotínico (INA) y el acibenzolar-S-metilo (ASM), que son también importantes inductores de la resistencia sistémica. Otros biorracionales inductores incluyen quitina, quitosano, fosfitos, algas marinas, y extractos y aceites esenciales de plantas.

BIORRACIONALES INORGÁNICOS

Nutrientes y elementos beneficiosos: azufre, níquel y silicio

El azufre es un macronutriente secundario conocido por exhibir importantes actividades antimicrobianas y de inducción de defensas. El níquel y el silicio son elementos beneficiosos, es decir que no son esenciales para todas las plantas, pero se asocian con efectos positivos en el crecimiento, absorción de nutrientes, tolerancia al estrés, inducción de resistencia a enfermedades y mejora del rendimiento. Están naturalmente presentes en los suelos y las plantas y sus efectos protectores, radican en el

fortalecimiento de las paredes celulares y la activación de las defensas naturales de las plantas.

Sales inorgánicas: Fosfitos

El grupo de sales consideradas bioestimulantes protectores frente al estrés biótico incluyen sales inorgánicas como cloruros, fosfatos, fosfitos y carbonatos, tanto de elementos beneficiosos como de elementos esenciales. Entre ellas, los fosfitos (Phi) son los más significativos debido al extenso número de investigaciones que ha demostrado su capacidad de actuar como moléculas con efecto dual (estimulante y protector). Los Phi son sales de metal alcalino del ácido fosforoso (H_3PO_3), que contienen elementos como manganeso, potasio, cobre y zinc. Poseen efecto oomicetidcida, fungicida, inductor de defensas y bioestimulantes.

OTROS BIORRACIONALES

RNA de interferencia (RNAi)

El RNAi es un fenómeno natural que regula la expresión génica en células eucariotas y forma parte de un sistema inmunológico evolutivamente conservado contra el ADN extraño, lo que hace posible su uso en el control de enfermedades de cultivos. Como herramienta, permite modificar la expresión de genes esenciales mediante el mecanismo de *silenciamiento génico*, es decir, al dirigirse a la degradación del ARN mensajero (ARNm) del patógeno, impidiendo que el ARNm exprese y produzca la proteína correspondiente.

Nanopartículas

Las nanopartículas (NPs) son partículas extremadamente pequeñas (<100 nm) con propiedades físicas y químicas únicas, lo que las hace útiles en diversas aplicaciones. En cultivos, las NPs de metales como plata, aluminio, cobre, selenio, silicio, titanio y zinc pueden actuar como nanofungicidas y nanoantibióticos contra patógenos. Por ejemplo, las NPs de dióxido de titanio (TiO_2) han demostrado tener actividad fungicida contra patógenos del trigo.

HERRAMIENTAS COMBINADAS, COMPLEMENTARIAS SINÉRGICAS: NUEVO CONCEPTO

Las preocupaciones acerca de la aparición de patógenos resistentes a los fungicidas químicos y sus consecuencias para el medio ambiente y la salud humana han impulsado la búsqueda de nuevas alternativas como los bioestimulantes protectores y los biofungicidas. Sin embargo, el desarrollo de estos productos desde el laboratorio hasta el campo es un proceso complejo que puede enfrentar diversas limitaciones, lo que dificulta muchas veces su adopción y comercialización. Dadas las limitaciones inherentes tanto a los fungicidas químicos como a los bioinsumos, en los últimos años ha surgido un enfoque innovador en el manejo de enfermedades que implica la combinación de ambos, en lugar de sustituir unos con otros. La sinergia de tales combinaciones permitiría ampliar el espectro de actividad de las herramientas individuales, reducir los residuos químicos en los cultivos, así como también disminuir la presión de selección sobre los patógenos, lo que a su vez podría reducir desarrollo de resistencia.

La compatibilidad entre biorracionales y fitosanitarios clásicos y otras herramientas es posible, aunque es necesario presentar evidencia sobre cada combinación particular. En algunas circunstancias la combinación mejora la eficiencia de control o eventualmente logra superar la aparición de resistencia de un determinado patógeno. Es importante señalar que, si bien los biorracionales suelen tener cualidades deseables como la biodegradabilidad, la no toxicidad, la baja contaminación y la inocuidad para la mayoría de los organismos, todavía existe incertidumbre acerca de si estas características se aplican a todos los productos, ya que muchos de ellos no son

componentes habituales en los entornos agrícolas donde se aplican. Por lo tanto, será necesario realizar evaluaciones exhaustivas de riesgos en cada caso particular para determinar los posibles peligros. Esto, a su vez, contribuirá al desarrollo de regulaciones claras y equitativas que promuevan su uso seguro y responsable.

El enfoque predominante para el manejo de enfermedades en los cultivos en el futuro cercano será la combinación de las herramientas disponibles. Esta integración contribuirá a reducir el uso de productos fitosanitarios sin requerir su completa sustitución, lo que plantea una perspectiva posible y prometedora para la gestión sostenible de enfermedades en sistemas agrícolas. Además, el uso simultáneo de fungicidas y biorracionales parece ofrecer la promesa de prevenir o retrasar la aparición de cepas de hongos resistentes, prolongando así la eficacia de los fungicidas que siguen siendo efectivos en la actualidad. Para avanzar en esta visión integradora, será crucial llevar a cabo investigaciones más exhaustivas sobre aspectos críticos como las dosis, el momento y la frecuencia de aplicación, al mismo tiempo que continuamos explorando la compatibilidad entre los productos y los riesgos ecológicos.

Financiamiento: UBACYT 20020220100114BA, PICT 2022-09-00434.

MR 7.004

NORMATIVA VIGENTE PARA LA INSCRIPCIÓN DE BIOINSUMOS DE USO AGRÍCOLA

Asciutto K.

SENASA. Dirección de Agroquímicos y Biológicos kasciutto@senasa.gob.ar

Amigables con el ambiente, los bioinsumos resultan ser una opción relevante a la hora de controlar plagas o potenciar los suelos para cultivos.

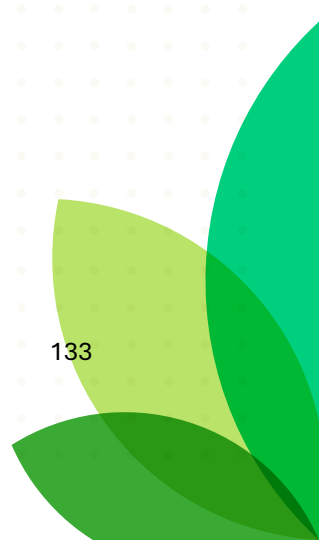
En este contexto y, en línea con dichas tendencias, el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa) como organismo fitosanitario, ha desarrollado diversas estrategias y normativas que, en conjunto con la agilización de los sistemas digitales, busca acompañar la actividad del sector agrícola. Si nos remontamos a las últimas décadas podemos ver que el mercado de los bioinsumos a nivel mundial ha tenido y tiene un crecimiento continuo. Esto se debe a diversas motivaciones, entre las que se destacan las asociadas por un lado a prácticas más sostenibles y amigables con el ambiente y, por el otro, con la posibilidad para las empresas de reducir los costos de producción). Además, dichos productos al presentar un alto potencial en la provisión de soluciones para varios segmentos del sector agrícola, despiertan muchas expectativas dentro del ámbito agropecuario y de la bioeconomía, tanto para el control de diferentes plagas y enfermedades como así también en la fertilidad de los suelos. Asimismo, podemos destacar que el actual escenario mundial conjuga las posibilidades que brinda la biotecnología con la demanda de los consumidores por alimentos saludables y una mayor conciencia global sobre la importancia de proteger el ambiente y la salud pública.

La Dirección de Agroquímicos y Biológicos del Senasa, tiene bajo su responsabilidad registrar los productos fitosanitarios, fertilizantes y enmiendas. La norma que regula la inscripción de los bioinsumos en Argentina es la Resolución Senasa N° 1004/23. En ella se definen a los bioinsumos como “todo producto que consista o haya sido producido por microorganismos o macroorganismos de origen animal o vegetal, extractos o compuestos bioactivos obtenidos a partir de ellos, y estén destinados a ser aplicados como insumos en la producción agrícola, con fines nutricionales, estimulación vegetal, enmiendas, sustratos, protectores de origen biológico o para la protección del cultivo”. Si bien este tipo de productos se registraban en el país anteriormente bajo otras normativas, desde el sector privado y público surgió la necesidad de enmarcarlos dentro de una norma específica, dado que en los últimos años aparecieron nuevas categorías de productos como los estimulantes que no estaban contemplados en otras normativas. La Resolución Senasa N° 1004/23 establece los requisitos técnicos que deben cumplir los bioinsumos para poder ser registrados y comercializados dentro del territorio Argentino. Esta nueva normativa, a diferencia de las anteriores, contempla la posibilidad de registrar productos en base a organismos genéticamente modificados (OGM), como así también invertebrados como agentes de control biológico. A su vez se incorporan nuevas categorías dentro de los productos para la nutrición vegetal, como los estimulantes microbianos y no microbianos.

Desde la entrada en vigencia de la Resolución N°1004/23 hasta la fecha, se puso en marcha un nuevo sistema informático (SIGTRAMITES) para realizar la inscripción de nuevos bioinsumos para la nutrición vegetal. Se continúa trabajando en el desarrollo de nuevos trámites para poder simplificar, contar con mayor trazabilidad y agilizar los tiempos de registro. facilitar y agilizar los trámites de registro en Senasa.



A. Diagnóstico, Etiología, Diversidad

- A.1. Bacterias**
 - A.2. Hongos y straminipiles**
 - A.3. Virus**
 - A.4. Nematodos**
 - A.5. Otros**
- 

A1.001

PUESTA A PUNTO DE LA TÉCNICA Q-PCR PARA LA DETECCIÓN DE FITOPLASMAS PERTENECIENTES A LOS SUBGRUPOS IIIB Y IIJJ

Bongiorno V.^{1,2}, Alessio F.^{1,2}, Fernandez F.^{1,2} y Conci L.^{1,2}

1 IPAVE(CIAP-INTA), 2 UFYMA-CONICET. conci.luis@inta.gob.ar

Los fitoplasmas son bacterias carentes de pared celular, de naturaleza parasítica, restringida a dos tipos de hospedantes: plantas e insectos vectores. Se los ha encontrado causando importantes pérdidas en diversos cultivos alrededor del mundo. La dificultad para cultivarlos *in vitro* ha limitado su estudio y dificultado su diagnóstico. En Argentina, los fitoplasmas detectados pertenecen a los grupos 16Srl (Aster Yellows); 16SrIII (X-Disease), 16SrVII (Ash-yellow), 16SrX (Apple proliferation) y 16SrXIII (Mexican periwinkle virescence). El objetivo de este trabajo es optimizar la técnica Q-PCR (tiempo real) para la detección del grupo III por ser el de mayor prevalencia en la región. Comparada con la PCR convencional (tiempo final) esta técnica ofrece resultados más rápidos, mayor sensibilidad y permite cuantificar el patógeno presente. Para desarrollar la técnica se utilizó la secuencia del gen *Tuf*, que codifica para el factor de elongación. Se diseñaron cebadores y se establecieron las condiciones de ciclado. La curva de calibración para la cuantificación del patógeno se realizó con diluciones seriadas de plásmidos recombinantes con el gen de interés. Se evaluaron muestras de ADN vegetal y de insectos, tanto sanos como infectados con los distintos grupos de fitoplasmas presentes en Argentina. Como resultado, se ajustó la técnica con el uso de cebadores específicos para el grupo III subgrupos B y J, lo que permite detectar, identificar y cuantificar el patógeno en un solo paso. Es fundamental generar herramientas de diagnóstico sensibles, precisas y específicas enfocadas en los patógenos de nuestra región.

Financiación: INTA – FONCYT – CONICET.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

A1.002

CARACTERIZACIÓN GENÓMICA DE CINCO ESPECIES BACTERIANAS PATÓGENAS AISLADAS DE TRIGO EN ARGENTINA

Fumero M.V.^{1,2}, Garis S.B.^{1,2}, Alberione E.², Jofré E.³ y Vanzetti L.S.^{1,2}

1 CONICET-CCT Córdoba, 2 INTA-EEA Marcos Juárez, Córdoba, 3 CONICET-INBIAS, UNRC, Río Cuarto, Córdoba. mariaveronicafumero@gmail.com

Varias enfermedades bacterianas pueden afectar la producción de trigo a nivel mundial y reducir su producción anual entre un 10% y un 40% dependiendo de condiciones climáticas como la humedad y las precipitaciones. La detección precisa, sensible y oportuna de las especies patógenas presentes es esencial para un manejo eficaz de estas enfermedades. En el presente estudio, identificamos la presencia de cinco especies de bacterias patógenas en lesiones de hojas de trigo durante una infección natural en Argentina. Los principales objetivos de este trabajo fueron: obtener el genoma completo de las especies aisladas, determinar su taxonomía y determinar la presencia de elementos genómicos relacionados con mecanismos de virulencia conocidos, en comparación con cepas de referencia de la misma especie y especies relacionadas. Para ello, se secuenciaron en tiempo real y se ensamblaron sus genomas completos. Los análisis filogenómicos indicaron que las especies presentes en trigo fueron las Gram (+) *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* y *Clavibacter tessellarius*, y las Gram (-) *Xanthomonas translucens* pv. *undulosa*, *Pantoea ananatis* y *Pseudomonas syringae*. Este trabajo contribuye con nueva información genómica sobre cinco especies bacterianas patógenas presentes en trigo en Argentina. Estos hallazgos proporcionan una base para profundizar en el empleo de este tipo de información para el desarrollo de estrategias destinadas a mejorar la salud y la productividad del trigo en presencia de enfermedades bacterianas.

Financiamiento: PICT 2020 Serie A – 2850.

A1.003

BACTERIAS AISLADAS DE LA FILOSFERA DE *Brassica oleracea* Y SU INTERACCIÓN CON *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*

Eyssautier L.^{1,2,3}, Vásconez I.N.^{2,3}, Seeger M.^{2,3}, Yáñez C.¹ y Valenzuela M.^{2,3}

1 EMRI, Lab. Microbiología, Inst. Biología, Fac. Cs, PUCV, 2 LabMMBA, Depto. Química & Centro de Biotecnología, UTFSM, 3 Núcleo Milenio Bioproductos, Genómica y Microbiología Ambiental (BioGEM). m.laura.eyssautier@gmail.com

Xanthomonas campestris pv. *campestris* (Xcc) es un patógeno vascular transmitido por semillas que causa la pudrición negra en la mayoría de las especies de brásicas. Se ha demostrado que la microbiota asociada a las plantas puede afectar el desarrollo y la salud de los cultivos. El objetivo de este trabajo fue identificar las especies bacterianas asociadas a la filósfera de *Brassica oleraceae* (brócoli, coliflor y repollo) y evaluar su antagonismo sobre Xcc. Se tomaron muestras de hojas de cultivos de brásicas de tres Regiones del centro norte de Chile. A partir de estos tejidos se aislaron las colonias bacterianas dominantes de acuerdo con sus características visuales. La identificación se realizó mediante la amplificación y secuenciación del gen 16S rRNA y un análisis filogenético. Para la identificación de Xcc se utilizaron cebadores específicos. Se evaluó el efecto de 58 aislados sobre Xcc cepa TK1 mediante pruebas de antagonismo *in vitro*. Los resultados mostraron mayor abundancia de bacterias Gram negativas, predominando el género *Pseudomonas*. La diversidad bacteriana fue variable entre regiones. Las pruebas de antagonismo mostraron la inhibición de Xcc por parte de algunas cepas del género *Pseudomonas*. Los resultados de este estudio permitirán desarrollar nuevas estrategias de control de Xcc basadas en las interacciones microbiota-patógeno.

Financiamiento: ANID - Núcleo Milenio BIOGEM NCN2023_054 (INV, MS, MV).

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

A1.004

IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS PATÓGENAS DE CEBOLLA EN CHILE

Guajardo J.¹, Pena M.², Vásconez I.N.^{1,3,4}, Dorta F.³, Seeger M.^{1,3,4}, Dutta B.², Valenzuela M.^{1,3,4}

1 Núcleo Milenio Bioproductos, Genómica y Microbiología Ambiental (BioGEM), 2 Department of Plant Pathology, University of Georgia, Tifton, GA, U.S.A., 3 Centro de Biotecnología, UTFSM, 4 LabMMBA, Depto. Química, UTFSM. mvalenzuelao@yahoo.com

La cebolla es la segunda hortaliza más cultivada en Chile, sin embargo, es escasa la información local acerca de las enfermedades bacterianas que la afectan. El objetivo de este estudio fue identificar los géneros bacterianos que afectan a este cultivo en Chile. Durante las últimas tres temporadas, se tomaron muestras de plantas de cebolla que mostraban síntomas como clorosis, necrosis, y lesiones acuosas en hojas, así como pudrición de bulbos, en diferentes regiones de Chile. Se realizaron aislamientos a partir de los tejidos afectados. Las colonias fueron caracterizadas visualmente y fueron identificadas preliminarmente por medio de la secuenciación del gen 16S rRNA. De los 90 aislados obtenidos, la mayoría fueron identificados como *Pantoea* spp. Se inocularon bulbos sanos de cebolla con los diferentes aislados. Quince aislados provocaron pudrición del bulbo. Se seleccionaron cepas representativas cuyos genomas fueron secuenciados utilizando la plataforma Illumina HiSeq 2500. Los análisis ANI y de hibridación DNA-DNA de los genomas permitieron la identificación de las especies *Pantoea agglomerans*, *Pantoea ananatis*, *Pantoea eucalypti*, *Dickeya dianthicola* y *Erwinia aphidicola*. Esta información ha sido muy útil para prevenir a los agricultores acerca de los potenciales daños en su cultivo y para que puedan tomar las medidas necesarias para evitar pérdidas de producción.

Financiamiento: ANID - Núcleo Milenio BIOGEM NCN2023_054 (JG, INV, MS, MV).

A1.005

CARACTERIZACIÓN DE POBLACIONES DE *Xanthomonas* CAUSANTES DE LA MANCHA BACTERIANA DEL TOMATE EN EL AMBA

von Baczko O.H.¹, Felipe V.^{1,2,3} y Romero A.M.¹

1 FAUBA.; 2 IAPCByA, UNVM. 3 IMITAB, CONICET-UNVM. vonbczk@agro.uba.ar

La mancha bacteriana es una de las enfermedades más importantes del tomate. Puede ser causada por *Xanthomonas vesicatoria*, *X. euvesicatoria* pv. *euvesicatoria*, *X. euvesicatoria* pv. *perforans* y *X. hortorum* pv. *gardneri*; en Argentina solo se citaron las primeras dos. Estas *Xanthomonas* presentan algunas diferencias fisiológicas útiles para el diagnóstico como la capacidad amilolítica, presente en *X. vesicatoria* y el pv. *perforans* pero ausente en los pvs. *gardneri* y *euvesicatoria*. El manejo de la enfermedad se basa en la aplicación de productos cúpricos y antibióticos. En el presente trabajo se evaluó la actividad amilolítica y la sensibilidad a 100 y 200ppm de cobre (Cu) y 25 y 50 ppm de estreptomycin (Str), de 61 aislamientos de *Xanthomonas* spp. causantes de la enfermedad procedentes del área metropolitana de Buenos Aires, obtenidos entre 2019 y 2023. El 82 % de los aislamientos fue amilolítico. El 100 % y el 95,1 % resultaron resistentes a 100 ppm y 200 ppm de Cu, respectivamente, y el 27,9 y 19,7 % resistieron 25 y 50 ppm de Str, respectivamente. La heterogeneidad en la capacidad amilolítica permite suponer variabilidad en los genotipos de *Xanthomonas* causantes de la mancha bacteriana en cultivos de tomate en el AMBA. Por otra parte, resulta alarmante la confirmación de resistencia para ambos productos. Respecto al Cu, la resistencia está ampliamente distribuida en las poblaciones, dificultando en gran medida su eficiencia para el manejo. En cuanto a Str, si bien abundan las poblaciones susceptibles, ya se registran algunas resistentes.

Financiamiento: UBACyT 20020170100695BA.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

A1.006

AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE BACTERIAS PATÓGENAS OBTENIDAS DE PLANTAS DE *Cannabis sativa*

Leone M.¹, Lopez Arias L.² y Asurmendi S.³

1 UNAHUR-CONICET, 2 UNAHUR, 3 IABIMO-INTA-CONICET. melisa.leone@unahur.edu.ar

En Argentina, el manejo del estrés biótico representa un desafío crucial para los productores de cannabis, especialmente con el incremento notable en cultivos a gran escala, lo cual podría ocasionar la aparición de enfermedades emergentes a nivel local y global. Además de los fitocannabinoides, el cannabis produce una gran cantidad de metabolitos secundarios que se producen para mejorar el crecimiento de las plantas o para promover la defensa contra el estrés biótico y abiótico. Las bacterias tienen la capacidad de estimular la producción de compuestos bioactivos, lo que las hace excelentes candidatas para ser empleadas como herramientas en la búsqueda de nuevos compuestos con potencial defensivo. En este trabajo, se aislaron bacterias cultivadas en medio LB, a partir de plantas de cannabis proporcionadas por cultivadores locales, y se caracterizaron utilizando tinciones de Gram y Ziehl-Neelsen, mediante microscopía óptica. La identificación molecular de las cepas se realizó mediante la amplificación de un fragmento de aproximadamente 1500 pb del gen ribosomal 16S empleando los oligonucleótidos fD1 (AGAGTTTGATCCTGGCTCAG-3) y rD1 (AAGGAGGTGATCCAGCCGCA). Por otro lado, una semana después de germinadas las semillas, 4 plantas de cannabis crecidas en cámara de cultivo con condiciones de temperatura y fotoperiodo controladas, fueron inoculadas en la base del tallo con 20 mL de distintas suspensiones bacterianas (10^8 CFU/mL) o con agua como control. A las 48h, se cosecharon distintas hojas y mediante PCR cuantitativa se logró evaluar la expresión de genes marcadores PR1 y LOX5, inducidos por fitohormonas involucradas en la inmunidad y en el desarrollo (SA, JA). En este trabajo, se aislaron e identificaron varias bacterias presentes en plantas de cannabis y se determinaron las vías de defensa que estas inducen. Estos descubrimientos son un punto de partida fundamental para la búsqueda de compuestos defensivos, inducidos por las bacterias identificadas, que en el futuro también podrían aplicarse a otros cultivos con el objetivo de incrementar la productividad y contribuir al desarrollo de una agricultura más sostenible.

A1.007**BACTERIAS PATÓGENAS EN EL CULTIVO DE LÚPULO: ESTUDIO PRELIMINAR**

Martino J.¹, Quiroga M.¹, Tommasino E.², Rodríguez S.M.¹ y Alemandri V.¹

1 IPAVE-INTA, UFYMA-INTA-CONICET, 2 IFRGV-INTA. martino.julia@inta.gob.ar

El lúpulo (*Humulus lupulus* L.) es un insumo fundamental para la elaboración de cerveza, aporta aroma, sabor y amargor característico. En Argentina tradicionalmente se cultiva en la Patagonia. La escasa superficie cultivada (300 ha), la importación del 70 % del lúpulo requerido por la industria y el incremento de cervecerías artesanales, son motivos que han despertado interés por este cultivo, y su expansión a zonas no tradicionales. Por eso, es importante desarrollar conocimiento sobre el manejo eficiente del cultivo, plagas y enfermedades que perjudiquen la producción. En el mundo, se han reportado patógenos virales y fúngicos para este cultivo, pero no hay registros de bacterias patógenas. El objetivo fue realizar un relevamiento en 10 variedades usadas para mejoramiento genético. Hojas al azar se desinfectaron, maceraron y sembraron en placas con medio LB. Luego de 48 h a 28°C, siete variedades presentaron crecimiento de bacterias. Se realizaron repiques para obtener cultivos puros y se inocularon hojas de *Nicotiana tabacum* para determinar patogenicidad. Se identificaron dos bacterias potencialmente patógenas, una Gram (+) y otra Gram (-). Se realizó PCR con cebadores generales para *Pseudomonas* y *Xanthomonas*, sin obtención de resultados positivos. Los análisis moleculares continúan para determinar la identidad precisa.

A1.008

ANÁLISIS MOLECULAR PARA CARACTERIZAR LAS ENFERMEDADES BACTERIANAS DE MAÍZ EN CÓRDOBA, ARGENTINA

Martino J.¹, Pozzi E.², Rodríguez S.M.¹, Alberione E.² y Alemandri V.¹

1 IPAVE INTA, UFYMA INTA-CONICET. Córdoba, 2 INTA EEA Marcos Juárez, Córdoba, Argentina. martino.julia@inta.gob.ar

El maíz es uno de los cereales más importantes a nivel mundial para la alimentación humana y animal. Este cultivo crucial se ve amenazado por numerosos patógenos que representan un riesgo para su producción, entre ellos, las enfermedades bacterianas que afectan las hojas. La identificación precisa de los patógenos es crucial para comprender los patosistemas asociados. Por eso, el propósito de este estudio fue detectar las bacterias patógenas presentes en campos de maíz de Córdoba. A partir del análisis de 40 plantas sintomáticas provenientes de Marcos Juárez, Jesús María y Oncativo se logró aislar 98 colonias bacterianas. Estas muestras se sometieron a análisis molecular de PCR utilizando cebadores específicos para diferentes géneros y especies. Se confirmó la presencia de *Pantoea ananatis*, *Acidovorax avenae*, *Pseudomonas* sp., *Pseudomonas syringae* pv *syringae*, *Xanthomonas* sp. y *Xanthomonas vasicola* pv. *vasculorum*, siendo *Pseudomonas* sp. y *P. ananatis* las de mayor incidencia. Además, se realizaron pruebas bioquímicas y ensayos de patogenicidad. Se seleccionaron cepas de cada género para continuar con la caracterización molecular. Estos hallazgos son fundamentales para comprender los desafíos que enfrenta la producción en la región y para aportar a estrategias efectivas de control y prevención de enfermedades bacterianas.

Financiamiento: INTA: PD-L03-I084, PD-L01-I083, FONCYT PICT 2018-02410. Fundación ArgenINTA.

A1.009

CARACTERIZACIÓN Y PRIMERA SECUENCIACIÓN COMPLETA DE *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*, AGENTE CAUSAL DE LA TUBERCULOSIS DEL OLIVO EN ARGENTINA

Quintero S.Y.¹, Tolocka P.A.², Fernández, F.D.² y Haelterman R.M.²

1 AER INTA POMAN, Catamarca, 2 INTA-CIAP-IPAVE-UFyMA, Córdoba, Argentina.
quinteros.sara@inta.gob.ar

La enfermedad denominada “tuberculosis”, “roña” o “agalla” es causada por la bacteria *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* que afecta severamente al cultivo de olivo (*Olea europaea* L.), principalmente en regiones olivícolas de los departamentos de Chilecito y Capital de La Rioja. La sintomatología característica son agallas en troncos, ramas, brotes y, con menor frecuencia e intensidad, en hojas, raíces y frutos de las plantas infectadas. Son escasos los estudios realizados de este patógeno en el país. Los objetivos de este trabajo fueron aislar, caracterizar y secuenciar un aislamiento de *P. savastanoi* pv. *savastanoi*. Se logró el aislamiento del patógeno a partir de agallas jóvenes de una planta de olivo cv. Picual en medio LB, procedente de Capital. A las colonias aisladas se les realizó determinadas pruebas bioquímicas. La identidad de cada una fue confirmada con los cebadores IAALN1/N2 y IAALF/R, específicos para esta bacteria. La secuenciación se llevó a cabo empleando la plataforma de Oxford Nanopore (Rapid Barconding kit). Como resultado de las pruebas bioquímicas, las colonias dieron GRAM (-), y no se observó fluorescencia del patógeno sembrado en medio de cultivo Agar King B. Las colonias dieron positivas para ambos juegos de cebadores. Se secuenció el genoma completo del aislamiento (4.9 Mb, 98% completitud), siendo este el primer reporte del genoma para *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* en nuestro país.

Financiamiento: Proyecto PD-L03-I084-INTA.

El presente trabajo forma parte de la tesis de postgrado del primer autor.

A1.010

PUESTA A PUNTO DE LA TÉCNICA LAMP PARA LA DETECCIÓN DE LA BACTERIA *Xylella fastidiosa* L. Y SU COMPARACIÓN POR qPCR EN OLIVO Y NARANJO DE ARGENTINA

Tolocka P.A.¹, Luciani C.E.¹, Otero M.L.¹, Guzmán F.A.², Roca, M.E.³, Canteros B.I.⁴ y Haelterman R.M.¹

1 INTA-CIAP-IPAVE-UFyMA, Córdoba, 2 Agencia de Extensión Rural-INTA, Villa Dolores, Córdoba, 3 UNLAR, La Rioja, 4 EEA Bella Vista-INTA, Corrientes, Argentina.
tolocka.patricia@inta.gob.ar

Xylella fastidiosa es una bacteria emergente de importancia mundial que puede ser detectada por técnicas serológicas y moleculares. Dentro de estas últimas, qPCR es rápida y sensible, pero requiere el empleo de un termociclador. El objetivo del presente trabajo fue poner a punto la técnica LAMP para la detección de cepas de *X. fastidiosa*, comparando su sensibilidad con qPCR. Se diluyó una suspensión de un aislamiento de olivo en extracto vegetal de olivo y naranjo sanos de La Rioja y Corrientes, respectivamente. Se utilizaron diferentes diluciones seriadas de una suspensión bacteriana de 10⁸ UFC/ml, partiendo (de acuerdo con ensayos preliminares) desde 1/3.200 hasta 1/102.400. Se empleó ADN de control negativo de olivo y naranjo para cada dilución. Las reacciones fueron reveladas con SYBR Safe DNA gel Stain, siendo estas muestras analizadas también por qPCR. Mediante la técnica Lamp, se observó fluorescencia en todas las diluciones probadas, lo mismo sucedió en qPCR donde la bacteria fue detectada en todas las reacciones con un Ct=33,11 en la última dilución. Los resultados muestran que la sensibilidad de la técnica LAMP para la detección de *X. fastidiosa* es comparable a la obtenida por qPCR. Esta técnica es una alternativa de uso para aquellos laboratorios con menor equipamiento. Es necesario continuar con ensayos para conocer el límite de detección de la técnica para esta bacteria.

Financiamiento: Proyecto PD-L01-I083-INTA, Fundación ArgenINTA.

A1.011

PRIMER REPORTE DE *Xylella fastidiosa* EN LAUREL DE ADORNO *Nerium oleander* L. EN CÓRDOBA, ARGENTINA

Tolocka P.A.¹, Otero M.L.¹, Mattio M.F.¹, Guzmán F.A.², Roca M.E.³ y Haelterman R.M.¹

1 IPAVE INTA, UFYMA INTA-CONICET, Córdoba, 2 Agencia de Extensión Rural-INTA, Villa Dolores, Córdoba, 3 UNLAR, La Rioja, Argentina. tolocka.patricia@inta.gob.ar

La sintomatología asociada a *Xylella fastidiosa* varía en función de la gravedad de la infección, de las condiciones ambientales y de la especie. Según la EFSA, los hospedantes de *X. fastidiosa* ascienden a las 664 especies. Desde el 2015, en nuestro país, se viene realizando relevamientos en las principales fincas olivícolas afectadas, sin encontrar nuevos hospedantes. En el 2024, se observó una planta de *Nerium oleander* (ubicado en un jardín de una vivienda en Córdoba, capital) que manifestaba síntomas sospechosos de la bacteria: clorosis y necrosis foliar, secándose posteriormente a lo largo del limbo, y ocasionando el marchitamiento y la caída de las hojas. El objetivo del presente trabajo fue detectar y caracterizar la presencia de *X. fastidiosa* en una planta de laurel de adorno procedente de Córdoba. El material fue analizado por PCR convencional, usando los cebadores de Minsavage y por qPCR con iniciadores Harper, ambos específicos para la bacteria. La muestra resultó positiva para *X. fastidiosa* por ambas técnicas moleculares. A partir de ahí, se comenzó a realizar el aislamiento y la caracterización del patógeno por *Multilocus sequence Typing* (MLST). Si bien no se tienen completas las secuencias de los siete genes conservados, el ST podría ser diferente a los citados en el país. Es fundamental conocer el grupo genético y subespecie a la que pertenece, al igual que lograr su aislamiento para poder obtener el genoma completo de la bacteria.

SINAVIMO: 1295

Financiamiento: Proyecto PD-L01-I084-INTA, Fundación ArgenINTA, Proyecto de la Unión Europea grant101060593 - BeXyl - HORIZON-CL6-2021- FARM2FORK-01.

A1.012

IDENTIFICACION DE BACTERIAS CAUSANTES DE PIE NEGRO Y PODREDUMBRE BLANDA EN CULTIVOS DE PAPA EN CORDOBA

Felipe V.¹²³, Palma L.¹²⁴, Alvarez T.D.¹, Somale P.S.¹, Sattler E.A.¹ y Romero A.M.³

1 IAPCByA, UNVM, 2 IMITAB, CONICET-UNVM. Córdoba, Argentina, 3 UBA. Agronomía. Buenos Aires, Argentina, 4 Universidad de Valencia. BIOTECMED, España.
vfelipe@unvm.edu.ar

El pie negro y la podredumbre blanda en papa (*Solanum tuberosum*) son ocasionadas, principalmente, por bacterias de los géneros *Pectobacterium* y *Dickeya*. El objetivo de este estudio fue identificar los agentes causales de estas enfermedades en el cinturón hortícola de Córdoba Capital. Entre 2022 y 2024 se colectaron de distintos campos localizados en esta zona, muestras de papa (cv. Spunta) con lesiones necróticas u oscurecimiento en el tallo, marchitez y/o pudrición de tubérculos. Las muestras se procesaron en laboratorio y se obtuvieron 10 aislados patógenos, según ensayo de patogenicidad en rodajas de papa. Cada aislado se caracterizó a nivel de género mediante la utilización de pruebas fisiológicas y bioquímicas de galerías API 20E, tinción de Gram, producción de fluorescencia en medio King B, degradación de pectina y resistencia a eritromicina. Posteriormente, se caracterizaron a nivel de especie mediante PCR usando cebadores específicos para tres especies de *Pectobacterium* (*P. carotovorum* ExpccF/ExpccR, *P. brasiliense* Br1f/L1r y *P. atrosepticum* PEAf/PEAR) y para *Dickeya* spp. (ADE1/ADE2). Según las pruebas fisiológicas y bioquímicas, cinco aislados fueron compatibles con *Pectobacterium* spp.; dos de ellos se identificaron por PCR como *P. carotovorum* (L1M3 y L6M2), dos como *P. brasiliense* (1Aia y L1M7) y uno no amplificó con ninguno de los cebadores ensayados (245.1A). Actualmente, se avanza en los estudios para la clasificación taxonómica de los seis aislados no identificados.

Financiamiento: PICT 2017-0087, UNVM (Res-671/2023), MINCYT-CBA (ResMi-00000018/2023).

A1.013**PRODUCCIÓN DE PROTEÍNAS RECOMBINANTES DE FITOPLASMAS PARA EL DESARROLLO DE ANTISUEROS UTILIZADOS EN ESTUDIOS DE INTERACCIÓN**

Alessio F.I.^{1,2}, Bongiorno V.A.^{1,2}, Brandimarte S.^{1,2}, Fernández F.D.^{1,2} y Conci L.R.^{1,2}

1 IPAVE-CIAP-INTA, 2 UFYMA-CONICET. alessio.florencea@inta.gob.ar

Los fitoplasmas son bacterias que afectan a numerosas especies de plantas de todo el mundo. En Argentina los fitoplasmas del grupo 16SrIII (X-disease) causan enfermedades en cultivos con gran relevancia económica. Estas bacterias carecen de pared celular, lo que permite que sus proteínas de membrana interactúen directamente con el citoplasma del hospedante, ya sea planta o insecto vector. Las proteínas inmunodominantes de membrana IDPs: Imp (inmunodominant membrane protein) e IdpA (inmunodominant membrane protein type A) debido a su alta divergencia, sitios específicos y exposición al citoplasma de la célula hospedante, son buenos blancos para desarrollar antisueros. El objetivo de este trabajo es producir y optimizar la purificación de proteínas inmunodominantes recombinantes de fitoplasmas del grupo 16SrIII, en sistemas bacterianos. Se amplificó por PCR la región hidrofílica expuesta de ambas proteínas utilizando ADN de colecciones propias de fitoplasmas del grupo 16SrIII, subgrupo J. Usando el sistema de clonación Gateway con el plásmido destino p0GWA, se obtuvieron clones de expresión inducidos. Se probaron tres métodos de purificación de proteínas: columnas de afinidad His-TrapHP, Beads Magnéticas y electroelución. Este último método fue el más efectivo, obteniendo una mayor concentración de proteínas blanco y menor de proteínas espurias. Las proteínas purificadas se utilizarán en la inmunización de conejos con la finalidad de producir antisueros específicos destinados a estudios de interacción patógeno-hospedero.

Financiamiento: PD-I083; INTA FONCyT 2020-00230.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

A1.014

¿ES EL MAIZE BUSHY STUNT PHYTOPLASMA (MBS) UN JUGADOR SECUNDARIO EN EL COMPLEJO DE ACHAPARRAMIENTO DEL MAÍZ? DATOS DE LA CAMPAÑA 2023-2024 EN ARGENTINA

Alessio F.I.^{1,2}, Bongiorno V.A.^{1,2}, Brandimarte S.^{1,2}, Quiroga M.^{1,2}, Torriko K.^{1,2}, Conci L.^{1,2} y Fernández F.D.^{1,2}

1 IPAVE-CIAP-INTA, 2 UFYMA-CONICET. fernandez.franco@inta.gob.ar

Durante la campaña 2023-2024, el achaparramiento del maíz (AM) ha representado una emergencia a nivel nacional en Argentina, con pérdidas estimadas de entre el 10-15% de la cosecha. Históricamente, esta problemática se ha atribuido principalmente a la infección causada por el Corn Stunt Spiroplasma (CSS) y, en menor medida, por los virus Maize Rayado Fino y Maize Striate Mosaic. Por su parte, el fitoplasma Maize Bushy Stunt (MBS) ha jugado un rol secundario en esta enfermedad, con detecciones esporádicas e incidencias menores. En este estudio, se analizaron 40 muestras con síntomas de AM para determinar la presencia de fitoplasmas y CSS durante la campaña 2023-2024, provenientes de siete provincias. La detección de fitoplasmas se realizó mediante PCR del gen 16S rRNA, mientras que para CSS se utilizó serología. De las 40 muestras, 31 (77.5%) resultaron positivas para fitoplasmas, y 23 (57.5%) para CSS. Se seleccionaron 10 muestras positivas para fitoplasmas y se les realizó PCR-RFLP (enzima *MseI*), identificándose 9 muestras con patrón MBS y 1 muestra con patrón no MBS según perfiles RFLP de bibliografía. Aunque estos resultados no representan una imagen completa de la campaña 2023-2024 en Argentina, indican un aumento significativo en la presencia de fitoplasmas asociados al AM. Se requieren medidas de monitoreo más sostenidas en el tiempo para confirmar la tendencia de esta incidencia y la identidad de los fitoplasmas asociados.

Financiamiento: PICT-2020-00230, PD-I084 INTA

A1.015**EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FITOSANITARIA DE *Xylella fastidiosa* EN ARÁNDANO Y PECÁN EN LAS PRINCIPALES REGIONES PRODUCTORAS DE ARGENTINA**

Landa M.¹, Iribarne A.¹, Gherzi G.¹, Calderon M.¹, Berbery M.T.² y von Baczko O.H.²

1 Dirección de Laboratorio Vegetal, SENASA, 2 Dirección de Información Estratégica Fitosanitaria, SENASA. plagas@senasa.gob.ar

Xylella fastidiosa es una bacteria emergente en numerosos países y cultivos, con gran importancia para el comercio internacional de material de propagación vegetal agámico. Colonizando el xilema causa diversos síntomas como secado y escaldadura de hojas, decaimiento, debilitamiento y hasta la muerte de plantas. En Argentina, *X. fastidiosa* subsp. *pauca* se encuentra presente en cultivos cítricos y olivo, mientras que las subespecies *fastidiosa*, *multiplex*, *morus*, *sandyi* y *tashke* son plagas cuarentenarias ausentes sin registros en el país. Considerando su impacto potencial y repercusiones comerciales, resulta necesario contar con información local con la cual respaldar su condición en Argentina. Para ello se implementó en la campaña 22/23 un sistema de monitoreo en los cultivos de arándanos y pecán, por su prioridad para la apertura de mercados. El mismo se desarrolló en las principales regiones productoras de Tucumán, Entre Ríos y Buenos Aires. Se tomaron 86 muestras de material con sintomatología compatible con la enfermedad, 47 de arándano y 39 de pecán, las cuales fueron analizadas por técnicas serológicas y moleculares de acuerdo al protocolo EPPO PM7/24(5). Todas las muestras dieron resultado negativo para *Xylella fastidiosa*, lo que refuerza la condición de ausencia de esta bacteria en los cultivos analizados. Mediante la vigilancia fitosanitaria se genera información clave y se contribuye con la apertura de nuevos mercados.

A1.016**PRIMER REPORTE DEL GENOMA DE *Streptomyces caniscabiei* ASOCIADO A LA SARNA COMÚN DE LA PAPA EN ARGENTINA**

Guzmán F.A.¹ y Fernández F.D.²

1 AER-INTA, Villa Dolores, Córdoba, 2 IPAVE-INTA-UFYMA-INTA-CONICET
fernandez.franco@inta.gob.ar

La sarna común de la papa es causada por varias especies patógenas de *Streptomyces* spp. Que habitan en el suelo. Esta enfermedad provoca pérdidas importantes ya que impacta directamente en la calidad de los tubérculos. A pesar de su relevancia, Argentina no cuenta con ningún genoma secuenciado de las especies citadas como agentes de dicha enfermedad. Este trabajo tiene como objetivo secuenciar y analizar el genoma de un aislamiento de *Streptomyces* spp. Asociado a la sarna común aislado de lotes de Villa Dolores (Córdoba). Se purificó ADN genómico del aislamiento CDC-8.29 empleando kits comerciales. Este ADN luego fue secuenciado en la plataforma de Oxford Nanopore instalada en el CIAP-INTA. El ensamblado y anotación final se realizó con los programas flye (pulido con medaka) y Prokka respectivamente. Para identificar la especie asociada se analizó el genoma obtenido en el repositorio Type Strain Genome Server (<https://tygs.dsmz.de/>) y también se comparó con genomas representativos del género usando fastANI. Se logró secuenciar el genoma completo con un tamaño de 10 Mb y un plásmido de 250 kb, con una profundidad promedio de 50X. Se identificó al aislamiento como *Streptomyces caniscabiei*, con un valor de ANI del 99.45% respecto del aislamiento tipo *S. caniscabiei* NE06-02D. Este es el primer reporte de *Streptomyces caniscabiei* asociado a la sarna común y el primer genoma secuenciado en nuestro país. Constituye un recurso invaluable para la identificación precisa del agente causal que es indispensable para el manejo de la enfermedad, como para la realización de estudios evolutivos y de patogenicidad.

Financiamiento: INTA PDI084.

A1.017

EPIFITIA DEL ACHAPARRAMIENTO DEL MAÍZ EN ARGENTINA, CAMPAÑA 2023/2024: PREVALENCIA E INCIDENCIA DE *Spiroplasma kunkelii*

Ferrer Lanfranchi M.¹, Druetta M.², Colella E.¹, Ruiz Posse A.¹, Barontini J.³, Luna I.², Schlie G.⁴, Alberione E.⁵, Cantero N.⁶, Favere V.⁷, Brandimarte S.¹, Bustamante M.¹ Giménez Pecci M.P.¹ y Torrico Ramallo A.K.¹

1 IPAVE INTA; UFYMA, INTA CONICET, 2 EEA INTA ESE, 3 EEA INTA Mendoza, 4 EEA INTA Rafaela, 5 EEA INTA Marcos Juárez, 6 MPyA Formosa, 7 AER INTA Valle Medio del Río Negro. torrico.karina@inta.gob.ar

En la campaña 2023/24 se observó en Argentina una severa epifitía de achaparramiento del maíz, esta enfermedad es causada por un complejo de patógenos: dos virus *Maize rayado fino virus* y *Maize striate mosaic virus* y dos bacterias *Spiroplasma kunkelii* (CSS) y Maize bushy stunt Phytoplasma transmitidos por el vector *Dalbulus maidis*. CSS es considerado el más importante del complejo ya que se detecta frecuentemente y causa severos daños al cultivo. El objetivo fue determinar la prevalencia e incidencia de CSS en regiones maiceras de Argentina en 2023/24. Se realizaron muestreos al azar recolectando 30 hojas por lote de maíz en R3-R4. Se analizaron 61 lotes, 15 lotes de siembra temprana y tardía en provincia de Córdoba, 14 en Santiago del Estero, 11 Santa Fe, 6 Formosa, 6 Chaco, 7 Río Negro, 2 Catamarca. La detección de CSS fue por ELISA. Los valores máximos de incidencia fueron 100% en las localidades de Hersilia, Ceres y Gessler (Sta Fe). Los valores de prevalencia fueron 100% para Santa Fe, Formosa, Chaco, Catamarca y Córdoba (tardío), 93% Santiago del Estero, 43% Río Negro y 0% Córdoba (temprano). Los valores más altos de incidencia del patógeno se dieron en siembras avanzadas de noviembre y diciembre. Se destaca la presencia de CSS hasta latitudes que alcanzan el Valle Medio del Río Negro.

Financiamiento: Proyectos INTA PD I084 y PE I056, Fundación ArgenINTA,

A1.018

DIAGNÓSTICO DEL AGENTE CAUSAL DE AGALLAS EN *Ilex paraguariensis* EN MISIONES. ARGENTINA

Pérez A.¹, Pastor S.^{2,3}, Kubiszen M.⁴ y Silva Dico G.⁴

1 Cát. de Fitopatología FCA UNC, 2 IPAVE CIAP INTA, 3 UFYMA INTA-CONICET, Córdoba Argentina, 4 Instituto Nacional de la Yerba Mate, Misiones, Argentina.

alejandroaperez@agro.unc.edu.ar

La yerba mate (*Ilex paraguariensis*) (YM) es una especie nativa, cultivada en Brasil, Paraguay y Argentina. La mayor superficie de cultivo en Argentina se halla en la provincia de Misiones, seguida por el norte de Corrientes. Su producción constituye una de las principales economías regionales considerando la importancia económica, social y cultural que posee. En el 2023, sobre una superficie de cultivo de 209277ha, fue registrada una producción de 774537t de hoja verde. A través de monitoreos en lotes ubicados en San Vicente, Misiones, se detectaron agallas sobre troncos en plantas de 20-30 años afectando el 5,2% del total de las mismas. Estas se hallaban a 1m del suelo aproximadamente, afectando tanto la brotación como el desarrollo de ramas. Para diagnosticar el agente causal, agallas en tres estadíos de avance se analizaron exo y endo morfológicamente, mediante aislamientos en medio semiselectivo D1-M, por multiplex PCR y bioensayo sobre *Kalanchoe* de las colonias obtenidas. Las agallas alcanzaban 15-20cm de diámetro, presentando superficies lisas y protuberancias en las de mayor tamaño. Internamente, desorganización tisular, consistencia compacta y diseños lineales amarronados. El 100% de las colonias obtenidas resultaron *Agrobacterium* Biovar 2 (sin. *Rhizobium rhizogenes*) y positivas para el bioensayo. Se destaca que agallas observadas en durazneros del mismo lote, analizadas con igual metodología, arrojaron idénticos resultados. Este es el primer reporte de *Agrobacterium* como agente causal de agallas en YM.

SINAVIMO: 1254

Financiamiento: INYM, FCA-UNC, IPAVE-CIAP-INTA.

A1.019

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL COMPLEJO BACTERIANO CAUSAL DE “PICO DE AGUA” DE CEBOLLA Y EFICACIA BACTERICIDA *IN VITRO* DE COBRE STOLLER®

Basso C.N.^{1,2}, Scarso A.³, Ousset J.^{1,2}, Lutz M.C.^{1,2}, Sosa M.C.^{1,2}

1 IBAC - CITAAC CONICET. 2 FaCA. UNCO. 3 Stoller Argentina S.A.
carlanahirbasso@gmail.com, mcristinasosa10@gmail.com

Las podredumbres bacterianas afectan la producción, conservación y comercialización de cebolla. El objetivo del trabajo fue identificar y caracterizar las bacterias del complejo “pico de agua” en cebolla en postcosecha y evaluar la eficacia bactericida *in vitro* del Cobre Stoller®. En octubre 2023, en un empaque comercial de Lamarque, Río Negro, con alto porcentaje de descarte por bacteriosis, se muestrearon (n=300) bulbos de cebolla Grano de Oro y caracterizaron por podredumbre: externa, interna y mixta. Se realizaron aislamientos en agar nutritivo, agar F (*Pseudomonaceae* fluorescentes) y McConkey, (*Enterobacteriae*), con incubación durante 48 h a 22°C. La patogenicidad de los aislados (n=19) se evaluó en cebollas sanas. La identificación fue por amplificación del gen 16S de aislados patogénicos (n=12). La sensibilidad al cobre Stoller® se evaluó a 0, 125, 250, 375, 500, 750 y 1000 ppm y se determinó la concentración mínima infectiva (CMI). Se identificaron *Stenotrophomonas* sp. (33,3%), *Enterobacter cloacae* (16,7%), *Klebsiella* sp. (16,7%), *Serratia* sp. (16,7%), *Pseudomonas* sp. (8,3%) y *Rahnella aquatilis* (8,3%). Respecto al cobre hubo alta variabilidad, con aislados de *Klebsiella*, *E. cloacae*, *Stenotrophomonas*, *R. aquatilis* y *Serratia* poco resistentes (CMI 125-250 ppm) y de *Pseudomonas*, *E. cloacae*, *Stenotrophomonas* y *Klebsiella* altamente resistentes (CMI>375 ppm). Estos son los primeros estudios para la enfermedad en Valle Medio, Río Negro. Sería de interés evaluar la eficacia del formulado *in vivo*.

Financiamiento: Convenio Stoller-Funyder.

A2.001

ESPECIES DE *Colletotrichum* ASOCIADAS A ANTRACNOSIS EN FRUTOS DE PECÁN

Fernandez L.¹, Casse F.², Gariglio N.¹, Huespe N.¹, Sanchez P.¹. y Favaro M.¹

1 FCA-UNL-ICIAGRO Litoral, 2 AER INTA Colón. laurafernandez1@gmail.com

En Argentina, a pesar del impacto productivo que tiene la antracnosis en el cultivo de pecán (*Carya illinoensis*), existen carencias de conocimiento sobre las especies de *Colletotrichum* involucradas en esta enfermedad. El objetivo de este trabajo fue identificar y caracterizar morfológica, molecular y patogénicamente aislados de *Colletotrichum* spp. causantes de antracnosis en plantaciones de pecán del centro de Santa Fe y Entre Ríos. Durante los años 2020 a 2023 se recolectaron frutos de los Cvs “Pawnee” y “Shoshoni” en Esperanza, San Justo y Manucho (Santa Fe); Colón y San José (Entre Ríos). Mediante desinfección seriada se obtuvieron 13 aislados: 5 de Santa Fe y 8 de Entre Ríos. Se realizaron cultivos monospóricos en APG para comparar la morfología de colonias y de conidios. Se extrajo el ADN y se amplificó por PCR los genes que codifican para β -tubulina y calmodulina. Las colonias fueron blanquecinas, con anillos concéntricos de acérvulas naranja. Los conidios (n=50) eran unicelulares, hialinos, con bordes rectos o curvos y sus extremos redondeados o acuminados. Estos datos permitieron agrupar 9 aislados en el complejo *Colletotrichum gloeosporioides* y 4 en el complejo *C. acutatum*. La búsqueda BLAST tipificó a 4 aislados de Entre Ríos como *C. nymphaeae* y 4 como *C. gloeosporioides*, mientras que los aislados de Santa Fe fueron identificados como *C. siamense*. Las pruebas de patogenicidad revelaron que todas las especies fueron patogénicas en fruto de pecán. Estos resultados confirman a *C. gloeosporioides* y permiten reportar por primera vez a *C. siamense* y *C. nymphaeae* como patógenos de pecán en Santa Fe y Entre Ríos.

A2.002

SENSIBILIDAD DE *Fusarium* spp. A FUNGICIDAS DE SÍNTESIS QUÍMICA Y SUSTANCIAS BIOACTIVAS NATURALES

Barontini J.M.^{1,2,3,4}, Boiteux J.^{1,4}, Tarquini A.¹, Lucero G.S.^{1,4} y Pizzuolo P.H.^{1,4}

1 FCA – UNCuyo, 2 EEA Mendoza - INTA, 3 CONICET, 4 IBAM. jbarontini@fca.uncu.edu.ar

Fusarium spp. es un hongo parásito facultativo de distribución mundial, tiene la capacidad de sobrevivir en sustratos orgánicos, suelo y agua. De las numerosas especies que integran este género, algunas son patógenas y otras no. Su manejo presenta serios inconvenientes, en consecuencia, es necesario buscar nuevas estrategias de manejo y principios activos (p.a.) efectivos para su control. En este trabajo se evaluó la sensibilidad de *Fusarium* spp. aislado de estacas de vid a pie franco en camas calientes de propagación frente a los fungicidas sintéticos: Iprodiona (50 WP); 200 g/ 100 L.; Fludioxonil + Cyprodinil (62,5 WG 80 g/100 L.; Fenhexamida (50 WP) 100 g/ 100 L.; Benomil (50 WP) 120 g /100 L.; Hidróxido de Cobre (77% WP) 160 g/ 100 L. y las sustancias bioactivas naturales: solventes eutécticos profundos naturales (NADES); extracto de jarilla mediado por NADES 1% y 2%; extracto acuoso de jarilla 1% y 2%. Cada p.a. se adicionó al medio APG en cajas de Petri las que posteriormente se inocularon con un disco de APG colonizado por el patógeno. Se incubaron a 22°C y se registró diariamente el crecimiento. Al finalizar el ensayo se calculó el porcentaje de inhibición. Los extractos vegetales mediados por NADES inhibieron el crecimiento del patógeno entre 97% y 98%, mientras que los p.a. de síntesis lo hicieron en el rango de 56% a 70%. Los extractos acuosos de jarilla sólo inhibieron ligeramente el crecimiento del hongo. Se destaca la importancia de estos extractos obtenidos con el solvente eutéctico natural como biofungicidas en el control de *Fusarium* spp.

A2.003

IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE ESPECIES ENDOFITAS DE *Colletotrichum* ASOCIADOS A ANTRACNOSIS DE *Anacardium occidentale* EN BRASIL

Barreto D.G.R.¹, Amaral A.G.G.²; Duarte I.G.², Silva A.C.², Vieira W.A.S.³ y Câmara M.P.S.².

1 Esalq/Universidade de São Paulo. 2 Universidade Federal Rural de Pernambuco. 3 Universidade de Brasília. dianabarreto@usp.br

La antracnosis, causada por varias especies de *Colletotrichum* es una de las enfermedades más graves en la producción de cajú (*Anacardium occidentale* L.) en todo el mundo, incluyendo Brasil que es considerado uno de los mayores productores. Especies de *Colletotrichum* presentan un estilo de vida patogénico, en otros casos como mecanismo de sobrevivencia pueden presentarse como endófitos. La identificación correcta de especies endófitas ayuda a comprender la diversidad entre especies, siendo esencial para el manejo de enfermedades. El objetivo de este estudio fue evaluar la diversidad de especies endófitas de *Colletotrichum* mediante técnicas moleculares. Los aislados obtenidos fueron sometidos a extracción de ADN, amplificación y secuenciación de GAPDH, APN2/MAT-IGS, CAL, GS, TUB2. Se eligió aleatoriamente un aislado representativo de cada haplotipo para análisis multilocus y otros ensayos. Se obtuvieron un total de 37 aislados de *Colletotrichum* de plantas asintomáticas. A partir del análisis de inferencia filogenética fueron identificadas las siguientes especies *C. tropicale*, *C. chrysophilum*, *C. siamense*, *C. asianum*, *C. theobromicola* y *C. karsti*. *Colletotrichum tropicale* fue la especie más prevalente, representando 51,4% de los aislados. *Colletotrichum siamense* fue la especie más agresiva en las pruebas de patogenicidad. Este estudio reporta varias especies endófitas de *Colletotrichum* asociadas a árboles de cajú en Brasil, incluidas especies previamente descritas como patógenas.

Financiamiento: CNPq-Brasil

Este trabajo forma parte de la tesis de maestría de posgrado del primer autor.

A2.004

HONGOS EPÍFITOS DE FLORES Y FRUTOS POTENCIALMENTE PATÓGENOS EN ALMENDROS DE RIO NEGRO

Basso C.N.^{1,2}, Cade S.², Ousset J.¹, Lutz M.C.^{1,2}, Alippi A.³ y Sosa M.C.^{1,2}

1 IBAC - CITAAC CONICET, 2 FaCA. UNCO, 3 CIDEFI – FCAyF UNLP.
carlanahirbasso@gmail.com

El almendro (*Prunus dulcis*) presenta importancia creciente en la región Patagonia Norte. Dado que la microbiota epífita puede resultar patogénica en condiciones de estrés, el objetivo del trabajo fue estudiar hongos asociados a órganos aéreos de variedades de almendros con diferente tolerancia al daño por heladas. Durante 2021 y 2022 se aislaron hongos en dos estadios fenológicos susceptibles: plena flor (PF) y fruto cuajado (FC) de var. Guara (floración temprana) y Mardía (floración tardía). Las flores/frutos se desinfectaron superficialmente, se disecaron y sembraron en agar papa dextrosa acidificado. Se realizaron 9 r/variedad con 3 réplicas. Colonias puras crecidas 7d a 22°C se caracterizaron por micromorfología según su patrón de esporulación, macroscópicamente por morfología de colonia y se determinaron géneros con su frecuencia relativa. Para la identificación molecular por amplificación de genes se usaron cebadores ITS 1/4 y Alt 01. En todos los estadios/años/var se aislaron *Alternaria* spp. y *Cladosporium* spp., con mayor frecuencia en PF: 58,97% (*Alt.* 2021) y 35,09% (*Clad.* 2022). Otros géneros fueron: *Botrytis* sp. (47,17% PF), *Diplodia* spp. (7,96% FC), *Ulocladium* sp. (12,5% FC), *Aureobasidium* sp. (10,71% PF) y *Rhizoctonia* sp. (1,75% PF). El género predominante *Alternaria* presentó 4 morfotipos, identificando *A. alternata*, *A. tenuissima*, *A. infectoria* y *A. arborescens*. Se continúa con la caracterización del potencial patogénico de estas especies epífitas.

Financiamiento: Proyecto PIA 04/153

El presente trabajo forma parte de la tesis doctoral de la primera autora.

A2.005

AGENTES CAUSALES DE LA NECROSIS DE LA RAÍZ Y CORONA EN FRUTILLA EN SALTO URUGUAY

Bóffano L.¹, Moreira V.¹, Sánchez M.² y Silvera E.¹

1 GD Fitopatología, Depto. Protección Vegetal, 2 GD Ingeniería Agrícola, Depto. Suelos y Agua. Facultad de Agronomía, UdelaR. esilvera@fagro.edu.uy

Las enfermedades de raíz y corona representan uno de los principales problemas sanitarios en los cultivos de frutilla en Salto, ocasionando una mortalidad del 30 al 50 % en las plantas destinadas a la producción fruta y pérdidas totales en plantas madre de los viveros. Estas enfermedades causan marchitez foliar, necrosis en raíces y corona, y finalmente la muerte de las plantas. El objetivo del estudio fue identificar los patógenos asociados a la necrosis de raíz y corona en plantas de frutilla de Salto. Durante mayo y junio de 2023, se recibieron 15 plantas de frutilla de cultivos comerciales con los síntomas descritos anteriormente. Se tomaron secciones de raíces y tallos previamente desinfestados con alcohol 70° y se colocaron en placas de Petri con medio de agar agua por 72 h a 25 °C. Posteriormente, se transfirió la punta de hifa de cada colonia a placas con papa dextrosa agar y se incubaron a 25°C durante siete días. Se obtuvieron 47 aislados y se identificaron a nivel de género usando la clave de Barnett y Hunter (1998). Además, en algunos géneros, se determinaron las especies mediante la amplificación y secuenciación de regiones génicas específicas para cada género, seguido de la comparación de las secuencias mediante búsqueda Blast. El género *Colletotrichum* se aisló en mayor proporción (29,78 %), seguido por *Rhizoctonia* (21,27%), *Fusarium* y *Pythium* (12,76 %), *Dactylonectria* (10,64 %), y finalmente *Neopestalotiopsis* y *Macrophomina* (6,38%). Se identificaron las especies *C. siamense*, *C. nymphaeae*, así como *N. clavispora*, *M. phaseolina* y *D. macrodidyma*. En las plantas analizadas, *Colletotrichum* spp. fue el género más frecuente seguido por *Rhizoctonia* spp.

A2.006

TÉCNICAS DE INOCULACIÓN A CAMPO DE *Aspergillus flavus* EN MAÍZ, CÓRDOBA

Cordes D.D.¹, Camiletti B.X.², Giménez M.¹ y Torrico Ramallo A.K.¹

1 INTA, 2 Universidad de Illinois Urbana-Champaign. cordes.diego@inta.gob.ar; torrico.karina@inta.gob.ar

Las técnicas de inoculación a campo con *Aspergillus flavus*, son herramientas básicas para el mejoramiento genético y para el control biológico contra aflatoxinas en maíz. El objetivo fue evaluar diferentes técnicas y momentos de inoculación a campo de *A. flavus*. El ensayo se realizó en 2019-20 y 2020-21. El diseño experimental fue alfa lattice, con 4 repeticiones. Se emplearon 3 cepas nativas de *A. flavus* y 8 Tratamientos (T): T1 plantas de maíz sin inoculación; T2 se inyectó 2 mL de suspensión de esporas al canal del estigma, con jeringa en R1; T3 se inoculó el suelo con 3 gr/m² de granos de trigo recubiertos con las esporas en V7; T4, T5, T6, T7 y T8 se inoculó una suspensión de 1 x 10⁶ conidios/ml de cada cepa, en agua con 0.01% de Tween 20 con mochila de pulverización; T4 Inoculación en la siembra; T5 Inoculación en V3; T6 Inoculación en V7; T7 a la suspensión de esporas se agregó un biopolímero al 2% y se inoculó en V7; T8 Inoculación en R1. Se tomaron 200 granos de cada tratamiento y se analizaron por técnica de siembra de granos en medio de cultivo DG18. Se determinó incidencia como porcentaje de granos colonizados por *A. flavus* sobre total de granos analizados. El análisis estadístico fue por GLMM. Hubo diferencia significativa entre los tratamientos. El T2 (93%) fue el de mayor incidencia seguido por el T3 (3%) luego los T4, T5, T6, T7 y T8 (0,3 al 1%) que no se diferencian entre sí y por último el T1 (0.1%) con la menor incidencia. Se concluye que estas técnicas pueden ser usadas para incrementar la presencia del hongo en la planta teniendo en cuenta sus diferencias.

Financiamiento: Proyecto INTA I120, I073, Fundación ArgenINTA.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

A2.007

CARACTERIZACIÓN DE LAS PRIMERAS ETAPAS DEL PROCESO INFECCIOSO DE *Colletotrichum siamense* EN HOJAS Y FRUTOS DE MANZANOS

Fernández L.¹, Favaro M.¹, Mondino P.², Gariglio N.¹ y Maumary R.¹

1 FCA-UNL-ICIAGRO Litoral, 2 FAgro-UDeLAR. laurafernandez1@gmail.com

Colletotrichum siamense genera podredumbre amarga y manchas foliares en manzanos con bajos requerimientos de frío. Actualmente, las estrategias de infección del patógeno en hojas y frutos no están claros. En este trabajo, el objetivo fue caracterizar los procesos de pre y post-infección de *C. siamense* en hojas y frutos del Cv. "Caricia", utilizando microscopía óptica, electrónica de transmisión y de barrido. Los procesos de pre-infección fueron similares en las hojas y en frutos, encontrándose leves diferencias en los tiempos requeridos para iniciar la penetración. Al cabo de 12 horas post-inoculación (hpi) se visualizaron conidios germinados, tubos germinativos y apresorios melanizados. A las 24hpi se distinguió una capa mucilaginosa sobre el apresorio, indicando la adherencia del mismo a la epidermis para iniciar la penetración. Después de penetrar, *C. siamense* desarrolló vesículas de infección a las 24-48hpi en hojas y 72hpi en frutos, mostrando una asociación biotrófica. En las hojas, hifas primarias y secundarias fueron visibles a las 72hpi, iniciando estas últimas la colonización necrotrófica. A las 96hpi se manifestaron los síntomas. En los frutos, a las 120hpi, en la superficie se observó un entrelazado de hifas que evidenciaban el ingreso del patógeno y a las 144hpi se visualizó, inmerso en las células, micelio a partir del cual se diferenciaban conidios coincidiendo esto con la aparición de los primeros síntomas en las frutas. En conjunto, estos resultados demuestran que *C. siamense* coloniza tanto hojas como frutos de manzano de manera hemibiotrófica.

Financiamiento: Proyecto CAI+D - 50020150100034LI - Res 128/16.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor

A2.008

PRESENCIA DE *Phytophthora sojae* EN LA PROVINCIA DE LA PAMPA EN LA CAMPAÑA 2023/24 Y DETERMINACIÓN DEL PATOTIPO.

Grijalba P.¹ y Pucheta J.¹

1 FAUBA. grijalba@agro.uba.ar

La podredumbre de la raíz y base del tallo de la soja, causada por *Phytophthora sojae* ha sido citada en Buenos Aires, Sta. Fe, Córdoba, Entre Ríos y Tucumán. Durante la campaña sojera 2023/24 se recolectaron 3 muestras de plantas, con la sintomatología típica y suelo, de campos de la localidad de General Pico (La Pampa). Los aislamientos se hicieron de la zona de avance de la lesión de tallos y de suelo. Para este último, se utilizó la técnica denominada “trampa” que consiste en sembrar semillas de soja de las variedades susceptibles a todas las razas, en macetas y una vez en estado cotiledonar se anegan durante 8 horas. Cuatro días después del retiro del agua, se seleccionan plántulas con síntomas de podredumbre. Secciones de estas y de plantas con síntomas se sembraron en medio de cultivo Agar V8 selectivos. Se obtuvieron dos aislados de *P. sojae*, uno a partir de suelo y uno a partir de plantas, identificados mediante sus colonias, sus estructuras vegetativas y reproductivas. Ambos fueron inoculados, mediante la técnica del hipocótilo, en el siguiente set de cultivares diferenciales, incluyendo los genes presentes: Haro 12 (*Rps1a*); Haro 13 (*Rps1b*); Haro 14 (*Rps1c*); Haro 16 (*Rps1d*); Haro 15 (*Rps1k*); Haro 3272 (*Rps-3a*, *Rps7*); Haro 6272 (*Rps6a*, *Rps7*) y un testigo susceptible. Ambos aislados presentaron el mismo patotipo: *Rps1a*, *Rps1c*, *Rps1d*, *Rps1k*, *Rps7*. Los resultados del presente trabajo indican la presencia de *P. sojae* en General Pico (La Pampa) y además, con una gran virulencia.

Financiamiento: UBACyT N°20020220100258BA.

A2.009

DISTRIBUCIÓN DE ENFERMEDADES DEL TOMATE OCASIONADAS POR ESPECIES DEL GÉNERO *Fusarium* EN LAS PRINCIPALES ZONAS DE PRODUCCIÓN DE ARGENTINA

Martínez S.I.^{1,2}, Mourellos C.A.^{1,3} y Malbrán I.^{1,2}

1 CIDEFI-CIC-UNLP, 2 CONICET, 3 CIC. ismael.malbran@gmail.com

Entre las enfermedades que afectan al cultivo de tomate en Argentina se destacan la podredumbre del pie y la Fusariosis o marchitamiento vascular, causadas por *Fusarium solani* y *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*, respectivamente. Con el objetivo de determinar la distribución de estas enfermedades en las zonas de producción del cultivo en Argentina, se recibieron 45 muestras de plantas provenientes de las provincias de Buenos Aires, Corrientes, Salta y Mendoza. Se realizaron aislamientos a partir de porciones de haces vasculares sintomáticos y los cultivos obtenidos se observaron macro y microscópicamente. De 19 muestras de las provincias de Mendoza y Buenos Aires se obtuvieron aislamientos de *F. solani* que no fueron estudiados en mayor profundidad. De 18 muestras de las provincias de Mendoza, Buenos Aires, Salta y Corrientes, se obtuvieron colonias con las características morfofisiológicas de *F. oxysporum* con las que se realizaron pruebas de patogenicidad con cultivares diferenciales de tomate. Los aislamientos procedentes de las provincias de Salta y Corrientes se identificaron como *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* raza 3 mientras que el resto de los aislamientos no produjeron síntomas. El conocimiento de la distribución regional de estas enfermedades permitirá a los productores de tomate tomar decisiones de manejo para evitar su aparición, como la utilización de variedades resistentes a la raza 3 de *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*.

A2.010

PRIMER INFORME SOBRE TIZÓN SUREÑO CAUSADO POR *Sclerotium rolfsii* EN *Cannabis sativa* EN ARGENTINA

Marcozzi C.¹, Brambilla M.V.¹ y Mitidieri, M.¹

1 INTA, EE San Pedro, Buenos Aires, Argentina. marcozzi.clarisa@inta.gob.ar

Cannabis sativa L. es una planta anual originaria del Himalaya, que se cultiva por ser fuente de fibra, aceite y fitoquímicos. En nuestro país, se cultivó con fines industriales entre los siglos XIX y XX. Luego de un período de prohibición, las nuevas normativas de cannabis han fomentado el inicio de proyectos de investigación y productivos. Durante el verano de 2023, se observaron plantas muertas en parcelas de prueba de la variedad Cannabis Argentina Terapéutica 3 en un campo experimental de San Pedro. Las plantas infectadas mostraron follaje clorótico, marchitamiento, podredumbre basal del tallo y finalmente la muerte. En la corona de las plantas enfermas se observó un micelio blanco algodonoso y esclerocios esféricos de color blanco a tostado. Los aislados de patógenos se realizaron colocando porciones de tejidos con síntomas de podredumbre previamente desinfectados en placas con agar papa dextrosa. Los aislados arrojaron un hongo cuyos caracteres correspondieron a *Sclerotium rolfsii*. Se observó también la proliferación de *S. rolfsii* en cultivos de tejido enfermo en cámara húmeda. La patogenicidad del aislado se confirmó mediante la inoculación de plantas cultivadas en macetas en invernadero y el re-aislamiento *S. rolfsii* de tejidos enfermos. De la revisión bibliográfica realizada, se infiere que este es el primer informe de tizón sureño causado por *S. rolfsii* en *C. sativa* L. en Argentina.

SINAVIMO: 1264

Este trabajo se realizó con fondos de los Convenios entre el Municipio de San Pedro (BA), Laboratorios Cannabis Argentina S.R.L. y el INTA

A2.011

DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE UN ENSAYO DE QPCR MULTIPLEX PARA LA DETECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN RELATIVA DE *Diaporthe aspalathi*, *D.caulivora*, *D.miriciae* y *D.longicolla* EN SOJA

Mena E.¹, Grijalba P.² y Ponce de León I.¹

1 Departamento de Biología Molecular, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, Montevideo, Uruguay, 2 Departamento de Producción de Plantas, UBA, Argentina. emena@iibce.edu.uy

La soja (*Glycine max* L.) es uno de los cultivos de mayor importancia económica en Uruguay. La soja se ve afectada por varios patógenos fúngicos, incluidas las especies del género *Diaporthe* que causan el cancro del tallo de la soja (CTS), enfermedad que reduce el rendimiento a nivel mundial. Hasta la fecha, los patógenos que causan el CTS son *Diaporthe aspalathi*, *D. caulivora*, *D. masirevicii*, *D. miriciae* y *D. longicolla*. Los síntomas de la enfermedad son similares entre las especies de *Diaporthe* y consisten en lesiones necróticas de color rojizo-marrón en los tallos. La similitud entre las características morfológicas y los síntomas de la enfermedad entre las especies constituyen un desafío para el diagnóstico convencional de enfermedades. El presente estudio tiene como objetivo detectar y cuantificar mediante qPCR multiplex las especies *D. aspalathi*, *D. caulivora*, *D. miriciae* y *D. longicolla*. No se incluyó *D. masirevicii* ya que fue la última especie reportada en el país, con baja de incidencia y tenemos la limitante de los canales a detectar en qPCR. Se diseñaron cuatro conjuntos de cebadores y sondas TaqMan específicos de cada especie basándose en las secuencias del gen del factor de elongación de la traducción 1-alfa (tEF1a). La especificidad y eficiencia de los conjuntos cebador-sonda se probaron utilizando productos de PCR y ADN genómico de cultivos puros de especies de *Diaporthe*. Además, se evaluó el ensayo de qPCR múltiplex en plantas de soja inoculadas con una o más especies de *Diaporthe*. Observamos que las especies de *Diaporthe* estudiadas se pueden detectar y cuantificar por qPCR múltiple. El uso de qPCR multiplex es una herramienta útil para el diagnóstico de *D. aspalathi*, *D. caulivora*, *D. miriciae* y *D. longicolla*, en plantas de soja con síntomas del CTS.

A2.012

LA MICROBIOTA RIZOSFÉRICA DE CEBADA Y SU RELACIÓN CON RODALES ASOCIADOS A *Rhizoctonia solani*

Morales M.^{1,2}, Krabbe K.^{2,3}, Traversa G.², Daddario J.F.^{1,2}, Zappacosta D.^{1,2}, Villamil M.B.⁴ y Zabaloy C.^{1,2}

1 CERZOS-CONICET, 2 Departamento de Agronomía, UNS; 3 Friedrich Schiller University, 4 University of Illinois at Urbana-Champaign. marianelamorales28@hotmail.com

La labranza cero y el monocultivo de cereales finos favorecen la pudrición de raíz causada por *Rhizoctonia solani* en cebada cervecera, enfermedad de mayor impacto en el sudoeste bonaerense. Esta se manifiesta en el cultivo como zonas con plantas de menor crecimiento (rodales). En este estudio se analizó la diversidad de las comunidades microbianas de la rizosfera de cebada en un lote agrícola con rodales. Se muestrearon plantas sintomáticas dentro del rodal y asintomáticas fuera del mismo (n=3). El diagnóstico se basó en la observación de los síntomas y signos característicos de la enfermedad. Se recolectó el suelo rizosférico para extraer el ADN metagenómico y se determinó el peso seco de las plantas. Se secuenciaron la región V4 de bacterias y el ITS de hongos con Illumina y se calcularon índices de diversidad- α (Chao-1, Shannon, recíproco de Simpson y equitatividad de Pielou). Las plantas asintomáticas hospedan una comunidad rizosférica más diversa y equitativa que las de dentro de los rodales (t de Student, $p < 0,05$), aunque la riqueza (Chao-1) no mostró diferencias significativas. Además, se observó una correlación positiva entre el peso seco de plantas y la equitatividad de hongos y bacterias ($r > 0,82$; $p < 0,05$). Los resultados sugieren que la enfermedad en cebada se relaciona con un desbalance en la comunidad microbiana rizosférica. Ciertas prácticas de manejo podrían favorecer una mayor diversidad de microorganismos en áreas afectadas por esta enfermedad.

Financiamiento: PIP 11220210100008CO.

A2.013

IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE CANNABIS PARA LA CAMPAÑA 2023 EN CORRIENTES

Ibañez J.M.¹, Obregón V.¹, Lattar T.¹, Veron R.G.¹, Gochez A.M.¹, González C.², Bentivoglio A.², Sandoval M.G.² y Mora F.V.²

1 INTA EEA Bella Vista, 2 Sociedad del Estado para la Producción, Fomento e Investigación del Cannabis Medicinal de la Provincia de Corrientes. ibanez.magali@inta.gob.ar

La ley provincial N°6.457 autoriza el uso del cannabis medicinal en Corrientes por lo que su cultivo se realiza de manera regulada. El objetivo de este trabajo fue identificar enfermedades bióticas y abióticas en ese cultivo, relevando de manera quincenal de enero a diciembre 2023 los cultivos de campo (1 lote de 30m x 20m) e invernáculo (un módulo de 2 invernáculos de 10m x 35m cada uno) de la SEPROFI para caracterización de síntomas y realizar aislamientos en el laboratorio de fitopatología hortícola de la EEA Bella Vista. Las enfermedades causadas por hongos fueron las más importantes. Se destacaron por su prevalencia en hojas (en todas las visitas realizadas), *Pseudocercospora cannabina*, causal de la mancha oliva y *Cercospora cannabis*. En inflorescencias, *Fusarium* sp. y *Rhizoctonia* sp. fueron los hongos prevalentes en invernáculo, provocando podredumbre en las floraciones de todo el periodo; en menor medida fue observada *Botrytis* sp. causal del moho gris. En el cultivo de campo, además, *Sclerotinia* sp. provocó podredumbre de inflorescencias y hojas. Los 4 últimos patógenos mencionados son generalistas y causales de enfermedades en otros cultivos regionales. Se observaron daños abióticos por gutación en hojas por la combinación de elevada humedad relativa y exceso de riego, así como clorosis internerval y necrosis de extremos distales de los folíolos, atribuida a deficiencia de Ca por exceso de temperatura. Esta es la primera mención de patógenos y fisiopatías de *Cannabis* para la provincia de Corrientes.

SINAVIMO: 1310, 1312, 1314, 1315, 1311 y 1313.

A2.014

IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE GRUPOS DE ANASTOMOSIS DE *Rhizoctonia solani* Kühn CAUSANTE DE CANCRO DEL TALLO Y COSTRA NEGRA EN PAPA (*Solanum tuberosum* L.)

Quiroz Ojeda C.¹, Salazar González C.¹ y Betancourth García C.¹

1 Universidad de Nariño (Pasto-Colombia). cmqo2015@gmail.com

Rhizoctonia solani Kühn causante de costra negra en papa, ha aumentado su incidencia en las localidades productoras de papa del departamento de Nariño (Colombia), dificultando su manejo. El desconocimiento de los grupos de anastomosis (AG) presentes en sus poblaciones contribuyen a esta situación, puesto que influyen en el desempeño de las estrategias de control. Por lo tanto, se planteó evaluar la variabilidad genética de *R. solani* presente en Nariño, a partir de la identificación molecular de sus AG. Se analizaron 287 aislamientos procedentes de papa, de estos, 116 con PCR y cebadores ITS1-ITS4 y toda la colección, con PCR y cebadores específicos para AG-2-1, AG-3 PT y AG-4. El análisis filogenético se hizo con Máxima Verosimilitud, bootstrap de 1000 réplicas y modelo Kimura 2-parámetros. En la caracterización molecular con ITS, el 100 % de las secuencias coincidieron con *R. solani* y se identificó a AG-3 (46), AG-3 PT (69) y AG-2-1 (1). Los cebadores específicos determinaron la presencia de AG-3 PT en 281 y AG-2-1 en seis aislamientos del patógeno. *R. solani* AG-2-1 se identificó por primera vez en Nariño. El análisis filogenético agrupó los aislamientos en siete clados, independientemente de la procedencia, lo que comprueba la existencia de variabilidad genética intraespecífica en las poblaciones de *R. solani* de Nariño.

Financiamiento: Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación de Colombia y Vicerrectoría de Investigación e Interacción social de la Universidad de Nariño.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

A2.015

RIBOTIPOS DE *Polymyxa graminis* EN MUESTRAS DE ARROZ Y DE MALEZAS PROVENIENTES DE ARROCERAS DE ARGENTINA

Solis V.E.^{1,2}, Gutiérrez S.A.² y Celli M.G.³

1 CONICET, 2 FCA-UNNE, 3 UFyMA-INTA-CONICET. valentina.e.solis@gmail.com

Polymyxa graminis es un endoparásito obligado de las raíces de gramíneas y actúa como vector del *Rice Stripe Necrosis Virus (RSNV)* o virus del entorchamiento del arroz. Existen diferentes ribotipos o subespecies de *P. graminis* que pueden estar asociados a diferentes hospedantes o a la transmisión de diferentes virus. En Argentina no se conoce el ribotipo involucrado en la transmisión de *RSNV*, por ello el objetivo de este trabajo fue detectar la presencia del vector e identificar los ribotipos presentes en arrozceras del país. Se realizaron muestreos de plantas de arroz, malezas y suelo en Corrientes, Chaco, Formosa y Santa Fe. Las plantas muestreadas se lavaron con abundante agua para quitar el exceso de suelo. Mientras que, sobre los suelos muestreados se sembraron semillas de arroz como plantas trampas y luego de 6-8 semanas se guardaron sus raíces. Para la detección molecular de *P. graminis* se realizó la extracción de ADN de las raíces usando un kit comercial (DNeasy Power Soil Pro Kit QIAGEN) o el protocolo CTAB seguido de PCR con los cebadores Psp1/Psp2rev. Los fragmentos amplificados se enviaron a secuenciar. Al analizar las secuencias se encontró que todos los aislados de *P. graminis* que infectaron arroz corresponden al ribotipo V, *P. graminis* f. sp. *colombiana*. Los aislados de *P. graminis* que infectaron malezas no se relacionaron a ningún ribotipo conocido y pueden ser una nueva subespecie que no está relacionada al entorchamiento del arroz.

A2.016

MUERTE EN FRUTALES POR PODREDUMBRES RADICALES CAUSADAS POR *Rosellinia necatrix* EN PATAGONIA NORTE

Sosa M.C.^{1,2}, Rivero V.¹, Ousset M.J.¹, Vexenat De Giorgi L.D.¹, Cade S.² y Lutz M.C.^{1,2}

1 IBAC - CITAAC CONICET, 2 FaCA. UNCO. mcristinasosa10@gmail.com

La podredumbre blanca de las raíces (PBR) por *Rosellinia necatrix*, reportada regionalmente en 2005 en cerezo, es una enfermedad fúngica altamente destructiva. En 2022/23 se estudió la etiología de la muerte de manzanos y cerezos en Río Negro y Neuquén y se exploró su control *in vitro*. Los síntomas se describieron en las plantaciones afectadas *in situ*. De raíces lavadas, se realizó el aislamiento en agar papa dextrosa con estreptomicina (APD-E). Los aislados RA y RI se caracterizaron e identificaron por secuenciación de los genes ITS (ITS1/ITS4) y β -tubulina (T10/Bt2B). La patogenicidad de los aislados se evaluó inoculando con agar-micelio raíces de manzanos en maceta. La inhibición micelial (%IM, 3 repeticiones/trat) de RA y RI se estableció en APD enmendado con fluazinam (FLUA, 0.1%), metil tiofanato (MTF, 0.1%) y biofungicida (TIFI®, 10⁶ UFC/mL). *In situ* se observó amarillamiento y necrosis de hojas, podredumbre oscura en la base troncal con micelio subcortical y muerte de plantas contiguas. Abundante micelio blanco colonizó raíces, coronas y suelo circundante. En APD-E, las colonias inicialmente blancas viraron a gris humo-negro, con presencia de rizomorfos e hinchamientos típicos en hifas. RI y RA (GenBank ITS n° PP557026.1 y PP548297.1; TUB n° PP557027 y PP557026) tuvieron 100% de identidad con *R. necatrix* CBS 349.36. MTF y FLUA inhibieron 100% el crecimiento micelial de los aislados, mientras TIFI® el 68 (RI) y 77 (RA) %. A 90d, hubo muerte de raíces en manzanos inoculados. Este es un avance en el control de PBR por *R. necatrix*, una amenaza a la producción regional.

Financiamiento: Proyecto PIA 04/153. Agradecimiento: Tecniterra SA, FMC.

A2.017

ENFERMEDADES QUE AFECTARON EL CULTIVO DE *Cannabis sativa* L. EN LA ZONA DEL ALTO VALLE DE RÍO NEGRO

Tudela M.A.A.¹, Calzolari G.¹, Gomez R.¹ y Amorosi M.¹

1 INTA. tudela.alumine@inta.gob.ar

Cannabis sativa L. es una especie herbácea de rápido crecimiento y ciclo anual, que puede ser cultivada en exterior, interior o bajo cubierta. Su producción ha aumentado debido a sus múltiples aplicaciones (semillas, alimentos, fibras, medicina), y el interés científico-médico creció globalmente tras el descubrimiento del sistema endocannabinoide. El objetivo de este trabajo fue identificar las enfermedades que afectaron al cultivo de *C. sativa* bajo cubierta ubicado en la EEA Alto Valle de INTA, ya que no había información local sobre la incidencia de enfermedades. Durante dos ciclos de producción, se caracterizaron los síntomas presentes y se tomaron muestras de los tejidos enfermos. Estos se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 0,5% durante 1 minuto, seguido de tres lavados con ADE. Posteriormente, se sembraron pequeñas porciones de los tejidos desinfectados en placas de Petri con medio PDA, y se incubaron a 25°C durante 7 días. Las colonias puras fueron caracterizadas morfológicamente (macroscópica y microscópica). Los síntomas observados fueron marchitamiento de las plantas y tallo hueco (64%), moho en flor (24%), oídio en hojas (11%) y moho en tallo (1%). *Fusarium oxysporum* se aisló de tallos con marchitamiento y *Botrytis cinerea* de flores y tallos con moho. En el caso del oídio, se realizaron preparados y se identificó a *Erisiphe sp.* como agente causal. Se planea continuar con los análisis moleculares de la colección de aislamientos obtenidos. Este estudio proporciona una caracterización inicial de las enfermedades que afectan a *C. sativa* en el área de estudio, sentando una base para futuras investigaciones y estrategias de manejo.

SINAVIMO:1299 - SINAVIMO:1300 - SIMAVIMO:1302

A2.018

CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE AISLADOS DE *Venturia pyrina* OBTENIDOS DE HUERTOS COMERCIALES DE PERA WILLIAM'S DE RIO NEGRO

Vexenat de Giorgi L.D.¹, Lutz M.C.^{1,2}, Ousset M.J¹ y Sosa M.C.^{1,2}

1 IBAC - CITAAC CONICET, 2 FaCA. UNCO. letivex@gmail.com; mcristinasosa10@gmail.com

En la región Patagonia Norte se requieren estudios de *Venturia pyrina*, agente causal de sarna del peral, de creciente importancia económica. El objetivo del estudio fue obtener y caracterizar aislados de *Venturia* sp. El muestreo de hojas (H) y frutos (F) con síntomas se realizó de noviembre a enero de 2022 y 2023 en huertos comerciales de pera William's, cerca de Ing. Huergo (IH) y Villa Regina (VR). Para el aislamiento, se seleccionaron lesiones esporuladas, a partir de las cuales se realizaron suspensiones conídicas en agua destilada estéril (ADE), que se estrilaron en agar papa dextrosa (APD) con antibióticos (estreptomycin 4%, cloranfenicol 0.5% y tetraciclina 0.5%), 20°C. Para obtener cultivos monospóricos, con un examen diario bajo lupa, las colonias individuales de 7d se repicaron en APD. Aislados de cada sitio y órgano de origen, se caracterizaron por crecimiento diario (mm) y aspecto de la colonia en APD a 20° C (3 repeticiones/aislado). 20 aislados representativos se identificaron por secuenciación de los genes ITS (ITS1/ITS4). Se obtuvieron 74 aislados, 28 de IH (21 F, 7 H) y 46 de VR (28 F, 18 H). Se caracterizaron 5 morfotipos (I a V) por aspecto de la colonia: color, borde, patrón de crecimiento. El crecimiento micelial promedio fue superior (0.52 mm/día) en aislados de IH, H; mientras no hubo diferencias en aislados de IH F, VR H y F (0.41 a 0.44 mm/día). Molecularmente, todos los aislados se identificaron como *V. pyrina*. Se continúa con la caracterización molecular y fenotípica. Este es el primer estudio sistemático en el Alto Valle de Río Negro.

Financiamiento: Proyecto PICT 2019-2197. Agradecimiento: Sr. Guillermo Daga y Sr. Lucas Barros.

El presente trabajo forma parte de la tesis doctoral de la primera autora.

A2.019

CARACTERIZACIÓN DE AISLAMIENTOS DEL CARBÓN DE LA PANOJA (*Sporisorium reilianum* f. sp. *zeae*) DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

De Rossi R.L.¹, Couretot L.², Astiz Gassó, M.M.³, García J.⁴, Samoiloff A.², Guerra F.A.¹, Lábaque M.¹, Plazas M.C.¹, Beltramino M.^{1,5}, Albarracín Orio A.^{1,5} y Guerra G.D.¹

1 Universidad Católica de Córdoba, 2 INTA Pergamino, 3 UNLP, 4 Oro Verde, 5 IRNASUS-CONICET. roberto.derossi@ucc.edu.ar

El carbón de la panoja del maíz, causado por el hongo *Sporisorium reilianum* f. sp. *zeae*, es una enfermedad económicamente importante del cultivo de maíz y ha resurgido en Argentina desde la campaña 2020-21, luego de 75 años sin estar presente en lotes de producción. El objetivo del presente trabajo fue aislar, caracterizar morfológica y molecularmente tres aislamientos de *S. reilianum* y realizar pruebas de patogenicidad como pasos fundamentales para avanzar en el manejo de este patosistema. A partir de teliosporas recuperadas de espigas de maíz infectadas, se realizaron cultivos axénicos, en diferentes medios para evaluar el comportamiento cultural y morfológico de los aislamientos. Se extrajo ADN genómico, desde micelio, para realizar la identificación a nivel molecular empleando el par de oligonucleótidos específicos SR1/SR2. Al mismo tiempo se inocularon semillas de maíz para su comprobación patogénica. Así, se comprobó su patogenicidad y se registraron diferencias significativas en la tasa de crecimiento en diferentes medios. Los fragmentos de amplificación fueron secuenciados, analizados por BLAST y comparados con bases de datos del NCBI, lográndose corroborar la identidad como *S. reilianum* (>97%). Los resultados obtenidos aportan valiosa información para el conocimiento y estudio poblacional del carbón de la panoja en la zona maicera Argentina.

A2.020

ANÁLISIS DE METABOLITOS SECUNDARIOS INVOLUCRADOS EN LA AGRESIVIDAD DE CEPAS DE *Fusarium* spp. EN CEBOLLA (*Allium cepa* L.)

Bazterra D.^{1,2}, González R.¹, Pontin M.¹, Quintas P.², Valdez J.¹ y Caligiore Gei P.¹

1 EEA INTA La Consulta, 2 CONICET bazterra.delfina@inta.gob.ar

La podredumbre basal causada por *F. oxysporum* f. sp. *cepae* y *Fusarium* spp. es una de las enfermedades más importantes del cultivo de cebolla. Varios estudios han evidenciado variación en la virulencia entre cepas de *Fusarium* spp., que conduce a diferencias en la expresión de la enfermedad. Además, se ha reportado un conjunto de metabolitos secundarios involucrados en la infección, entre los que se incluye el ácido fusárico (AF) y la beauvericina (BEA). Los objetivos del trabajo fueron identificar el grado de virulencia de 14 cepas de *Fusarium* spp. patógenas de cebolla, cuantificar la producción de AF y BEA y evaluar su relación con la virulencia hacia el huésped. Para ello, se inocularon terrinas con 500 conidios/g y se registró la incidencia de la enfermedad en cebolla (cv. Valcatorce INTA) durante 28 días. Para cuantificar la producción de AF y BEA se inocularon las cepas en medio de cultivo líquido y se incubaron en agitación. Luego de 21 días se tomaron alícuotas y se extrajeron los metabolitos para su análisis mediante UHPLC-DAD. Las cepas se agruparon según su agresividad: 3 resultaron avirulentas, 2 mostraron la mayor agresividad, con incidencias cercanas al 100% el último día de evaluación, mientras que, las restantes evidenciaron valores intermedios. Se observaron diferencias significativas en la producción de metabolitos. Los resultados preliminares sugieren una relación positiva entre la producción de metabolitos y la virulencia, lo que aporta información valiosa sobre los mecanismos bioquímicos implicados en la agresividad del patógeno.

Financiamiento: Proyecto INTA PD I-083.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

A2.021

ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES DE *Phytophthora* INVOLUCRADAS EN EL MAL DE LA TINTA DEL NOGAL (*Juglans regia*) EN ARGENTINA

Caligiore-Gei P.¹, Lucca F.², Giardina C.³, Fernández D.⁴, Martinelli M.G.¹, Calizaya L.⁵, Ormeño I.¹, Donoso P.⁶, Fuligna F.⁵, Boiteux J.^{7,8} y Lucero G.S.^{7,8}

1 INTA EEA La Consulta, 2 INTA EEA Balcarce, 3 INTA EEA Rama Caída, 4 INTA AER Valle Medio, 5 INTA AER Tupungato, 6 INTA AER Pocito, 7 FCA UNCUYO, 8 IBAM-CONICET.
caligioregei.pablo@inta.gob.ar

La podredumbre de raíces y cuello, también llamada “mal de la tinta”, causada por *Phytophthora* spp., es la principal enfermedad que afecta el cultivo de nogal en Argentina. Las últimas referencias disponibles en el país sobre esta patología fueron publicadas hace más de 60 años, por lo que el objetivo de este trabajo fue actualizar y ampliar el conocimiento sobre los agentes causales. Se realizaron muestreos de suelo y raíces, en distintas zonas de producción (Mendoza, San Juan y Río Negro), en fincas con presencia de síntomas compatibles con la enfermedad. A partir de técnicas de trampeo en azalea/manzana se obtuvieron 40 aislados con características morfológicas compatibles al género *Phytophthora*, los cuales fueron inoculados en ramas de nogal europeo (*Juglans regia*) y reaislados para comprobar su patogenicidad. El mismo método se utilizó para estimar la virulencia. Los resultados indican que existen diversas especies de *Phytophthora* asociadas a la enfermedad, basados en diferencias morfológicas detectadas a nivel de colonia y micromorfología. Un 75% de los aislados resultó patógeno, mientras que las pruebas de virulencia determinaron que un 18% de las cepas presentaron agresividad alta, un 42% agresividad media y un 42% agresividad baja. Estas variaciones no se relacionan con el origen geográfico de las muestras o con parámetros agronómicos. Actualmente, se avanza en la confirmación de la identidad de los aislados por secuenciación de genes ribosomales y mitocondriales.

A2.022

DEFINICIÓN DE PARÁMETROS EN LA TOMA DE IMÁGENES DIGITALES PARA DESARROLLAR MÉTODOS INTELIGENTES DE DETECCIÓN DE ENFERMEDADES EN VID

Escoriaza G.¹, Arias F.¹, Montoya M.¹, Millán E.², Olivera A.² y Vidal P.²

1 INTA EEA MENDOZA, 2 CONICET-FCEN UNCUYO. escoriaza.maria@inta.gob.ar

En Cuyo, las enfermedades más importantes que afectan la vid son: Peronospora, Oídio, Podredumbres y Hoja de Malvón. Es posible que la detección temprana de las mismas pase desapercibida, lo que conlleva mayores daños y obliga a realizar más aplicaciones o emplear productos menos amigables con el ambiente. El empleo de imágenes digitales y el aprendizaje de máquinas mediante redes neuronales convolucionales (CNN) podrían en conjunto desempeñarse como herramienta útil para la detección precoz de enfermedades. Por ello como etapa inicial se propuso determinar los parámetros más adecuados para desarrollar un protocolo de adquisición y procesamiento de imágenes que permitan detectar de manera específica y localizada la presencia de cada enfermedad. Por lo tanto, durante la temporada 23/24, en viñedos conducidos en espaldero, se seleccionaron y fotografiaron hojas, brotes, racimos y plantas con y sin síntomas de enfermedades con cámaras RGB ubicadas en dispositivos móviles y en VANTs. Las imágenes obtenidas con cámaras manuales se obtuvieron a 50 cm para obtener capturas con elevada resolución espacial. En el caso de los VANTs, se utilizaron alturas entre 4-6 m e inclinaciones de cámara desde 90° a 45°. Los mejores resultados de la primera etapa del proceso se lograron a 4m y a 45° permitiendo capturar la zona lateral del follaje. Actualmente, las imágenes se están etiquetando para analizarse por técnicas de Inteligencia Artificial, el procesamiento de las mismas permitirá desarrollar un algoritmo para identificar a través de síntomas la presencia de las diferentes enfermedades, con el fin de detectarlas precozmente en viñedos y permitir la intervención más adecuada.

Financiamiento: Proyecto INTA PE I002.

A2.023

EVALUACIÓN DE LA MADURACIÓN DE ASCAS DE *Venturia pyrina* EN VALLE MEDIO DEL RIO NEGRO

Lago J.D.¹, Di Masi S.N.¹, Fernández D.², Tudela M.A.A.¹

1 EEA INTA Alto Valle, 2 AER INTA Luis Beltrán. lago.jonatan@inta.gob.ar

La Sarna del peral, causada por *Venturia pyrina* es la enfermedad fúngica más importante en la mayoría de las regiones productoras de pera en el mundo. Se caracteriza por la formación de ascas en pseudotecios inmersos en el mesófilo de las hojas. Estos pseudotecios comienzan su formación en otoño, sobre las hojas caídas al suelo, llegando a madurez al final del invierno. En Valle Medio las infecciones por sarna son recurrentes, sin embargo, existe escasa información local sobre su epidemiología. El objetivo del trabajo fue evaluar la maduración de las ascas de *V. pyrina* a lo largo de una temporada. Se seleccionó un monte de pera Williams con antecedente de sarna ubicado en la localidad de Luis Beltrán. Durante la temporada 2023-24 se realizó un muestreo de hojas que pasaron el invierno en el suelo, desde inicios de septiembre y cada 15-20 días, hasta mediados de marzo. Se realizaron preparados de 25 pseudotecios por fecha de muestreo, en donde se cuantificaron las ascas presentes y clasificaron como inmaduras, maduras y liberadas mediante la observación bajo microscopio óptico. Las primeras ascas maduras se observaron el 18/09, representando un 10% del total, coincidiendo con el estado fenológico de botón blanco. El 4/12 se registró la máxima proporción de ascas maduras con un valor de 78%. En las mediciones siguientes, el porcentaje de ascas maduras disminuyó, alcanzando un mínimo del 1% el 14/2 y a partir de esta fecha no fueron detectadas. Los resultados permiten concluir la disponibilidad de inóculo ascospórico durante todo el desarrollo de los frutos con un pico durante el mes de diciembre.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

A2.024

CANCROS EN RAMAS Y FRUTOS MOMIFICADOS DE PERA, COMO FUENTES DE INOCULO DE SARNA DEL PERAL EN EL VALLE MEDIO DEL RIO NEGRO

Lago J.D.¹, Di Masi S.N.¹, Fernández D.², Tudela M. A.A.¹

1 EEA INTA Alto Valle, 2 AER INTA Luis Beltrán lago.jonatan@inta.gob.ar

Venturia pyrina es el agente causal de la Sarna del Peral y su anamorfo es *Fusicladium virescens* que se caracteriza por la producción de conidios sobre las lesiones en frutos, hojas y brotes. Si bien las hojas que pasan el invierno en el suelo se consideran la principal fuente de inóculo primario, en este trabajo se evalúa en la zona la presencia y capacidad germinativa de conidios en canchros de ramas y en frutos momificados como fuente adicional de inóculo primario. Se seleccionó un monte frutal de pera Williams con antecedentes de Sarna ubicado en Luis Beltrán. Desde septiembre y hasta febrero, se recolectaron mensualmente 10 frutos momificados y 25 canchros en ramas de un año. De cada fruto y cancro se realizaron preparados microscópicos para observar la presencia de conidios. Sobre la lesión de cada uno de los frutos y canchros se colocaron 10 µl de agua destilada estéril, los cuales fueron extraídos inmediatamente con micropipeta. El volumen extraído se extendió en una caja de Petri con medio APG y se incubó a 20 °C. A las 24 horas, se cuantificó la germinación de conidios bajo microscopio. Se registró presencia de conidios en canchros y frutos momificados en todas las fechas de muestreo. En los frutos, se encontraron conidios con capacidad germinativa en todas las fechas, con un máximo del 52% de germinación en la primera fecha (18/09). Los conidios extraídos de los canchros nunca germinaron. Los frutos momificados que pasaron el invierno en el árbol fueron una fuente de inóculo importante en primavera, esta nueva información es relevante para elaborar una adecuada estrategia sanitaria.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

A2.025

DETECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE *Calosphaeria pulchella*, HONGO ASOCIADO A LA ENFERMEDAD DE CANCRO EN DURAZNERO EN ARGENTINA

Longone V.¹, Escoriaza G.¹ y Gramaje D.²

1 INTA EEA Mendoza, 2 Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV), CSIC – Gobierno de La Rioja - Universidad de la Rioja, Logroño, España. longone.maria@inta.gob.ar

El cultivo de durazno se concentra en la provincia de Mendoza, abarcando la mayor superficie cultivada del país con 13.346,2 ha, representando el 69 % a nivel nacional. Durante primavera-verano del 2022 al 2024, se observaron un 30% de plantas de más de 20 años con canchros longitudinales, muerte regresiva de ramas, necrosis de color marrón en cortes transversales de la madera y decaimiento general. Con el fin de identificar la causa de esta sintomatología, se recolectaron muestras de ramas de árboles sintomáticos (n=6) de 3 fincas de durazneros cv. Hesse ubicados en Tupungato, Mendoza. Trozos de la zona de avance de tejido necrótico de ramas sintomáticas se sembraron en medio de cultivo APG. Se aislaron 37 colonias de color rosa oscuro y púrpura a rojo anaranjado, con presencia de abundantes conidios hialinos, alantoides a elipsoidales (3,7 a 6 x 1,7 µm). El hongo se identificó como *Calosphaeria pulchella* (Pers.: Fr.) J. Schröt según su morfología. La identificación de los aislados de *C. pulchella* se confirmó mediante la secuenciación de la región espaciadora transcrita interna (ITS) y la región del gen beta-tubulina (TUB2). Actualmente, se están realizando las pruebas de patogenicidad. Este es el primer reporte de *C. pulchella* causando canchros en duraznero en Argentina.

SINAVIMO: 1276

A2.026

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL AGENTE CAUSAL DE LA MANCHA NEGRA EN COLZA, CARINATA Y CAMELINA

Ramirez N.S.¹, Stieben M.E.², Romero F.M.², Albertó E.¹, Pose G.^{1,3} y Rossi F.R.²

1 Laboratorio de Micología, 2 Laboratorio de Estrés Biótico y Abiótico en Plantas-Instituto Tecnológico de Chascomús (INTECh), CONICET-UNSAM, 3 UNQ. francorossi@intech.gov.ar

La mancha negra causada por *Alternaria* spp es una enfermedad que afecta cultivos de los géneros *Brassica* y *Camelina* y causan grandes pérdidas en el rendimiento de los mismos. Las oleaginosas de invierno, colza, carinata y camelina, se posicionan como una opción a los cultivos tradicionales con aportes positivos a la sustentabilidad. Con el objeto de identificar la presencia de esta enfermedad, se tomaron muestras con síntomas compatibles de los 3 cultivos en las provincias de Entre Ríos y Buenos Aires. Se obtuvieron un total de 17 aislados monospóricos de *Alternaria*. Los mismos se identificaron según la clave morfológica de Simmons. De acuerdo a los modelos de esporulación, forma y tamaño de los conidios, la mayoría de los aislados morfológicamente iguales o similares fueron identificados como *Alternaria tenuissima*. La identificación se corroboró a nivel molecular por secuenciación de los genes ITS y EF1. Adicionalmente, el análisis de polimorfismo molecular del tipo Box-PCR indicó que existe una gran variabilidad a nivel molecular entre los aislados no asociada con la zona ni con el cultivo de origen de los mismos. Finalmente, evaluamos la patogenicidad de los aislados mostrando que la colza es el cultivo más susceptible. Estos resultados abren debate sobre la identificación e importancia de esta enfermedad en oleaginosas invernales.

A2.027

ESTUDIO DE FACTORES BIÓTICOS ASOCIADOS A LA NECROSIS APICAL EN DARDOS Y RAMAS DE NOGAL EN MENDOZA

Serra M.F.^{1,2}, Trentacoste E.², Longone V.³ y Escoriaza G.³

1 CONICET, 2 INTA EEA LA CONSULTA, ³ INTA EEA MENDOZA serra.maria@inta.gob.ar

En la provincia de Mendoza, productores de nogal han reportado la presencia de necrosis apical en dardos y ramas jóvenes, esta sintomatología ha sido asociada en otros países a causas de origen tanto abiótico como biótico. En Mendoza, el problema es reciente y como no ha sido abordado adecuadamente, se propuso en este trabajo identificar la posible presencia de hongos en dardos y ramas con síntomas de necrosis apical. Durante la temporada 2023-2024 se relevaron 12 fincas de nogal var. Chandler ubicadas en los departamentos del Valle de Uco, Luján de Cuyo y Lavalle. En cada finca se seleccionaron aleatoriamente 10 árboles. De cada árbol se recolectaron dardos de un año (Síntoma A) y ramas de 2 años (Síntoma B) con necrosis apical. Adicionalmente, se recolectó material sin síntomas. En laboratorio, las muestras de madera se desinfectaron y se sembraron en placas de Petri con medio APG. Las colonias desarrolladas se identificaron macro y microscópicamente. A partir de 520 muestras, se obtuvieron 4271 aislados, principalmente hongos, de los cuales predominaron en las muestras con y sin síntomas: *Alternaria* spp. (47,8%), *Colletotrichum* spp. (3%), mientras que hongos de la familia *Botryosphaeriaceae* (2,3%) y uno sin identificar (1,7%) sólo se detectaron en material sintomático, dado que estos hongos presentan interés se continuará con la caracterización molecular y pruebas de patogenicidad. El porcentaje restante correspondió a géneros fúngicos presentes en muy baja frecuencia (<1%). Asimismo, la mayoría de los hongos desarrollados se encontró asociada al síntoma A, es decir en necrosis apical de dardos, según análisis ACP.

Financiamiento: INTA: PD I106.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

A2.028

PRIMER REPORTE DE *Alternaria* spp. COMO AGENTE CAUSAL DE MANCHAS FOLIARES EN *Cannabis sativa*

Carambat J.¹, Wigdorovitz P.I.¹, Varsallona B.², Borrelli N.P.², Maldonado M.L.³ y Wright E.¹

1. Fitopatología-FAUBA, 2 Cátedra de Protección Vegetal-FAUBA, 3 Departamento de Química Orgánica-FCEN-UBA. nicolasborrelli@agro.uba.ar

Cannabis sativa (Cannabaceae) es una especie vegetal con potencial industrial, forrajero y medicinal. En marzo 2022 se detectó un 5 % de plantas de una parcela experimental con manchas foliares marrones, irregulares en el estrato medio/bajo de la planta, iniciando por los bordes y en algunos casos generaron la muerte de las hojas. Las muestras se desinfectaron superficialmente, se realizaron cámaras húmedas y se sembraron trozos de tejidos en agar papa glucosado 2 % pH 7 a 22 ± 2 °C. Los cultivos puros, se colocaron en medio V8 a 23 °C durante 7 días y se observaron colonias negras con textura aterciopelada. La observación microscópica reveló conidios elipsoidales a ovoides, de color gris a oscuro, con paredes lisas a rugosas, característicos del género *Alternaria* sp. Se están realizando estudios moleculares para determinar la especie. Para comprobar la patogenicidad se utilizaron plantas de 60 días con y sin heridas pulverizadas con una suspensión de esporas de 1×10^6 conidios/mL. Se utilizaron 5 plantas por tratamiento que se cubrieron con bolsas de polietileno por 48 hs. Los testigos se pulverizaron con agua destilada estéril. Se colocaron en cámara con luz (12-12 h) y temperatura controlada (22 ± 2 °C). La sintomatología en las plantas con y sin heridas se observó a los 6 días y se acentuó a partir de los 9 días. El patógeno pudo reaislarse de las plantas sintomáticas, con idénticas características. Este es el primer reporte de la relación planta-patógeno en el país.

SINAVIMO: 1291

Financiamiento: UBACYT 20020190100156BA

A2.029

GÉNEROS FÚNGICOS ASOCIADOS AL TIZÓN APICAL (DIE-BACK) EN CULTIVOS DE PECÁN EN GUALEGUAY, ENTRE RÍOS

Del Bueno A.¹, Gorgerino E.¹, Varsallona B.¹, Wigdorovitz P.¹, Marcó M.² y Wright E.¹

1 FAUBA, 2 Asesor Privado. wright@agro.uba.ar

El pecán (*Carya illinoensis*), es un frutal de hojas caducas, familia de las Juglandáceas. Se cultivan en Argentina alrededor de 12.000 ha., con solo el 25% en plena producción. Se han identificado diversos patógenos que pueden llegar a matar a la planta. Una enfermedad de alta incidencia en el mundo es el tizón apical o "die back". Suele manifestarse cuando el árbol sufre algún tipo de estrés. No existen estudios en profundidad en nuestro país. Se tomaron muestras de tejido de los cultivares, Desirable, Pawnee, Kiowa, Oconee y Summer de árboles con síntomas de tizón apical en Gualaguay (Entre Ríos) en 2022-2023. Dichas muestras se procesaron en el laboratorio de Fitopatología (Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires), se cortaron pequeños trozos de ramas, ramitas, corteza y frutos, se desinfectaron superficialmente y sembraron en placas de Petri con agar papa glucosa, las que se incubaron en dos grupos a 22 y 28°C. Se aislaron e identificaron morfológicamente hongos pertenecientes a los géneros *Alternaria*, *Fusarium*, *Pestalotia*, *Nigrospora* y del "complejo *Botryosphaeria*". A través de un estudio de regresión lineal se determinó que, al aumentar la temperatura ambiente, aumentó el porcentaje de aislamientos del "complejo *Botryosphaeria*" y disminuyó el del resto. Se llevaron a cabo pruebas de patogenicidad preliminares con los aislamientos del "complejo *Botryosphaeria*", con resultado positivo. Se deberán continuar los estudios para comprobar la patogenicidad de todos los aislados obtenidos y realizar estudios moleculares para su identificación.

Financiamiento: Cámara Argentina de Productores de Pecan.

A2.030

**CARACTERÍSTICAS GENÓMICAS DE LOS PRINCIPALES PATÓGENOS DE MANÍ:
Nothopassalora persona Y *Thecaphora frezzii***

Conforto C.^{1,2}, Monguillot J.H.^{1,3}, Orner V.A.⁴ Lima N.B.^{3,5}, Massa A.N.⁴, Paredes J.A.^{1,2}, Oddino, C.⁶, Rago A.^{2,7} y Arias R.A.⁴

1 IPAVE-CIAP-INTA, 2 UFyMA-CONICET, 3 CONICET, 4 USDA, 5 UNCa, 6 IMICO-UNRC, 7 DNA I+D-INTA. conforto.cinthia@inta.gob.ar

El maní Cordobés tiene “Certificación de Origen” lo que posiciona a la Argentina como el principal proveedor mundial de maní de alta calidad, ubicándose primero en las exportaciones de maní comestible. Entre los factores bióticos que afectan al cultivo se encuentran las enfermedades causadas por hongos. Las dos más importantes son la viruela tardía (*N. personata*) (Np) y el carbón del maní (*T. frezzii*) (Tf). La viruela es una enfermedad foliar que puede causar pérdidas de 35 millones de dólares y el carbón que afecta las vainas con diferentes grados de severidad puede ocasionar pérdidas estimadas de un 35 %, con valores de incidencia que pueden superar el 50%. El objetivo de este trabajo fue obtener información genómica de aislados de Np y Tf de Córdoba, Argentina. A partir de aislados puros de Np (IPAVE 0302) y Tf (IPAVE 0401) se realizó la extracción de ADN utilizando un kit comercial. El ADN total fue enviado al Centro de Genómica de la Universidad de California, Davis para su secuenciación utilizando la tecnología de Illumina NovaSeq. Para Np las características genómicas fueron: tamaño del genoma 34 Mb, número de contigs 1979, contenido de GC 51,71%. Para Tf las características fueron: tamaño del genoma 29,3 Mb, número de contigs 7163, contenido de GC 59 %. Contar con el genoma de Np y Tf es el punto de partida para estudios de variabilidad genética, resistencia a fungicidas y programas de mejoramiento, con el objetivo de establecer estrategias de manejo eficientes y sustentables.

Financiamiento: PICT, INTA, USDA.

A2.031

PRIMER REPORTE DE *Schizophyllum* sp. ASOCIADO AL MANZANO EN ARGENTINA

Smirnoff C.¹, Yabar M.^{1,2} y Romero A.M.¹

1 UBA, Facultad de Agronomía, Fitopatología. CABA, Argentina, 2 UNLu, Dpto. Tecnología. Buenos Aires, Argentina. smirnoff@agro.uba.ar

En el año 2023, un retoño del manzano de Newton ubicado en el Centro Atómico Constituyentes presentó gran defoliación y ausencia de floración respecto de años anteriores. En las ramas se detectaron basidiocarpos con forma de abanico, de textura dura y tono grisáceo. Material sintomático se trasladó al laboratorio para su posterior observación. Los basidiocarpos eran sésiles, pilosos y de 0,5 a 2 cm de largo. Diez fructificaciones se humedecieron y cortaron longitudinalmente para examinarlas al microscopio. Las características morfológicas coinciden con las descriptas para el género *Schizophyllum*, perteneciente a la clase Basidiomycetes. El género comprende especies cuyas basidiosporas ingresan en el tejido vegetal a través de heridas o aberturas naturales, especialmente en plantas afectadas por agentes abióticos. Causan la pudrición de la madera, tanto en árboles vivos como muertos. Se trata de un género cosmopolita y, en otras regiones del mundo, afecta árboles frutales como el manzano. Entre las especies del género se citan algunas de interés fitopatológico, como también agentes potenciales de biocontrol de insectos y de hongos causantes de pudriciones de raíces de plantas leñosas. Este es el primer reporte de *Schizophyllum* sp. asociado a un manzano en Argentina. Se trata de un hongo emergente en el mundo que podría extenderse a cultivos, además de afectar un árbol histórico. Se complementará este estudio con pruebas de patogenicidad y un análisis molecular mediante la amplificación de la región ITS para identificar la especie.

A2.032

CARACTERIZACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LA PATOGENICIDAD DE ESPECIES DEL GÉNERO *Pythium* ASOCIADAS AL CULTIVO DE MAÍZ EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Smirnoff C.¹, Álvarez Murana D.¹ y Grijalba P.¹

1 UBA, Fac. de Agronomía, Cátedra de Fitopatología. CABA, Argentina. smirnoff@agro.uba.ar

El género *Pythium* se distribuye mundialmente y abarca más de 300 especies, en su mayoría fitopatógenas. Pueden causar Damping off, y por consiguiente, la muerte de semillas o de plántulas. En la Argentina la información sobre *Pythium* spp que afectan al maíz es reducida, motivo por el cual cobra importancia conocer la presencia de las especies asociadas a este cultivo. Durante la campaña 22/23 se recolectaron, en la localidad de Pergamino, 21 muestras de suelos que incluían maíz en su rotación. El patógeno se aisló mediante la técnica del cultivo trampa, y su posterior siembra en placas de Petri con medio de cultivo Corn Meal Agar, antibiótico y fungicida. Se clasificaron 10 aislamientos según la observación de sus caracteres culturales y morfológicos. Para cada uno se determinó el índice de severidad, la mortandad de semillas, la altura de plántulas y el peso seco de las raíces, en ensayos *in vitro* e *in vivo*. El diseño utilizado fue un Diseño Completamente Aleatorizado, cada aislamiento fue un tratamiento, y se realizaron 4 repeticiones por tratamiento. Los resultados se analizaron mediante un análisis de varianza, y la comparación de las medias con el Test DGC ($p=0,05$). Los aislamientos se clasificaron como *P. periplocum*, *P. ultimum*, *P. sylvaticum*, *P. irregulare*, y *P. torulosum*. Las especies que presentaron mayor agresividad, fueron *P. irregulare* y *P. torulosum*, las cuales se diferenciaron significativamente respecto del testigo ($p < 0,0001$ y $p= 0,0002$, respectivamente).

SINAVIMO: 1304

Financiamiento: UBACyT 20020220100258BA.

A2.033

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE *Colletotrichum* CAUSANTES DE ANTRACNOSIS EN FRUTILLA EN EL CENTRO DE SANTA FE

Favaro M.A.^{1,2}, Fernandez L.^{1,2}, Cabral A.M.², Maumary R.², Schlie G.², Seimandi G.¹ y Derita M.G.¹

1 ICIAGRO Litoral, UNL, FCA, CONICET, 2 FCA-UNL. mfavaro@fca.unl.edu.ar

La antracnosis causada por *Colletotrichum* spp. es una de las enfermedades de mayor impacto en el cultivo de frutilla. Sin embargo, existe poca información sobre las especies de este patógeno presentes en Santa Fe. El objetivo de este trabajo fue identificar y caracterizar morfológica, molecular y patogénicamente las especies de *Colletotrichum* asociadas a antracnosis de frutilla en el centro de esta provincia. Durante los años 2018-2023 se obtuvieron 42 aislados monospóricos en agar papa dextrosa de distintas localidades de los Deptos. San Jerónimo, La Capital y Garay. Los aislados se incubaron a 25°C por 7 días para estudiar la morfología de las colonias y de los conidios (n=30). Posteriormente, se realizó un análisis filogenético multilocus con los genes β -tubulina, gliceraldehído 3-fosfato deshidrogenasa e histona3. Se realizaron pruebas de patogenicidad con 10 aislados seleccionados. Cada aislado se asperjó (suspensión 10⁵ conidios/ml) en 5 frutas sanas del cultivar del cual se aisló. Las colonias fueron blanco-rosáceas, con masas mucilaginosas de acérvulas color salmón-naranja. Los conidios fueron hialinos, con uno de sus extremos redondeado y el opuesto acuminado, y promediaron 14,91 μ m de largo y 4,13 μ m de ancho. El análisis filogenético realizado con secuencias de referencia mostró que los 42 aislados agruparon con *C. nymphaeae*, especie perteneciente al complejo *C. acutatum*. Todos los aislados resultaron patogénicos. Estos resultados confirman que *C. nymphaeae* es la especie dominante que causa antracnosis en frutilla en el centro de Santa Fe.

Financiamiento: PIBAA CONICET 28720210100313CO, ANPCyT PICT-2020-02504.

A2.034

PODREDUMBRE DE UVA MADURA: UNA ENFERMEDAD EMERGENTE EN URUGUAY

Ferronato B.¹, Mondino P.¹, Carbone M.¹, Moreira M.¹ y Alaniz S.¹

1 Fitopatología, Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Agronomía, UdelaR.
salaniz@fagro.edu.uy

El cultivo de la vid es uno de los de mayor importancia dentro de la fruticultura uruguaya con 6.000 hectáreas efectivas. La producción se ubica mayormente hacia el sur del país en los departamentos de Montevideo y Canelones un (78%), suroeste en Colonia y San José (10%), sureste en Maldonado y Rocha (7%) y resto del país (5%). El destino principal es la vinificación (97%) y lo restante para consumo en fresco. En los últimos años la enfermedad conocida como “podredumbre de uvas maduras” (PUM) o “grape ripe rot”, causada por hongos del género *Colletotrichum*, comenzó a generar brotes epidémicos cada vez más frecuentes en las vides uruguayas. La PUM produce podredumbre de bayas en estado de madurez, las cuales se cubren con masas mucilaginosas de esporas de color naranja-salmón, características del género. Con el objetivo de conocer las especies de *Colletotrichum* causantes de la PUM en Uruguay, a partir de muestras de uvas sintomáticas colectadas de todas las zonas de producción, se generó una colección de 68 aislados monospóricos con características morfológicas del género *Colletotrichum* (micelio blanquecino con tonalidades naranjas-salmón o gris y conidios hialinos fusiformes a obtusos). Seguidamente se analizó la secuencia parcial del gen β -tubulina (β TUB2) y se constató que la PUM en Uruguay es causada mayoritariamente por hongos del complejo de especies de *C. gloeosporioides* (*C. viniferum*, *C. aenigma*, *C. siamense* y *Colletotrichum* sp.) (98,5%) y escasamente por hongos del complejo de especies de *C. acutatum* (*C. acutatum* s.s.) (1,5%).

Financiamiento: CSIC Grupos I+D 2022.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

A2.035

COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE CONIDIOS DE *Venturia pyrina* EN DIFERENTES CONDICIONES DE CULTIVO

Vexenat De Giorgi L.¹, Ponzo E.², Rivero V.¹, Lutz M.C.^{1,2} y Sosa M.C.^{1,2}.

1 CITAAC - CONICET – UNCo, 2 FaCA – UNCo. letivex@gmail.com

Venturia pyrina es el patógeno causal de la sarna del peral en el Alto Valle de Río Negro. En la región, los conidios son la principal fuente de inóculo de la enfermedad; sin embargo, su comportamiento biológico aún es desconocido. El objetivo del estudio fue: caracterizar *in vitro* la germinación (G %) y viabilidad (V %) de conidios de 20 aislados de *V. pyrina*, procedentes de lesiones de hoja (h) y fruto (f), de huertos de pera William's de Ing. Huergo (H) y Villa Regina (R). Suspensiones conídicas ajustadas a 1.10^4 con/mL para G y 1.10^3 con/mL para V, se incubaron a dos temperaturas (T) (4 y 20° C), y tres tiempos (ti) (6, 9, 12 h), con tres repeticiones/aislado. Se realizó ACP y test de Pearson (P) para evaluar la correlación de G y V, con T y ti; y ANOVA y Test de Tukey para determinar diferencias significativas (df.). Los resultados indicaron que la G correlacionó positivamente con T (73%) y la V negativamente con ti (20%). La T afectó significativamente (sig.) a G (p valor < 0,05) y el ti afectó a V (p valor < 0,05). La G y V para todos los aislados, en las diferentes condiciones de cultivo, no superó el 24% y 50%, respectivamente. A 20°C, la G (20%) fue el doble que a 4°C (10,9%) para los aislados de Hh, Hf y Rh. Los aislados de Rf presentaron una menor G a 20°C (12%). La V no presentó df. entre ti para los aislados de Hh, Rh y Rf. Para los aislados Hf, la V a 6 h (50%) fue sig. mayor que a 9 h (39%) y 12 h (40%). Se observa que la temperatura afecta la germinación; mientras el origen, la viabilidad de los conidios. Nuevos estudios se requieren para una mejor comprensión del patógeno.

Financiamiento: PICT 2019 - 2197. PI 136 UNCO.

A2.036

INCIDENCIA DE HONGOS CON POTENCIAL MICOTOXIGÉNICO EN GRANOS DE MAÍZ DESTINADOS AL CONSUMO ANIMAL

Dionisi S.A.¹, Burdyn L.² y Dirchwolf P.M.^{1,2}

11 FCA-UNNE, 2 INTA EEA Corrientes. pdirchwolf@gmail.com

En Argentina el cultivo de maíz ha ido en aumento, siendo Santiago del Estero (SE) y Chaco (CH) las principales provincias extrapampeanas dedicadas a su producción. El cultivo es afectado por varias micosis, quedando hongos o sus metabolitos secundarios en los granos destinados al consumo animal. Con el objeto de conocer si los hongos asociados a los granos de maíz son aquellos con potencial micotoxigénico, se realizó el análisis sanitario de 200 granos de 5 híbridos cultivados en SE (BRV510, N7818, N7822, P2089 y NordA) y 2 de CH (BRV510 y Next22.6) mediante el método del agar y posterior determinación de incidencia (I). Los géneros de hongos registrados fueron: *Fusarium* (F), *Aspergillus* (As), *Penicillium* (P), *Stenocarpella* (S), *Alternaria* (Al), *Curvularia* (C), *Trichoderma* (Td), *Nigrospora* (N), *Bipolaris* (B), *Trichothecium* (Tt), *Chaetomium* (Ch) y *Rhizopus*; siendo este último el único género sin potencial micotoxigénico. Los principales géneros micotoxigénicos F, As y P se presentaron en todas las muestras con los mayores valores de I (25 a 38, 14 a 34 y 60 a 77% I, respectivamente), mientras que S, Al y Td se presentaron asimismo en todos los híbridos evaluados con valores de 1 a 10, 1 a 4 y 1 a 7 % I. C se presentó en 6 híbridos con I de 2 a 5%, N y B en 3/7 híbridos con 1 a 3%I, mientras que Tt y Ch se hallaron con 1%I en 1 y 2 híbridos respectivamente. Respecto a la I según los híbridos, BRV510 de CH presentó mayor I de S y P, siendo significativamente mayor a los demás, mientras que P2089 presentó la mayor I de As. Nord Acis tuvo las mayores I de F, C, B y Tt. En CH se registró mayor I de S y de P.

Quiroga J.¹, Felitti S.² y Gutiérrez S.¹

1 FCA - UNNE, 2 IICAR. joaquinaugustoquiroga@gmail.com

Los endófitos son microorganismos que crecen internamente en la planta, sin causar síntomas de enfermedad, e interactúan con la misma. En este trabajo se detectó la presencia de endófitos en raíces, hojas y semillas asintomáticas de plantas de arroz en maduración (variedad IRGA 424), procedentes de dos localidades de Corrientes. Mediante técnicas de laboratorio, se obtuvieron in vitro aislados fúngicos y se identificaron por características culturales y morfológicas de sus estructuras. Se determinó la Frecuencia de Colonización-FC= $Nc/Nt \times 100$ (Nc: número de segmentos colonizados/hongo, Nt: número total de segmentos observados), por órgano vegetal analizado. Se seleccionaron 2 endófitos para evaluar su antagonismo mediante cultivos duales y micoparasitismo, sobre los patógenos *Sclerotium oryzae* y *Microdochium oryzae*. Los géneros identificados fueron *Acremonium*, *Aspergillus*, *Microascus*, *Monilinia* y *Penicillium*, frecuentes en este tipo de crecimiento endofítico; otros géneros presentes y que causan diversos síntomas en arroz, fueron *Alternaria* sp., *A. padwickii*, *Curvularia* spp., *Exherohilum* spp., *Epicoccum* sp, y *Nigrospora* sp. También crecieron hongos que se agruparon como micelio estéril (ME), al no formar estructuras reproductivas. Respecto a la FC, las raíces presentaron una mayor frecuencia de hongos saprofitos; en hojas, predominaron los hongos ME. *Acremonium* y *Microascus* inhibieron el crecimiento radial de *M. oryzae* y *S. oryzae*, observándose micoparasitismo de *Microascus* frente a *S. oryzae*. La planta de arroz presenta una población fúngica que se desarrolla en su interior, de manera asintomática. Se resalta la evidencia de antagonismo de endófitos sobre patógenos del cultivo.

PRESENCIA DE *Stenocarpella* sp. EN EL NORESTE ARGENTINO

Gutiérrez S.¹, Díaz Monasterio N.¹, Dionisi S.¹, Dirchwolf P.^{1,2}, Sánchez L.¹ y Balbi C.^{1,3}

1 FCA-UNNE, 2 INTA Corrientes, 3IA-UNCAUS cnbalbi@uncaus.edu.ar

Stenocarpella representa una amenaza importante para la producción de maíz en el NEA argentino, al producir Diplodiosis en bovinos que son alimentados con la producción infectada. Durante las campañas 23 y 24, en relevamientos realizados en cultivos de maíz del NEA se identificó un hongo que por características morfológicas y culturales coincidió con *Stenocarpella maydis*. Con el objetivo de caracterizar la sintomatología asociada, se realizaron observaciones macro y microscópicas, cámaras húmedas y siembras de tejidos enfermos con posterior aislamiento (en agar de avena) e identificación del hongo, mediante características morfométricas y culturales. En las plantas se diferenciaron síntomas tales como lesiones necróticas en hojas y tallos, con posterior debilitamiento y vuelco de éstos; podredumbre de espigas, con granos decolorados y de un tono gris o castaño, cubiertos de micelio blanco. La podredumbre de la espiga y de la base del tallo, fue detectada en las localidades de Riachuelo y Corrientes (Corrientes) y Las Breñas, Gancedo, Los Frentones y Colonia Elisa (Chaco), en los híbridos BRV510, SYN126, BRV8472 y DK7220 con una prevalencia del 40% en función de las localidades relevadas. El patógeno también fue observado en granos procedentes de Gancedo (Chaco) y en Laguna Baya (Santiago del Estero) en los híbridos BRV510, Ax7822 y P2089, con mayor incidencia (10%, $p < 0.05$) en BRV510. Actualmente se encuentra en evaluación la patogenicidad de los aislados obtenidos y su caracterización molecular. Conocer los fitopatógenos que afectan los cultivos de maíz es el paso inicial para la adopción de estrategias de manejo integrado.

A2. 039

PRIMER REGISTRO DE *Colletotrichum coccodes* EN CULTIVO DE TOMATE EN NORPATAGONIA ARGENTINA

Kees M.E.¹ y Azpilicueta A.S.²

1 LASAF, Sec. de Producción Neuquén, Argentina, 2 Cambrico Biotech, Sevilla, España.
lasaf_suelos@neuquen.gov.ar

Plantas de tomate con síntomas de marchitamiento, clorosis y pequeños “puntos” negros en las raíces y en la base del tallo fueron observadas en la zona hortícola de Neuquén durante la temporada 2020-2021. Se realizaron aislamientos a partir de porciones de raíces y tallos en medios de cultivo a fin de identificar la especie del patógeno correspondiente. Se obtuvieron colonias con características morfológicas y morfométricas compatibles con la descripción del género *Colletotrichum*. Se observaron colonias blanquecinas y anillos concéntricos formados por las fructificaciones asexuales de color negro con setas. El tamaño promedio de los conidios cilíndricos, hialinos, (n = 20) fue de $20,18 \pm 3,0 \times 4,95 \pm 0,6 \mu\text{m}$. Se comprobaron los postulados de Koch inoculando plantines de tomate con discos de APG con el patógeno. La identificación molecular se realizó mediante la secuenciación de la región del ADNr flanqueada por los cebadores ITS1 e ITS4. Este análisis indicó que los aislamientos corresponden a la especie *Colletotrichum coccodes*. Este estudio contribuye a ampliar la distribución geográfica de la especie y es el primer reporte en raíces y base de tallos del cultivo de tomate en Argentina.

SINAVIMO: 1296

A2.040

RAZAS FISIOLÓGICAS DE *Pyricularia oryzae* Cavara PATÓGENA DE ARROZ EN ARGENTINA

Pedraza M.V.¹, Ruiz J.² y Asselborn M.N.¹

1 INTA EEA Concepción del Uruguay, 2 Pilagá S.A. pedraza.maria@inta.gob.ar

El arroz (*Oryza sativa* L.) es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial. *Pyricularia oryzae* Cavara, causante del Quemado del Arroz, es la principal amenaza del cultivo. La resistencia genética es la herramienta más eficiente de manejo. Para generar resistencia durable al patógeno es necesario conocer la estructura y diversidad poblacional de *P. oryzae* en Argentina. El objetivo es determinar razas fisiológicas presentes en las cinco provincias arroceras del país. Se utilizan líneas monogénicas conteniendo 15 genes en fondo genético "índica". Nueve de ellos se encuentran también en fondo genético "japónica". Se incluyen variedades comerciales de comportamiento conocido ante la enfermedad. Se realizan pruebas de patogenicidad en invernáculo, con testigos sin genes de resistencia y repeticiones. Se evaluaron 6 aislamientos de Corrientes, 7 de Santa Fe, 2 de Entre Ríos y 1 de Chaco, del período 2013-2023, de la Colección del Lab. Fitopatología EEA CdU-INTA. Se realizaron inoculaciones en estado vegetativo. Se evaluó enfermedad según escala. Se detectó variabilidad de reacción según fondo genético, para varios genes y en varios aislamientos. Fue posible identificar genes promisorios, con baja o nula tasa de infección del patógeno. Se continúa el análisis de los resultados para la determinación de razas y ensayos con nuevos aislamientos del patógeno.

Financiamiento: INTA 2023 PE 048, Fundación Proarroz.

A2.041

ESTUDIO DE PATOGENICIDAD DE AISLADOS *Fusarium* spp INVOLUCRADOS EN EL SÍNDROME DE AMARILLAMIENTO DEL GARBANZO (SAG)

Pugliese B.D.^{1,2}, Edwards Molina J.P.³, Rodríguez Pardina P.^{1,2} y Pastor S.^{1,2}

1 IPAVE CIAP INTA, 2 UFYMA-CONICET, 3 INTA. pugliese.bruno@inta.gob.ar

El SAG es una de las problemáticas sanitarias más importantes del cultivo en Argentina. Estudios previos determinaron que *Fusarium* spp. es uno de sus principales agentes causales bióticos. Se planteó evaluar la patogenicidad de 55 aislados de *Fusarium* spp. obtenidos de plantas con SAG seleccionados en base a su origen y características macroscópicas. Plantas de garbanzo de 21 días de edad fueron inoculadas con una suspensión de conidios de cada aislado (1×10^5 esporas/ml). Luego, se trasplantaron a macetas con sustrato tindalizado. Los síntomas fueron evaluados a los 7, 15, 21 y 28 días post inoculación. Se consideraron patogénicos a los aislados que generaron síntomas en dos de los tres bloques del experimento. La especie de cada aislado fue identificada molecularmente. De los 55 aislados probados, 36 resultaron patogénicos (65%). Uno de ellos se destacó por la mayor intensidad en los síntomas provocados y por ser el único en pertenecer a la especie *Fusarium proliferatum*. Los restantes formaban parte del complejo *F. oxysporum*, incluso aquellos que no generaron síntomas. Estos resultados permiten conocer más profundamente acerca de la participación del género *Fusarium* en el SAG. Además, disponer de aislados de patogenicidad comprobada, posibilita realizar nuevos estudios en la búsqueda de material genético con buen comportamiento frente a ellos.

Financiamiento: Proyectos PV1 IO74 y PD-L03-I084 INTA, IMPACT-AR.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

COMPATIBILIDAD SEXUAL DE *Ustilago maydis* COMO DETERMINANTE DE LA PATOGENICIDAD

Aubone L.¹, Duarte V.¹, Marcellán O.¹, Ceroni J.², Dinon M.A.¹ y Clemente G.¹

1 FCA-UNMDP, 2 KWS Argentina S.A. luiseaubone@gmail.com

El cultivo de maíz es uno de los principales cereales en Argentina. Durante las campañas 2018-19 y 2019-20, en el sudeste bonaerense, se observó una alta presencia de carbón común de maíz (CC) causado por *Ustilago maydis* (*Um*), por lo que surge el interés de estudiar este patosistema. *Um* es un hongo que puede atacar todo aquel tejido de la planta de maíz que esté en activo crecimiento. El síntoma principal son agallas de color blanquecino grisáceo. Para que ocurra una exitosa infección es necesario la compatibilidad genética entre basidiosporas de *Um*. Por lo tanto, este trabajo tiene como objetivo caracterizar la compatibilidad sexual de cultivos monobasidiospóricos de *Um* como determinante de la efectividad de los inóculos. Se trabajó con 15 cultivos provenientes de 3 poblaciones de diferente origen y dos líneas endocriadas de maíz con comportamiento contrastante frente a la enfermedad. Se evaluó la compatibilidad sexual de a pares, de los cultivos dentro de cada población mediante la reacción fuzz. Para validar los resultados se realizó un ensayo en cámara de crecimiento y se inocularon plántulas de ambas líneas con combinaciones de aislados con compatibilidad contrastante. Evaluando los síntomas a partir de los 7 días de la inoculación, durante cuatro semanas, se calculó el área bajo la curva del progreso de la enfermedad. Se observó que inóculos altamente compatibles generaban síntomas más severos que aquellos menos compatibles, existiendo interacción entre hospedero-patógeno.

Financiamiento: FCA-UNMDP y KWS Argentina S.A.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor-

A2.043

***Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Raza 4 Tropical EN BANANO: CAPACIDAD DIAGNÓSTICA DEL LABORATORIO DEL SENASA**

Fernández M.V., Gherzi G., Calderón M., Weingandt V., Rodríguez A. y De Gracia M.

SENASA. plagas@senasa.gob.ar

Fusarium oxysporum f. sp. *cubense* Raza 4 Tropical (*Fusarium* R4T) es una de las plagas más destructivas del cultivo del banano ya que bloquea el sistema vascular provocando marchitez y muerte de plantas. Categorizada como plaga cuarentenaria ausente en Argentina, su reciente detección en países de América (Colombia, Perú y Venezuela) advierte la importancia de esta nueva amenaza. Se conocen hasta el momento tres razas de *F. oxysporum* f. sp. *cubense* (1, 2 y 4), capaces de ocasionar la enfermedad conocida como Mal de Panamá en *Musa* spp. Pero sólo la R4 afecta a cultivares Cavendish (Grupo AAA) entre otros. A fin de proteger el patrimonio fitosanitario y el sector bananero nacional, el SENASA fortalece el sistema de detección temprana para prevenir el ingreso y establecimiento de esta plaga. En la Provincia de Formosa, se capacitaron inspectores fitosanitarios respecto a la enfermedad, sus síntomas y metodología de monitoreo. Complementariamente se tomaron muestras con sintomatología compatible en bananita oro (*Musa* sp. Grupo AAB) en la localidad de Laguna Nainck. El tejido sintomático se analizó por qPCR con primers y sonda FWB-R4T para la detección de *Fusarium* R4T. En paralelo, se obtuvieron aislamientos y cultivos monospóricos los cuales se caracterizaron morfológicamente y se secuenciaron con los primers TEF, ITS4, ITS5 y β -tubulina. En las muestras se detectó la presencia de *Fusarium oxysporum*, que resultaron negativas para *Fusarium* R4T por qPCR. Como resultado de estas acciones, se concluye que el Laboratorio del SENASA se encuentra en condiciones de brindar el respaldo analítico ante la sospecha de la plaga.

SINAVIMO: 1305

A2.044

ESTUDIO MORFOLÓGICO Y MOLECULAR DE ESPECIES DE *MONILINIA* BAJO CONDICIONES CONTROLADAS EN LA PROVINCIA DE MENDOZA

Rodríguez Romera M.¹, Paolinelli M.^{1,4}, González Erbin O.¹, Díaz M.^{2, 3} y Pizzuolo P.³

1 EEA Mendoza, INTA, 2 EEA La Consulta, INTA, 3 UNCuyo FCA, 4 CONICET.
rodriguez.mariela@inta.gob.ar

Las prácticas de identificación y caracterización de especies fúngicas como *Monilinia* son cruciales para el manejo de enfermedades agrícolas. El objetivo del estudio fue evaluar y comparar morfológica y molecularmente *M. laxa*, *M. fruticola* y *M. fructigena*. Se recolectaron 300 cepas en la provincia de Mendoza entre 2015 y 2017. Se evaluaron colonias cultivadas bajo condiciones controladas de oscuridad (24 h) y luz (12 h) durante 7 días para identificar variaciones en velocidad de crecimiento, color y forma. Las observaciones indicaron una notable variabilidad fenotípica. Las cepas con crecimiento rápido en oscuridad mostraron un color claro, mientras que las de crecimiento medio y bajo presentaron colores más oscuros. Las formas de las colonias variaron entre uniforme, anillos y rosetas. La capacidad de algunas cepas para formar anillos y rosetas sugiere una adaptación a condiciones específicas de luz y humedad. Molecularmente (PCR), todas las cepas analizadas hasta la fecha resultaron ser *M. fruticola*, a pesar de la gran diversidad morfológica observada. Esta especie es cuarentenaria en muchos países donde se exporta fruta, lo que subraya la importancia de su correcta identificación. Estos resultados destacan la necesidad de considerar factores ambientales y epigenéticos en la caracterización de *M. fruticola*. Se recomienda realizar estudios adicionales bajo condiciones controladas y emplear técnicas genómicas para profundizar en los mecanismos subyacentes a esta variabilidad fenotípica. Este enfoque es crucial para desarrollar estrategias efectivas de manejo de enfermedades en la agricultura, especialmente dado que *M. fruticola* y *M. laxa* había sido citada previamente en Mendoza, pero no a nivel molecular.

El presente trabajo forma parte de la tesis doctoral del primer autor.

A2.045

CARACTERIZACIÓN DE AISLADOS CANDIDATOS DE *Diaporthe* PROVENIENTES DEL CULTIVO DE KIWÍ DEL SUDESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Moreno E.A.¹, Clemente G.E.¹, Montoya M.R.A.² y Sanchez M.C.¹

1 Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, 2 EEA INTA Balcarce.
enzoarmoreno@gmail.com

Las especies patógenas de *Diaporthe* (sin. *Phomopsis*) que afectan al cultivo de kiwi son *P. actinidiae*, *P. phragmitis*, *P. vaccinii*, *P. longicolla* y *P. ambigua* causando decaimiento, canchales en ramas, lesiones foliares y podredumbre de frutos. El objetivo de este trabajo fue realizar una caracterización morfológica y cultural de aislados candidatos de *Diaporthe* del cultivo de kiwi en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. La caracterización morfológica incluyó: descripción de la pigmentación de las colonias, aspecto del micelio, presencia, tamaño y agrupación de peritecios, largo y ancho de ascos y ascosporas, presencia de picnidios, tipo y tamaño de conidios. Se utilizaron distintos medios de cultivo, con y sin tallos estériles de kiwi y de soja para inducir la formación de fructificaciones. Se evaluaron la tasa de crecimiento del micelio y la patogenicidad. Se obtuvieron 52 aislados de plantaciones representativas del sudeste bonaerense y de ellos se seleccionaron 31 con crecimiento similar al género (colonias blancas/crema y micelio aplastado/ondulado). Se observaron diferencias significativas en tamaño de picnidios, tasa de crecimiento, presencia y tamaño de conidios y patogenicidad ($p < 0,05$). Se confirmó que cuatro aislados correspondieron al género *Diaporthe* observando α y β conidios. Esto sugiere una considerable variabilidad morfológica y patogénica entre las especies de *Diaporthe* que afectan al cultivo de kiwi en esta región.

Financiamiento: UNMdP, INTA.

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE *Botryosphaeriaceae* ASOCIADAS A MUERTE REGRESIVA Y CANCROS EN NUEZ PECÁN

Favaro M.A.¹, Casse F.², Huespe N.³, Sanchez P.³, Derita M.¹, Gariglio N.¹ y Fernandez L.¹

1 ICIAGRO Litoral, UNL-FCA, CONICET; 2 AER INTA Colón, 3 FCA-UNL; mfavaro@fca.unl.edu.ar

Desde hace varios años distintas plantaciones de pecán (*Carya illinoensis*) del centro de Santa Fe y Entre Ríos muestran sintomatología de muerte regresiva, áreas necróticas y canchros en ramas. La corteza se resquebraja y se visualizan puntuaciones negras erumpentes. Eventualmente la rama o planta afectada muere. El objetivo de este trabajo fue caracterizar morfológicamente al agente causal de esta enfermedad en la región. Durante el año 2024 se obtuvieron 6 aislados monóspóricos en agar papa dextrosa (APD). Los cultivos fueron inducidos a esporular en agar-agua al 2% con acículas de pino durante 20-30 días a 25°C, y se observaron las características morfológicas. Las colonias en APD fueron blanco-grisáceas al inicio, tornándose negro-grisáceas posteriormente. Sobre las acículas de pino los aislados formaron conidiomatas (picnidios) cubiertos por micelio. En su interior se observaron conidios hialinos, aseptados, fusiformes a elípticos; de 15,5 a 20,2 µm de largo en un grupo, y de 11,7 a 12,2 µm de largo en el otro grupo. Estas características morfológicas permitieron agrupar a todos los aislados dentro de la familia *Botryosphaeriaceae*. Actualmente se está avanzando con la caracterización molecular de estos aislados, necesaria para determinar con certeza los géneros y especies presentes, y en las pruebas de patogenicidad. La familia *Botryosphaeriaceae* causa importantes daños en numerosas especies leñosas, por lo cual el diagnóstico preciso es el punto de partida para realizar estudios epidemiológicos y desarrollar estrategias de manejo.

A2.047

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR PARA IDENTIFICAR LA ETIOLOGÍA DEL AGENTE CAUSAL ASOCIADO A LA MANCHA GRIS DEL MAÍZ (*Zea mays*)

Cavallero R.¹, Schlie G.¹, De Rossi R.L.², Fernandez L.^{1,3}, Favaro M.A.^{1,3} y Maumary R.¹

1 Fitopatología FCA-UNL, 2 UCC, 3 ICiAgro Litoral. rmaumary@fca.unl.edu.ar

La mancha gris (MG) del maíz es una enfermedad foliar de gran importancia económica en muchos países por ser limitante del rendimiento (entre 20 y 60%). En las últimas campañas agrícolas se ha incrementado su ocurrencia en la región noroeste y central argentina, siendo centro de Santa Fe y centro norte de Córdoba, dos regiones con altos niveles de afección. Existen dos posibles especies hermanas que pueden ser agentes causales de la MG, *Cercospora zeae-maydis* y *C. zeina*. El objetivo fue aislar, caracterizar morfológica y molecularmente cuatro aislamientos de MG y realizar pruebas de patogenicidad. A partir de conidios recuperados de hojas con síntomas típicos de MG, se realizaron cultivos monospóricos para evaluar el comportamiento cultural y morfológico de los aislamientos, y al mismo tiempo se inocularon plantas de maíz con los mismos. Para la identificación molecular se extrajo ADN genómico micelial, amplificando por PCR los genes que codifican para la región ITS1, ITS4 y el factor de elongación 1- α . Se comprobó su patogenicidad al generar síntomas en las plantas inoculadas. Los análisis morfométricos no fueron concluyentes. El análisis molecular permitió identificar a los cuatro aislados como *Cercospora zeina* (>99,7%) al realizar los análisis de homología mediante BLAST en la base de datos de Genbank (NCBI). Este estudio constituye un avance preliminar en la caracterización del agente causal de la MG en Argentina y proporciona información útil para desarrollar estrategias de manejo eficientes.

Financiamiento: Proyecto CAI+D – UNL.

A2.048

DETECCIÓN DE *Polymyxa graminis* EN TRIGO EN CAMPOS DE CORRIENTES Y CÓRDOBA

Solis V.E.^{1,2}, Gómez Montenegro B.E.^{1,3}, Pozzi E.A.⁴, Luciani C.E.⁵, Dumon A.D.³, Perotto M.C.^{3,5}, Gutiérrez S.A.², Alemandri V.⁵ y Celli M.G.³

1 CONICET, 2 UNNE, 3 UFyMA, 4 EEA Marcos Juárez, 5 IPAVE-INTA. marcoscelli@hotmail.com

Polymyxa graminis es un parásito obligado de raíces de plantas. No es considerado patógeno, sin embargo, puede actuar como vector viral en varias especies de gramíneas. El objetivo de este trabajo fue detectar e identificar las subespecies de *P. graminis* que parasitaban plantas de trigo en campos de Corrientes y Córdoba. Se muestrearon suelos de campos cultivados con trigo y se sembraron semillas para lograr la captura biológica de *P. graminis* presente. Después de 60-80 días, las raíces de las plantas se lavaron con agua corriente y se dejaron secar. Para la detección molecular de *P. graminis* se realizó la extracción de ADN con el protocolo CTAB, seguido de PCR con los cebadores específicos Psp1/Psp2rev y finalmente se realizó el secuenciamiento. Las secuencias fueron alineadas con las publicadas en la base de datos de Genbank para la realización de los análisis filogenéticos. El árbol filogenético construido por método Maximum Likelihood GTR+G mostró que los aislados de trigo provenientes de Córdoba pertenecían al ribotipo III (*P. graminis* f. sp. *subtropicalis*), mientras que el aislado de Corrientes pertenecía al ribotipo VI, ambos mencionados por infectar plantas de trigo en otros países. Este es el primer reporte de *P. graminis* parasitando plantas de trigo en Argentina.

SINAVIMO: 1301

Financiamiento: PICT2020-1819, PIP2022-2024.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

ANÁLISIS DE PATÓGENOS FÚNGICOS EN VIÑEDOS PATRIMONIALES CHILENOS

Isla M.¹, Grinbergs D.¹, Fernández C.¹, Chilian J.¹ y Reyes M.²

1 INIA-Quilamapu, Chile, 2 INIA-Raihuén, Chile. Mariana.isla@inia.cl

En Chile las viñas patrimoniales son un antiguo cultivo, arraigadas desde el siglo XVI en la zona centro-sur y el Valle de Itata, donde se guarda una profunda riqueza de su material genético. Sin embargo, existe poca información acerca de la etiología y epidemiología de patógenos fungosos que afectan a la madera. El objetivo de este trabajo fue identificar y caracterizar las especies responsables de las enfermedades de la madera de los cv. País, Torontel amarilla, Moscatel, Carignan, Torontel, Semillón, Cristal y Cinsault. Se colectó madera de plantas sintomáticas (n=35), se desinfectó con hipoclorito sódico al 10%, luego fue sembrada en APD¹/₄ acidificado e incubada a 25°C en oscuridad. Los aislados se identificaron mediante las características de las colonias, la morfometría de las estructuras macro y microscópicas y análisis molecular. Se evaluó la patogenicidad, seleccionando aislamientos representativos (n=10), inoculándolos en ramillas enraizadas cv. Petit Syrah y en cortes frescos de plantas, midiendo la longitud de la decoloración causada por los hongos después de 60d. Los hongos de la familia Botryosphaeriaceae fueron los más prevalentes, con *Diplodia seriata* (82%) siendo la más frecuente, seguida de *Diplodia mutila* (12%) y *Neofusicoccum parvum* (7%). El segundo grupo en importancia fueron los Basidiomicetes, principalmente *Arambarria destruens*. El tercer grupo en frecuencia fueron las especies de *Seimatopodium*, destacando *S. botan* y *S. vitifusiforme*. Las Botryosphaeriaceas se encontraron mayormente en el cultivar País, mientras que los Basidiomicetes se aislaron frecuentemente en País, Torontel y Moscatel. *N. parvum*, *D. seriata* y *D. mutila* mostraron ser las especies más virulentas, seguidas de *S. vitifusiforme* y *A. destruens*.

PRIMER REPORTE DE MUTACIÓN G143A EN *Septoria glycines* EN ARGENTINA

Sautua F.J.¹, Pérez-Pizá M.C.^{1,2}, Porfiri A.³ y Carmona M.A.¹

1 FAUBA, 2 BIOLAB-INBIOTEC, 3 Asesor independiente carmonam@agro.uba.ar

La mancha marrón (MM), causada por *Septoria glycines*, es una de las principales enfermedades foliares del cultivo de la soja, causante de pérdidas de rendimiento significativas. En las campañas 2022/2023 y 2023/2024 se tomaron muestras de hojas con síntomas típicos de MM en Bigand, Santa Fe, en lotes aplicados con fungicida a base de estrobilurinas, que presentaron fallas de control de la enfermedad. De hojas sintomáticas se aisló el patógeno en APG y se obtuvieron 30 aislados los cuales fueron confirmados como *S. glycines* por morfología de conidios y colonias. En forma exploratoria, se secuenció parcialmente el gen *cytb* para un aislado, usando los primers SgCytb-5F (TCACCTCAACCCTCAAATATAAGC) / SgCytb-5R (GGGTTACCTGAACCTGCACTA). Se detectó la mutación G143A. Esta mutación cambió el codón 143 del *cytb* (GGT a GCT), lo que resulta en un cambio de aminoácido de glicina a alanina, que se sabe que está asociado con una fuerte resistencia a estrobilurinas. Otras mutaciones, tales como la F129L y G137R, no fueron encontradas. Este es el primer informe de la mutación G143A en *Septoria glycines* y plantea una importante alarma para intensificar el monitoreo de la dinámica de las mutaciones y de la sensibilidad de este patógeno a los fungicidas a nivel poblacional.

Financiamiento: UBACYT 20020220100114BA.

A2.051

PRIMER REPORTE DE *Fusarium pseudograminearum* PROVOCANDO LA FUSARIOSIS DE LA ESPIGA Y PUDRICIÓN DE LA CORONA EN TRIGO EN ARGENTINA

Mourellos C.A.^{1,2}, Martínez S.I.^{1,3}, Castillo Tamayo E.C.¹, Lori G.A.^{1,2} y Malbrán I.^{1,3}

1CIDEFI-FCAYF-UNLP; 2CICBA; 3CONICET. mouceci@yahoo.com.ar

La fusariosis de la espiga (FE) y la pudrición de la corona (FCR), causadas por *Fusarium pseudograminearum*, son patologías importantes de los cereales que provocan reducciones en el rendimiento y contaminación con micotoxinas. La prevalencia de la FCR aumentó como consecuencia de la adopción de algunas prácticas culturales. En Argentina se ha citado a *F. pseudograminearum*, pero no a la FCR. La evidencia sugiere que la FCR y la FE están vinculadas por su etiología, epidemiología y biología de patógenos. El objetivo del trabajo fue analizar si cepas locales de *F. pseudograminearum* eran capaces de inducir los síntomas de la FE y la FCR en trigo. Se obtuvieron aislados del patógeno de granos de trigo, desinfectados superficialmente y sembrados en medio de cultivo. Los cultivos con características morfológicas de la especie se seleccionaron y se confirmó la identidad por PCR. Se seleccionaron 7 aislados y se inocularon por un lado, plántulas de trigo por inmersión radicular en una suspensión de macroconidios y por otro, espigas de trigo en estadio de antesis por inoculación puntual para evaluar la capacidad de los aislados de producir FCR y FE, respectivamente. Luego de 45 días, se evaluaron las plantas y se verificó que los síntomas inducidos se correspondieran con los descritos para FCR, mientras que en las espigas se observaron los síntomas de la FE a los 21 días. *F. pseudograminearum* fue reaislado de las plantas sintomáticas inoculadas e identificado como se describió previamente, demostrando que puede provocar ambas patologías en trigo en Argentina.

A2.052

EVALUACIÓN *IN VITRO* DE NANOPARTICULAS DE ÓXIDOS METÁLICOS SOBRE EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE *Fusarium graminearum*

Martínez S.I.^{1,2*}, Larran S.¹, Mourellos C.A.^{1,4}, Consolo V.F.^{2,3} y Malbrán I.^{1,2}

1 CIDEFI; 2 CONICET; 3 INBIOTEC-CONICET, 4 CICBA. ivan.martinez.19912@gmail.com

Debido a la resistencia que desarrollan los patógenos, entre ellos *Fusarium graminearum*, a los fungicidas sintéticos convencionales es importante buscar alternativas a su uso. El objetivo principal de este trabajo fue evaluar el efecto de nanopartículas (NPs) de óxidos metálicos sobre el crecimiento y desarrollo de *F. graminearum*. Se realizaron pruebas *in vitro* utilizando NPs de CuO y ZnO, caracterizadas morfológicamente por microscopia electrónica y termogravimetría, y obtenidas por micosíntesis frente a 4 cepas toxigénicas del patógeno. El método consistió en la adición al medio de cultivo sólido (APG) y líquido (CPG) con distintas concentraciones de NPs y posterior siembra de una suspensión de macroconidios del patógeno. Luego de 7 días de incubación, se midió el diámetro de las colonias desarrolladas en APG, y se liofilizaron y pesaron las desarrolladas en CPG. Se calculó el porcentaje de inhibición de crecimiento (%ICM) y se realizaron evaluaciones microscópicas y macroscópicas para observar alteraciones. Los datos se analizaron mediante ANOVA y test de Tukey. Como resultado todas las concentraciones de NPs redujeron significativamente el crecimiento del patógeno, con rangos de %ICM de 40-47% para CuO en APG; 94-98% para CuO en CPG y 59,2-89,42% para ZnO en CPG. No se observaron alteraciones morfológicas de las hifas, pero a nivel macro se observó escaso desarrollo de micelio y cambios en la coloración de las colonias. Estos resultados, aunque preliminares, permiten inferir el potencial que presenta el uso de las NPs en el manejo de *Fusarium*.

A3.001

AJUSTE DE PROTOCOLOS DE EXTRACCIÓN DE ARN Y DIAGNÓSTICO DE VIRUS POR RT-PCR EN HOJAS Y BULBILLOS DE AJO

Barontini J.M.^{1,2,3,4}, Morales A.⁵, Guzmán E.J.¹ y García Lampasona S.^{1,2}

1 FCA – UNCuyo, 2 EEA Mendoza -INTA, 3 CONICET, 4 IBAM, 5 EEA La Consulta-INTA.
jbarontini@fca.uncu.edu.ar

El ajo (*Allium sativum* L.) es un cultivo de importancia mundial. La plantación comienza con bulbillos posiblemente infectados por Onion yellow dwarf virus (OYDV), Leek yellow stripe virus (LYSV), Shallot latent virus (SLV), Garlic common latent virus (GCLV) y Garlic virus A - E y X (GarV) que disminuyen el rendimiento. Como los métodos de extracción de ARN y detección viral plantean desafíos en tiempo empleado y sensibilidad, se ajustaron protocolos para la detección de virus en hojas y bulbillos de ajo. Se brotaron bulbillos, se tomó una porción de hoja y se evaluaron los métodos de extracción TRIzol-reagent®, kit Spectrum™ Plant Total RNA y CTAB (los dos últimos previa molienda en N₂ líquido). En la extracción a partir de bulbillos, se tomó la hoja de brotación, se molió con tampón Sorbitol y se prosiguió con TRIzol-reagent®. El ARN obtenido se trató con DNasas, con inhibidor de ribonucleasas y se sintetizó el cADN. Se realizaron RT-PCRs para expresar el gen actina y con iniciadores para cada virus. Los productos de RT-PCR se revelaron por electroforesis en gel de agarosa 1,3 % y se corroboraron por amplificación de banda de 194 pb para actina, 185 pb para GarV, 290 pb para OYDV, 191 pb para LYSV, 170 pb para SLV y 481 pb para GCLV. TRIzol-reagent® y kit comercial Spectrum™ emplearon menor tiempo en la obtención del ARN, siendo efectiva la extracción desde bulbillos. La RT-PCR identificó la presencia de los virus a través de la amplificación de la banda de tamaño esperado, ajustándose las diferentes técnicas de extracción de ARN y RT-PCR.

A3.002

SECUENCIACIÓN DE GENOMA COMPLETO DE VIRUS ARN EN CUCURBITÁCEAS CON TECNOLOGIA OXFORD NANOPORE

Brugo Carivali M.F.^{1,2*}, Fernández F.^{1,2*}, Luciani C.E.^{1,2}, Celli M.G.^{1,2}, Cabrera Mederos D.^{1,2}, Silva M.^{1,2} y Perotto M.C.^{1,2}

1 UFyMA, INTA-CONICET, 2 IPAVE, INTA, *ambos autores participaron por igual. perotto.cecilia@inta.gob.ar

Las virosis son el principal problema sanitario para las cucurbitas, causando significativas pérdidas de rendimiento en Argentina. Identificar y caracterizar el agente causal de estas enfermedades es fundamental para generar estrategias efectivas de manejo. La plataforma de secuenciación de Oxford Nanopore Technologies (ONT), se propone como una herramienta de diagnóstico de virus de plantas. El objetivo de este trabajo fue secuenciar con ONT virus que infectan a estos cultivos. Se realizó una extracción total de ARN de un pool de muestras de *Cucurbita máxima*. Se creó la librería con PCR-cDNA Barcoding kit, y se secuenció en una Flow Cell R9.4.1 en dispositivo MinION Mk1B en el nodo ONT del CIAP. Las secuencias crudas se filtraron y ensamblaron. Luego, se realizó un blastn contra la base de datos de genomas virales refseq del NCBI y blastx contra la refseq de RdRp. Como resultado se obtuvieron los genomas completos de 4 virus: watermelon mosaic virus, zucchini yellow mosaic virus, cucumber mosaic virus y un virus recientemente reportado, zucchini tigre mosaic virus. ONT es una potente herramienta que permitió la secuenciación de genomas completos de aislamientos locales. Este trabajo representa la primera caracterización con ONT de virus ARN en cucurbitas de Argentina.

Financiamiento: Proyecto INTA: 2023-PD-L03-I084 y proyecto INTA-CONICET: PUEDD 2018 N° 22920180100064 CO.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

A3.003

PRIMER INFORME DE VIRUS INFECTANDO PITAYA EN ARGENTINA

Cabrera Mederos D.^{1,2}, Jaramillo M.M.³, Ortiz C.⁴, Flores C.⁴, Silva M.I.¹, Trucco V.^{1,2}, Nome C.^{1,2}, Fernández F.^{1,2}, Badaracco A.^{5,6}, Nahirñak V.^{5,6}, Castellanos Collazo O.², Portal O.^{7,8} y Giolitti F.^{1,2}

1 UFMa (INTA-CONICET), 2 INTA-CIAP-IPAVE, 3 UNT, 4 EEA, INTA-Yuto, 5 INTA-Montecarlo, 6 CONICET, CCT Nordeste, 7 CIAP-FCA-UCLV, Cuba, 8 FCA-UCLV, Cuba.
cabrera.daniel@inta.gob.ar

En Argentina, la pitaya (*Hylocereus* spp.) constituye una alternativa para diversificar los emprendimientos agrícolas familiares y promover el crecimiento de las economías regionales. Las enfermedades causadas por virus representan una amenaza en la multiplicación y producción de este frutal, sin embargo, en el país no se habían conducido estudios para identificar los virus que lo afectan. En muestreos realizados durante 2018, en lotes de producción ubicados en Yuto, Jujuy, se observaron plantas con halos cloróticos en cladodios terminales. Este trabajo tuvo como objetivo determinar el/los agente/s causal/es de los síntomas observados. Las muestras fueron analizadas por microscopía electrónica (ME) y mediante RT-PCR. La ME reveló partículas flexuosas de ~600 nm, similares a las de los potexvirus. El análisis de la secuencia obtenida (GenBank PP895196), reveló identidades de nucleótidos (95-98%) con otras de China, España, Taiwán y Corea del Sur, cobertura entre 99-100%. Los resultados obtenidos mostraron que el cactus virus X (CVX) infecta pitaya en el noroeste argentino. Debido a la importancia de este cultivo en la región, a su reproducción agámica y a las restricciones asociadas al CVX, se requieren estudios epidemiológicos y generar servicios de detección temprana para evitar su dispersión.

SINAVIMO: 1277

Financiamiento: PICT-2020-SERIE A-02868; proyecto INTA I084.

A3.004

PRODUCCIÓN DE LA PROTEÍNA RECOMBINANTE DE LA CÁPSIDE DEL Plum pox virus PARA EL DESARROLLO DE NANOANTICUERPOS

Pasolli P.A.¹, Sastre Contreras M.C.¹, Gutierrez F.M.¹ y Dal Zotto A.¹

1 IPAVE-CIAP-INTA. pasollipaula@gmail.com

El plum pox virus (PPV) produce la enfermedad de Sharka en los frutales de carozo (*Prunus sp.*), siendo la virosis más devastadora a nivel mundial, al afectar la productividad y la calidad de los frutos, provocando así grandes pérdidas económicas. La raza D de este virus, transmisible por pulgones, afecta a ciruelos y durazneros de las regiones productivas de San Juan y Mendoza. Ello crea la necesidad de disponer de herramientas de diagnóstico eficaces para el control de este virus en el país. El objetivo de este estudio se enfocó en la expresión y purificación de la proteína de la cápside del genoma del PPV para utilizarla como antígeno en la generación de nanoanticuerpos. Para ello, se empleó un vector de expresión, el plásmido pET-15b, se clonó la secuencia codificante de la proteína CP completa, e indujo su expresión con IPTG. El análisis de las fracciones de proteínas solubles y precipitadas, indicó que la mayoría de la proteína se produjo en forma de cuerpos de inclusión. La purificación se realizó mediante cromatografía de afinidad (IMAC) con columnas HisTrap HP (Cytiva). La identidad de la proteína se confirmó mediante Western Blot con un antisuero anti-PPV comercial. Como resultado de este trabajo se obtuvo un lote de proteínas apto para la inmunización de camélidos, que permitirá la generación de nanoanticuerpos anti-PPV para inmunodiagnóstico, estudios epidemiológicos, y prospecciones del virus en plantas de viveros y/o montes frutales, constituyendo una herramienta biotecnológica innovadora y con gran potencial en investigación.

Financiamiento: Proyecto disciplinario de INTA 2023-PD-I083.

A3.005

DESCIFRANDO EL VIROMA DE UNA IMPORTANTE PLAGA DE LOS VIÑEDOS, LA POLILLA DE LA VID *Lobesia botrana*

Debat H.¹, Talquenca S.G.² y Bejerman N.¹

1 IPAVE-CIAP-INTA, 2 EEAA-Medoza-INTA. debat.humberto@inta.gob.ar

Lobesia botrana es una amenaza para los viñedos, causando grandes pérdidas económicas. Aunque su biología e interacciones ecológicas están bien estudiadas, la diversidad viral asociada a esta plaga es desconocida. *L. botrana* es una plaga de importancia cuarentenaria en Argentina bajo control oficial y causa daños directos de disminución en la producción, menor rendimiento y calidad por planta, afectando tanto su consumo en fresco como su uso para vinificación. Además, promueve la proliferación de varios hongos patógenos que ocasionan la podredumbre del racimo. En este estudio, empleamos minería de datos de secuenciación masiva para caracterizar exhaustivamente el viroma de *L. botrana*, revelando nuevos y diversos virus de ARN. Análisis bioinformáticos de anotación genómica estructural y funcional, y estudios evolutivos a través de métodos filogenéticos indican que los virus identificados son miembros de nuevas especies con características de cypovirus (*Reoviridae*), sobemo-like virus (*Solemoviridae*), phasmavirus (*Phasmaviridae*) y carmotetravirus (*Carmotetraviridae*). La detección asimétrica y divergente de las secuencias virales en datos transcriptómicos públicos de la polilla a nivel global dan indicios de su prevalencia diferencial en diferentes poblaciones y regiones geográficas. Estos resultados, que corresponden a los primeros virus a nivel global de la plaga, subrayan la existencia de un viroma complejo asociado a *L. botrana* y sientan las bases para futuros estudios que investiguen los roles ecológicos, las dinámicas evolutivas y las posibles aplicaciones de biocontrol de estos virus en el patosistema *L. botrana*-vid.

A3.006

USO DE SENSORES REMOTOS PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE SÍNTOMAS DE SHARKA EN CIRUELOS EN ARGENTINA

Piglionico D.¹, Calderón F.¹, Contreras O.¹, Lucero V.¹, Farrando R.¹, Ojeda M.E.², Lázaro H.², Vico M.² y Marini D.¹

1 INTA EEA Junín, Mendoza, 2 INTA EEA Rama Caída, Mendoza.
piglionico.damian@inta.gob.ar

Sharka, causada por plum pox virus, es la enfermedad viral más importante en frutales de carozo, afectando principalmente a ciruelos, damascos y durazneros. En Argentina se detectó por primera vez en 2004 en Pocito (San Juan) y luego en 2006, en San Rafael (Mendoza). La detección temprana es crucial para su erradicación. Estudios previos sobre *Xylella fastidiosa*, en olivos, han demostrado que los cambios en los rasgos funcionales de las plantas, a partir de fotografías aéreas (hiperespectrales, multiespectrales y térmicas) pueden ser útiles para detectar infecciones antes de que los síntomas sean visibles. El objetivo de este trabajo es adaptar estas técnicas para la detección temprana de la enfermedad del Sharka. Para ello, se está evaluando una parcela de 0.5 ha de ciruelo D'Agen implantada en 2006, dentro de la zona cuarentenaria de Rama Caída, Mendoza. Brotes tiernos de cada planta fueron extraídos en febrero 2023 y marzo 2024, y analizados por DAS-ELISA, identificando plantas positivas para PPV. Simultáneamente, se realizaron vuelos automáticos (de febrero a noviembre) con un drone DJI Phantom 4 multiespectral con cámara RGB y cinco cámaras en bandas discretas. Las fotografías obtenidas se procesarán para calcular índices espectrales (NDRE, NDVI, MSAVI, CI) que permitan observar diferencias entre plantas enfermas vs sanas y monitorear el avance de la enfermedad. Este tipo de información será útil para productores, técnicos y organismos de fiscalización.

A3.007

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE DOS ALPHAPARTITIVIRUS DE ALFALFA EN ARGENTINA

Trucco V.M.^{1,2}, Castellanos Collazo O.^{1,3}, Cabrera Mederos D.^{1,2} y Giolitti F.^{1,2}

1 INTA-IPAVE, 2 CONICET-UFyMA, 3 FONCyT. giolitti.fabian@inta.gob.ar

En Argentina, en el 2019, se identificaron dos alphapartitivirus (familia *Partitiviridae*, género *Alphapartitivirus*) en plantas de alfalfa con síntomas de la enfermedad viral de achaparramiento: medicago sativa alphapartitivirus 1 y 2 (MsAPV1 y 2). Los virus de este género están asociados a infecciones asintomáticas y se desconoce su interacción con otros virus en coinfecciones, como en el complejo viral del achaparramiento. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la ocurrencia de estos virus en cultivos de alfalfa de las principales regiones productoras del país. Se seleccionaron muestras colectadas y georreferenciadas entre 2010-2022, de 86 cultivos distribuidos en 16 provincias. Las muestras fueron analizadas al MsAPV1 y 2 mediante RT-PCR. Se utilizó el programa DIVA-GIS para visualizar los resultados en un mapa de Argentina. La prevalencia viral se determinó como el número de lotes con al menos una planta positiva respecto al total de lotes evaluados. MsAPV1 y 2 fueron detectados en muestras de todas las provincias relevadas, a excepción de MsAPV1 en Tucumán y Entre Ríos, y MsAPV2 en San Juan. MsAPV1 registró un valor de prevalencia del 59 % y MsAVP2 del 52%. Los resultados obtenidos indican que ambos virus presentan una amplia distribución en los cultivos de alfalfa. Estudios complementarios son necesarios para: evaluar la presencia de estos virus en otras regiones productoras de alfalfa del país, determinar su participación en la enfermedad viral de achaparramiento, estudiar cómo fueron sus ingresos y distribuciones en el territorio, entre otros.

Financiamiento: INTA I090 e I084, PUEDD 2018 N° 22920180100064 CO.

A3.008

CARACTERIZACIÓN GENÓMICA DE UN CARLAVIRUS Y DOS POTYVIRUS DE *Hippeastrum* sp.

Trucco V.M.^{1,2}, Fernández F.¹, Castellanos Collazo O.^{1,3}, Cabrera Mederos D.^{1,2} y Giolitti F.^{1,2}

1 INTA-IPAVE, 2 CONICET-UFyMA, , 3 FONCyT. giolitti.fabian@inta.gob.ar

Las plantas del género *Hippeastrum* (familia *Amaryllidaceae*) son nativas de América y sus bulbos se comercializan mundialmente con fines ornamentales. Estas plantas pueden ser afectadas por enfermedades virales; previamente se identificaron en Argentina al nerine latent virus (NeLV), narcissus degeneration virus (NDV) y cyrtanthus elatus virus A (CEVA) en plantas con síntomas de mosaico en estrías cloróticas provenientes de jardines y comercios. El objetivo del presente trabajo fue determinar sus secuencias genómicas completas. Se extrajo ARN total a dos plantas sintomáticas y se secuenciaron uno con tecnología Illumina HiSeq 1500 (INDEAR Inc., Rosario) y el otro con Oxford Nanopore. Se obtuvieron los tres genomas completos cuyas longitudes fueron de 9816 nt para NDV, 9096 nt para CEVA (ambos por Illumina) y de 8299 nt para NeLV (Nanopore), con coberturas de 16X, 56X y 163X, respectivamente. Además, se realizaron estudios de identidades y filogenéticos comparándolos con aislamientos disponibles en GenBank. El carlavirus NeLV mostró la mayor identidad nucleotídica de su genoma del 98.8% con ON228217.1 (Korea del Sur); mientras que los potyvirus NDV y CEVA mostraron las mayores id aa de la poliproteína del 97.7% con LC664180.1 (Japón) y del 84.7% con NC-017977.1 (Australia), respectivamente. Según nuestro conocimiento, las secuencias genómicas completas de NeLV, NDV y CEVA son las primeras reportadas en Argentina, y se confirma su pertenencia a las especies *Carlavirus latensnerinis*, *Potyvirus narcissusdegeneris* y *Potyvirus cyrtanthi*, respectivamente.

Financiamiento: INTA I090 e I084.

A3.009

IMPLEMENTACIÓN DE LA TÉCNICA DE INMUNOCAPTURA Y TRANSCRIPCIÓN REVERSA CON AMPLIFICACIÓN ISOTÉRMICA MEDIADA POR BUCLE (IC/RT-LAMP) PARA LA DETECCIÓN DEL *PLUM POX VIRUS* EN CIRUELOS EN ARGENTINA

Piglionico D.¹, Lucero V.¹, Farrando R.¹ y Marini D.¹

1 INTA EEA Junín. Mendoza. Argentina. piglionico.damian@inta.gob.ar

La enfermedad del Sharka, causada por PPV, es la virosis más devastadora en frutales de carozo. En Argentina, fue detectada en 2004 en San Juan y 2006 en Mendoza. Dado que el virus está bajo cuarentena en el país, la detección rápida es crucial para prevenir su propagación a nuevas áreas. La técnica de detección más utilizada para este virus es la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción reversa (RT-PCR). El objetivo de este estudio fue implementar la técnica de inmunocaptura combinada con RT-LAMP para la detección de Sharka en ciruelos en Argentina. Se analizaron muestras de hojas de nueve plantas D'Agen positivas para PPV, una muestra de planta negativa y una muestra blanco. Para la inmunocaptura, las muestras fueron molidas en un tampón de extracción (1:10 p/v) y se transfirieron 200 µl a microtubos recubiertos previamente con un cóctel de antisueros policlonales y monoclonales anti-PPV (Bioreba, AG). Después de una incubación a 4°C durante toda la noche, los tubos se lavaron y se utilizaron en la reacción de LAMP siguiendo el protocolo de Varga and James (2006). Los amplicones resultantes se detectaron observando la coloración de la mezcla de reacción y, además, fueron corroborados por electroforesis en gel de agarosa al 2%. La implementación de esta técnica permitió la detección rápida, sensible, reproducible y específica de PPV en plantas de ciruelo D'Agen. Por lo que se la recomienda para un rápido diagnóstico de la enfermedad a campo sin necesidad de contar con equipamiento costoso.

A3.010

DETECCIÓN DE HOP LATENT VIRUS Y HOP MOSAIC VIRUS EN PLANTAS DE LÚPULO (*Humulus lupulus*) EN ARGENTINA

Nome C.F.^{1,2}, Tommasino E.³, Carloni E.^{3,4}, de Breuil S.^{1, 2} y Rulo S.^{3,4,5}

1 IPAVE-INTA, 2 UFYMA INTA-CONICET, 3 IFRGV-INTA. 4 UDEA INTA-CONICET, 5 FCA-UNC. nome.claudia@inta.gob.ar

En nuestro país existen aproximadamente 230 hectáreas cultivadas de lúpulo, destacándose las variedades Cascade, Victoria, Mapuche, Traful, Magnum, Zaas y Nugget. Entre los desafíos que enfrenta el cultivo de lúpulo se encuentran los patógenos, particularmente los virus, debido a que las plantas de lúpulo se multiplican mediante técnicas agámicas (esquejes y división de rizomas). Este factor presenta implicaciones importantes para la gestión y control de enfermedades en el cultivo. Por lo que se hace evidente la necesidad de controlar el estado sanitario de las plantas madre para su posterior multiplicación. Plantas provenientes de la provincia de Río Negro y Entre Ríos manifestaron síntomas virales. Estudios mediante microscopía electrónica de transmisión (TEM), secuenciación masiva (NGS), y técnicas moleculares evidenciaron en todos los cultivares partículas flexuosas largas de aproximadamente 70nm de largo y 12nm de ancho, que mediante NGS se identificaron como Hop latent virus (HpLV) y Hop mosaic virus (HpMV). Se diseñaron cebadores específicos y se confirmó la presencia de ambos mediante RT-PCR, en todos los cultivares. Se hace evidente la necesidad de analizar el estado sanitario de las plantas madre para la propagación de plantas libres de las virosis.

SINAVIMO: 1286

Financiamiento: Proyecto disciplinario I084 – INTA.

A3.011

PRIMER REPORTE DE *ALLIUM DELTAPARTITIVIRUS* EN CEBOLLA EN ARGENTINA

Celli M.G.¹, Luciani C.E.^{1,2}, Brugo Carivali M.F.^{1,2}, Conci V.C.^{1,2} y Perotto M.C.^{1,2}

1 UFyMA, CONICET-INTA, 2 IPAVE-CIAP, INTA. marcoscelli@hotmail.com

La familia *Partitiviridae* comprende virus dsRNA compuesto por dos o tres segmentos genómicos y encapsidados individualmente en partículas isoméricas (30–42 nm) no envueltas. En plantas, causan infecciones persistentes que se transmiten a través del óvulo y del polen al embrión de la semilla. Los miembros del género *Deltapartitivirus* se encuentran en concentraciones muy bajas y, hasta la fecha, solo se ha descrito un Deltapartitivirus infectando plantas del género *Allium*, el Allium deltapartitivirus en cebollas en Brasil y en Iraq. Se desconoce los síntomas causados por los partitivirus, pero pueden desempeñar un papel en el complejo viral asociado a enfermedades. Para el estudio actual, se propuso identificar secuencias genómicas de la familia deltapartitiridae en conjuntos de datos transcriptómicos obtenidos en años anteriores. La base de datos comprendía 94.503 y 19.893.763 (100pbx2) lecturas obtenidas por secuenciamento Roche 454 y Illumina HiSeq 1500, respectivamente, ambas correspondían a una muestra de cebolla proveniente en Bahía Blanca, BsAs. El mapeo se hizo utilizando el software Geneious v.9.1.8 contra los 6 deltapartitivirus publicados en la base de datos del GenBank. Se encontraron lecturas que mapearon contra los 3 segmentos genómicos del Allium deltapartitivirus: de 571nt, 101nt y 174nt contra el RNA1, de 307nt, 183nt, 62nt y 159nt contra el RNA2 y de 623nt contra el RNA3, con identidad de nt que varió de 91,2% a 100%. Este resultado confirmó la detección del Allium deltapartitivirus y es el primer reporte del virus en Argentina.

SINAVIMO: 1274

A3.012

EPIDEMIOLOGÍA Y CARACTERIZACIÓN DEL BEAN LEAFROLL VIRUS ASOCIADO AL SÍNDROME DE AMARILLAMIENTO DEL GARBANZO (SAG) EN ARGENTINA

Pugliese B.D.^{1,2}, Edwards Molina J.P.³, Pastor S.^{1,2} y Rodríguez Pardina P.^{1,2}.

1 IPAVE, CIAP, INTA, 2 UFYMA-CONICET, 3 INTA. pugliese.bruno@inta.gob.ar

El bean leafroll virus (BLRV) es un virus que afecta a diferentes leguminosas de importancia económica. Estudios previos del Instituto de Patología Vegetal (IPAVE) de INTA determinaron que forma parte del complejo de patógenos responsable del SAG. Con el objetivo de cuantificar la presencia de BLRV en el cultivo de garbanzo en Argentina, se muestrearon 20 lotes comerciales en la provincia de Córdoba (entre 2020 y 2023) y 2 en Catamarca (2023). En cada sitio se tomaron 30 plantas al azar y se determinó la incidencia mediante TAS-ELISA. Las detecciones fueron confirmadas por RT-PCR. Además, se realizó un estudio filogenético de aislamientos obtenidos en Córdoba. El virus fue detectado todos los años del estudio en Córdoba. Su prevalencia fue del 90% para esta provincia y sus valores de incidencia variaron entre un 6.7% y 50%. También fue detectado en Catamarca con una incidencia del 6.7%. El análisis filogenético agrupó los aislados obtenidos en garbanzo con otros de Argentina provenientes de alfalfa. La alta prevalencia e incidencias de BLRV detectadas en el cultivo de garbanzo de la provincia de Córdoba remarcen su importancia en la problemática del SAG. Actualmente, en el Instituto de Patología Vegetal se están desarrollando estudios destinados a cuantificar la presencia del patógeno en otras regiones productoras, conocer más sobre el tipo de transmisión del virus mediante vectores y qué condiciones ambientales o de manejo favorecen su infección.

Financiamiento: Proyectos PV1 IO74 y PD-L03-I084 INTA, IMPACT-AR.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

A3.013

CARACTERIZACIÓN DEL ALFALFA MOSAIC VIRUS EN CULTIVO DE GARBANZO CON SÍNDROME DE AMARILLAMIENTO (SAG)

Pugliese B.D.^{1,2}, Edwards Molina J.P.³, Pastor S.^{1,2} y Rodríguez Pardina P.^{1,2}.

1 IPAVE, CIAP, INTA, 2 UFYMA-CONICET, 3 INTA. pugliese.bruno@inta.gob.ar

El Alfalfa Mosaic Virus (AMV) es un virus que afecta a numerosos cultivos de importancia económica. En Argentina ha sido reportado como uno de los agentes causales del SAG. Los objetivos del trabajo fueron cuantificar la presencia de AMV en lotes de garbanzo de Argentina, caracterizar filogenéticamente los aislamientos encontrados y determinar su patogenicidad en los cultivares más utilizados. Entre 2020 y 2023, se realizaron muestreos recolectando 30 plantas al azar en 54 lotes de Córdoba, Santiago del Estero, Salta, Catamarca, Tucumán y Chaco. Se determinó la incidencia mediante PTA-ELISA. Se analizaron filogenéticamente 4 aislamientos de Córdoba. Para las pruebas de patogenicidad se inoculó mecánicamente un aislamiento de Córdoba en tres variedades comerciales y en dos momentos de inoculación: dos y tres meses post-siembra, la infección se confirmó por PTA-ELISA. El virus se detectó en 5 lotes de Córdoba, en uno de Catamarca y en uno de Tucumán (13% de prevalencia), con incidencias entre 3.3% y 10%. El estudio filogenético determinó que los 4 aislamientos analizados pertenecen al grupo I de AMV junto con otros aislamientos argentinos de alfalfa. En el ensayo de patogenicidad, todas las plantas infectadas murieron. Se concluye que las variedades de garbanzo más usadas en Argentina son muy susceptibles al AMV. Es posible que se subestime la presencia del virus al no contabilizar plantas que hayan muerto previamente a los muestreos. Es necesario continuar con las investigaciones para encontrar germoplasma con buen comportamiento frente al virus.

Financiamiento: Proyectos PV1 IO74 y PD-L03-I084 INTA, IMPACT-AR.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

A3.014

DETECCIÓN DE BANANA STREAK OL VIRUS INFECTANDO BANANO EN ARGENTINA

Silva M.I.^{1,2}, Fernández F.^{1,2}, Jaramillo M.M.³, Ortiz C.⁴, Flores C.⁴, Trucco V.^{1,2}, Castellanos Collazo O.², Portal O.^{5,6}, Brugo Carivali M.F.^{1,2}, Perotto C.^{1,2}, Badaracco A.⁷, Giolitti F.^{1,2} y Cabrera Mederos D.^{1,2}

1 UFyMA (CONICET-INTA), 2 INTA-IPAVE, 3 UNT, 4 EEA, 5 CIAP-FCA-UCLV, 6 FCA-UCLV, 7 EEA INTA-Montecarlo. cabrera.daniel@inta.gob.ar

En Argentina, el banano (*Musa* spp.) se cultiva principalmente en las provincias de Salta, Formosa y Jujuy. El estriado del banano, causado por banana streak virus (BSV), es una de las enfermedades virales más importantes en este cultivo y no se había detectado en el país. Durante muestreos realizados en 2018, en áreas de producción del Departamento Orán, Salta, se observaron plantas con síntomas de estrías cloróticas. Con el objetivo de identificar el/los agente/s causal/es de estos síntomas, se implementaron análisis mediante RCA y secuenciación de nueva generación. Los productos de RCA obtenidos fueron purificados y se utilizaron en la construcción de las bibliotecas, mediante el Rapid Barcoding kit (SQK-RBK110.96). La secuenciación se realizó en la plataforma Oxford Nanopore instalada en el CIAP. El análisis por BLASTn de la secuencia obtenida reveló identidades superiores al 98% con banana streak OL virus, que pertenece a la especie *Badnavirus deltavirgamusae*. Estos resultados brindan las primeras evidencias de este virus infectando banano en Argentina. Debido a la importancia de esta enfermedad, se requiere mantener la vigilancia epidemiológica e implementar servicios de detección temprana para evitar su dispersión en áreas productoras de banano.

SINAVIMO: 1278

Financiamiento: PICT-2020-SERIEA-02868; proyecto INTA I084.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

A3.015

PRIMER REGISTRO DE GROUNDNUT RINGSPOT VIRUS INFECTANDO NATURALMENTE PLANTAS DE POROTO MUNG (*Vigna radiata*) EN ARGENTINA

Varela G.M.^{1,2} y Rodríguez-Pardina P.E.^{1,2}.

1 IPAVE-INTA, 2 UFyMA, INTA-CONICET. varela.gonzalo@inta.gob.ar

El poroto mung (*Vigna radiata* [L.] Wilczek) es una especie originaria de India que se cultiva ampliamente en diferentes partes del mundo. Esta leguminosa se emplea tanto en alimentación humana y de ganado, en industria, en cuidado de la salud, como abono verde y como cultivo de cobertura y rotación. En nuestro país, su producción y exportación ha ido en aumento en las últimas décadas, incorporándose a los sistemas productivos como una alternativa para la diversificación de los cultivos de verano. Uno de los factores que afectan la producción de esta leguminosa son las enfermedades de etiología viral. Al respecto, se advirtió la presencia de plantas con sintomatología coincidente con infección por Tospovirus. En Argentina, el groundnut ringspot virus (GRSV) (Familia *Tospoviridae*), ha sido identificado como patógeno en varios cultivos y plantas ornamentales; sin embargo, no está citada su presencia en poroto mung. Para evaluar esta posible infección se recolectaron 121 plantas sintomáticas en las provincias de Córdoba y Santiago del Estero y se analizaron mediante DAS-ELISA utilizando un antisuero comercial. Del total de muestras analizadas, 11 (9%) resultaron positivas para GRSV. La infección se verificó mediante RT y PCR utilizando primers específicos para el gen N de la proteína de la cápside viral. Este es el primer registro de GRSV infectando naturalmente plantas de poroto mung en Argentina.

Financiamiento: PD-L03-I084-INTA.

A3.016

OPTIMIZACIÓN DE LA DETECCIÓN DE VIRUS EN PLANTAS DE VID MEDIANTE SECUENCIACIÓN DE SEGUNDA GENERACIÓN (NGS)

Cuello R.¹, Zavallo D.¹, Vera P.¹, Puebla A.¹, Gómez Talquenca S.², Debat H.³ y Asurmendi S.¹

1 IABIMO INTA-CONICET. 2 EEA INTA Mendoza. 3 IPAVE INTA. cuello.raul@inta.gob.ar

La vid es el cultivo frutal más relevante en Argentina tanto en superficie cultivada como en volumen de producción. Su carácter perenne y su propagación vegetativa han convertido a esta planta en un reservorio de diversos virus y viroides, causando enfermedades con un impacto económico significativo. Por esta razón, es fundamental emplear material de propagación libre de virus y realizar prospecciones constantes en los viñedos para garantizar su sostenibilidad y rentabilidad. Las tecnologías de secuenciación de nueva generación (NGS) permiten el análisis masivo de ADN/ARN, facilitando la identificación de patógenos a nivel de especie o cepa sin necesidad de conocimiento previo. Nuestro objetivo es alcanzar una sensibilidad comparable o superior a la del análisis gold standard (qPCR), pero de manera inespecífica (sin necesidad de seleccionar un virus en particular) y a un costo reducido. Para ello, probamos y optimizamos un protocolo de "exome rejection" destinado a enriquecer muestras de ARN de *Vitis* con virus. Se verificó una mejora significativa en la detección de genes virales. Mediante la expresión diferencial de genes virales y endógenos, se verificó hasta un aumento de 8 veces en la concentración de los primeros, evaluado por qPCR. Además, realizamos un análisis comparativo de sensibilidad, que demostró la capacidad del protocolo para detectar virus y viroides con una sensibilidad igual o superior a la del análisis estándar por PCR. En una segunda fase, seleccionamos y diseñamos un set de primers específicos que cubren el 40% de los genes más expresados en la vid, lo que simplifica y hace más repetible el sistema. Con esta optimización, esperamos obtener una mejora sustancial en los resultados, estableciendo un mínimo de lecturas que garantice un mapeo al genoma preciso y asequible.

A3.017

PRIMER REPORTE DE SOYBEAN BLISTERING MOSAIC VIRUS SOBRE MANÍ

Nome C.^{1,2}, Fernandez F.^{1,2}, Dottori C.^{1,2}, Flores C.³, Varela G.^{1,2} y de Breuil S.^{1,2}

1 IPAVE-INTA, 2 UFYMA-INTA-CONICET, 3 EECT Yuto INTA. debreuil.soledad@inta.gob.ar

Argentina es uno de los principales productores y exportadores de maní (*Arachis hypogaea* L.). En Salta se produce maní bayo-boliviano destinado principalmente al consumo interno. Para determinar los virus presentes en el cultivo de la región se colectaron plantas con síntomas característicos de virosis. Una muestra de maní, proveniente de una planta achaparrada con puntos cloróticos, mosaico amarillo y encrespamiento de la lámina foliar, resultó negativa en pruebas serológicas (DAS-ELISA y Dot-Blot) utilizando antisueros específicos para cucumber mosaic virus, peanut stunt virus, groundnut ringspot virus, tomato spotted wilt virus, cowpea mild mottle virus, peanut mottle virus y bean common mosaic virus. La muestra fue preparada para tinción negativa observándose al microscopio electrónico de transmisión posibles partículas virales geminadas. Se realizó extracción de ácidos nucleicos totales que se utilizó como templado en pruebas de amplificación por círculo rodante (RCA) dando resultados positivos. Los productos de RCA fueron purificados y secuenciados en un dispositivo MinION (Oxford Nanopore) siguiendo las instrucciones del fabricante. Las lecturas $\geq$ 250 bp se ensamblaron *de novo* previa eliminación de adaptadores y secuencias de baja calidad. Los ensamblados finales fueron analizados mediante BLASTn contra la base de datos del NCBI. Se identificó el genoma completo del componente A (DNA-A) de la especie *Begomovirus glycinis* [soybean blistering mosaic virus (SbBMV)], género *Begomovirus*. Este es el primer reporte del SbBMV infectando maní en Argentina y el mundo.

SINAVIMO: 1294

Financiamiento: PD-I084 INTA. Fundación Maní Argentino.

A3.018

DETECCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL VIRUS RUGOSO DEL TOMATE DURANTE 2023-2024

Calderón M.C.¹, Rodríguez F.M.¹, Von Baczko O.H.², Antenucci M.² y Gherzi G.¹

1 DLV, SENASA, 2 DIF, SENASA. tomate@senasa.gob.ar

Ante la primera detección del virus rugoso del tomate, el Laboratorio de Virología y Técnicas Moleculares de la Coordinación de Plagas, Enfermedades de las Plantas y Bioinsumos de SENASA procedió a realizar la validación de los métodos moleculares siguiendo los lineamientos detallados en la Norma EPPO 7/146 (2) (*Tomato Brown rugose fruit virus*) a fin de contar con capacidad analítica para dar respuesta ante el alerta fitosanitaria declarada (RS 569/23). Durante el año 2023 y 2024 se realizaron monitoreos donde se tomaron muestras de material vegetal con síntomas compatibles con la presencia del virus, provenientes de numerosas zonas hortícolas del país. Mediante el diagnóstico serológico, confirmación molecular y eventualmente secuenciación por método SANGER, se analizaron 380 muestras de campo. Asimismo, dada la importancia de la semilla en la dispersión de la enfermedad, se validaron las metodologías de diagnóstico necesarias para la certificación en material de importación, analizando 115 muestras. En plantas de monitoreo se detectó un 10% de casos positivos realizando las primeras detecciones en Salta, Buenos Aires, Entre Ríos y Chubut las que junto a Corrientes permitieron determinar la distribución actual del virus en el país. Se determinó una identidad superior al 98% con las secuencias del *Tomato Brown rugose fruit virus* (Accession No. KX619418) en muestras representativas. No se detectó el virus en las muestras analizadas de importación. El laboratorio cuenta con 3 procedimientos de PCR en tiempo real y 1 en tiempo final con los cuales da respaldo analítico a la problemática fitosanitaria del país.

A3.019

DETECCIÓN DE VIRUS EN PLANTAS DE BATATA PRESENTES EN LA PROVINCIA DE MISIONES, ARGENTINA

Rybak M.A.¹, Rybak R.M.¹, Kruger J.D.¹ y French-Monar R.D.²

1 EEA INTA Cerro Azul, 2 USDA-APHIS PPQ PGQP, Laurel, MD 20708 USA.
rybak.myrian@inta.gob.ar

La batata (*Ipomoea batata*) es plantada en casi todo Argentina excepto la Patagonia. En Misiones se produce para autoconsumo y para el mercado local. Debido a las numerosas consultas de plantas con síntomas de virus el objetivo del trabajo fue conocer los virus presentes en batata. Se analizaron siete cultivares. Los métodos utilizados para la detección de los patógenos fueron el uso de PCR para la detección de Geminivirus como *Sweet potato leaf curl virus* (SPLCV), RT-PCR para la detección de Potyvirus (SPFMV, SPVG, PSVC, SPV2) y Carlavirus como *Sweet potato chlorotic fleck*, y RT-qPCR para la detección del crinivirus *Sweet potato chlorotic stunt virus*. Se detectó SPLCV (género begomovirus) en cuatro muestras y *Sweet potato feathery mottle virus* (SPFMV) en todas las muestras. Los productos de PCR fueron secuenciados con el método Sanger y las secuencias confirmaron el diagnóstico a través de PCR. Los virus encontrados ya fueron reportados en Argentina por otros fitopatólogos. Este análisis preliminar permite afirmar que en el material analizado están presentes los mismos virus encontrados previamente. Se tiene como perspectiva futura ampliar la zona de muestreo a otras zonas productoras de Argentina e incluir otros genotipos utilizando las mismas técnicas de diagnóstico además de nuevas técnicas que se están desarrollando. Además, se buscará ampliar el número de pruebas de PCR para virus.

Financiamiento: USDA-APHIS-PPQ., INTA PDI083 y PEI042.

A3.020

DETECCIÓN DE CASSAVA COMMON MOSAIC VIRUS, CASSAVA FROGSKIN-ASSOCIATED VIRUS Y CASSAVA TORRADO-LIKE VIRUS EN LA PROVINCIA DE MISIONES, ARGENTINA

Rybak M.A.¹, Rybak R.M.¹, Kruger J.D.¹ y French-Monar R.D.²

1 EEA INTA Cerro Azul, 2 USDA-APHIS PPQ PGQP, Laurel, MD 20708, USA
rybak.myrian@inta.gob.ar

En Argentina, la mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) se cultiva en las provincias del NEA siendo Misiones la principal provincia productora. Durante gran parte del periodo de muestreo se observaron plantas con clara manifestación de síntomas de virosis. El objetivo del trabajo fue conocer los virus presentes en dicho material. Se analizaron 17 cultivares de mandioca con síntomas. Los métodos utilizados fueron PCR para la detección de cassava vein mosaic virus (CsVMV) y RT-PCR para la detección de cassava torrado-like virus (CsTLV), cassava polero-like virus (CsPLV), cassava new alphaflexivirus (CsNAV), cassava frogskin-associated virus (CsFSaV), cassava common mosaic virus (CsCMV), cassava virus X (CsVX), cassava Ivorian bacilliform virus (CIBV), cassava green mottle virus (CGMV) y cassava brown streak virus (CBSV). Se determinó la presencia de CsCMV en cinco muestras, CsFAV en cuatro muestras, y CsTLV en tres muestras. Secuenciamiento de los productos amplificados por PCR confirmaron la presencia de estos virus. Este análisis permite afirmar que estos virus, ya reportados en la Argentina, se encuentran en la provincia de Misiones. Se proyecta ampliar la zona de muestreo tanto en Misiones como otras áreas productoras del país empleando las mismas técnicas de diagnóstico y otras que pueden ser más sensibles para la detección de estos virus y otros más.

Financiamiento: USDA-APHIS, INTA PDI083 y PEI042.

A3.021

ETIOLOGIA Y EPIDEMIOLOGÍA DE GRSV INFECTANDO *Nicotiana tabacum* EN SALTA Y JUJUY

Mercado Cárdenas G.^{1,2}, Berruezo L.¹, Machado Assefh C.^{3,2}, Rivadeneira M.¹, Galván M.^{1,3}.

1 INTA EEA Salta, 2 UNSa, 3 CONICET. mercado.guadalupe@inta.gob.ar

El tabaco es uno de los cultivos regionales más importantes de nuestro país. La producción nacional es superior a 103.768 tn, de los cuales el 80 % se exporta; aportando las provincias de Salta y Jujuy el 100% de lo producido de tabaco Tipo Virginia. En las últimas campañas uno de los principales problemas fitosanitarios fueron las virosis, entre ellas el corcovo causado por *Groundnut ringspot orthotospovirus* (GRSV). Los objetivos de este trabajo fueron determinar prevalencia (P) y severidad (S) de la enfermedad e identificar el agente causal mediante técnicas moleculares en lotes de producción de Salta y Jujuy. Para los estudios epidemiológicos se relevó 35 lotes durante la campaña 2022/23 en diferentes localidades del Valle de Lerma y Valle de Sianca (Salta) y Perico (Jujuy). Se siguió un diseño de monitoreo y muestreo en W, tomando muestras de hojas de plantas sintomáticas para el registro de datos y los análisis moleculares. La S se tomó siguiendo una escala del 0 a 4 (0: sano, 1: 0,1 a 25%, 2: 25,1 a 50%, 3: 50,1 a 75%, 4: 75,1 a 100% de tejido afectado). Para el diagnóstico molecular las muestras se procesaron por RT-PCR utilizando cebadores específicos y los fragmentos amplificados se visualizaron en geles de agarosa. Los resultados mostraron para Salta: Valle de Lerma 13% P, 1 a 2 de S; Valle de Sianca 50% P, 1 a 3 de S. Para Jujuy 30% P y de 1 a 4 de S. El diagnóstico molecular confirmó la sintomatología observada para la mayoría de los casos. Sin embargo, para el grado 1 de S es necesario analizar las muestras negativas con cebadores específicos para otras virosis aún no descriptas para la zona. Este trabajo contribuye al conocimiento epidemiológico de la enfermedad y al diseño de protocolo de diagnóstico de virosis en tabaco.

Financiamiento: INTA PE I 056, PIP 11220200102122CO.

A3.022

AVANCES PRELIMINARES EN LA EXPRESIÓN DE PROTEÍNA HETEROLOGA PARA LA OBTENCIÓN DE SUERO ANTI-SRAWBERRY POLEROVIRUS1

Luciani C.E.¹, López Nota F.M.V.², Brugo Carivali M.F.¹, Perotto M.C.¹, González P.J.³ y Celli M.G.¹

1 INTA-CIAP-IPAVE-UFyMA, 2 FCQ, UNC, 3 INTA-CIAP IFRGV-UDEA.
luciani.cecilia@inta.gob.ar

El cambio climático juega un rol fundamental en la emergencia de enfermedades en los cultivos, strawberry polerovirus 1 (SPV1) es un patógeno emergente del cultivo de frutilla que en los últimos años amplió su distribución a nivel mundial. La detección e identificación de los virus fitopatógenos es el instrumento básico de la virología para la toma de decisiones en el manejo de enfermedades. No se cuenta con un suero comercial para la detección de SPV1. El objetivo de este trabajo fue avanzar con el objetivo final de obtener un suero anti-SPV1, transformando *E. coli* con un constructo del gen que codifica para la cápside proteica (CP) de SPV1. Se diseñaron cebadores específicos que permitieron amplificar el gen de la CP, que fue clonado en el vector PGEM-T Easy (Promega) con el que se transformaron *E. coli DH5a*. Se extrajo el ADN plasmídico de las colonias resultantes y se digirió con las enzimas EcoRI y NcoI. El producto digerido se clonó en el vector de expresión pRSET-C (Invitrogen), se transformaron *E. coli DH5a* competentes y se secuenció por Sanger, para evaluar el clonado en fase. Con el constructo se transformaron células competentes *E. coli BL21*. Se obtuvieron un total de 14 colonias transformadas. La expresión heteróloga de la CP de SPV1 a partir de los resultados obtenidos, serán utilizados para la obtención de un reactivo de diagnóstico, que permita una detección del virus de manera rápida y de bajo costo.

Financiamiento: INTA-CONICET

A3.023

DIVERSIDAD DE ESPECIES DE *Bemisia tabaci* Y SU RELACIÓN CON LA PRESENCIA DE BEGOMOVIRUS EN EL INSECTO

Carreras P.^{1,2}, Castro Rojas M.J.³, Flores C.R.³, Tapia S.N.³ y López Lambertini P.M.^{1,2}

1 IPAVE INTA, 2 UFYMA INTA-CONICET, 3 Estación Experimental de Cultivos Tropicales INTA.
lopezlambertini.pao@inta.gob.ar

Bemisia tabaci (Gennadius) transmite de manera persistente y circulativa a los begomovirus y forma un complejo de 44 especies crípticas morfológicamente similares pero biológica y genéticamente divergentes. En Argentina, se reportó la presencia de Mediterranean (MED), Middle East Asia Minor 1 (MEAM1) y Nuevo Mundo 2 (NW2). El objetivo del trabajo fue evaluar la diversidad de las especies de *B. tabaci* y su relación con el porcentaje de detección de begomovirus en las moscas blancas presentes en tomate, pimiento y berenjena en el NOA. Un total de 1083 moscas fueron recolectadas en cultivos aledaños de tomate, pimiento y berenjena en Embarcación, Pichanal y Fraile Pintado durante la campaña 2022. Se realizó una primera identificación para diferenciar *B. tabaci* de *Trialeurodes vaporariorum* utilizando caracteres morfológicos. Luego, se analizaron 231 moscas mediante PCR-RFLP con *TaqI* para determinar la especie de *B. tabaci*. Además, se analizaron las muestras por PCR para detección de begomovirus. Se encontró mayor abundancia de *B. tabaci* en berenjena. El 98.7% de las moscas identificadas en los tres cultivos pertenecieron MED y el 12,28% resultaron portadoras de begomovirus. Mientras que solo el 1.3% del total de moscas pertenecieron a NW2 con un 33% de positivas para begomovirus. NW2 se encontró solo en tomate. La prevalencia de MED en el NOA muestra su gran capacidad para adaptarse y su potencial rol en la transmisión de los begomovirus.

Financiamiento: Proyecto INTA (2023-PD-L01-I087).

El presente trabajo forma parte de la tesis doctoral del primer autor.

A3.024

ANÁLISIS GEOGRÁFICO DEL TOMATO CLOROSIS VIRUS ¿QUÉ NOS DICE?

Ibañez M.¹, Zambrana Montaña R.M.², Carreras P.^{3,4}, Obregón V.¹, Irazoqui J.M.⁵, Vera P.A.⁶, Lattar T.E.¹, Blanco Fernández M.D.², Puebla A.F.⁶, Amadio A.F.⁵, Torres C.² y López Lambertini P.M.³⁻⁴

1 E Bella Vista INTA, 2 UBA, FFyB, IBaViM, 3 IPAVE INTA, 4 UFYMA INTA-CONICET, 5 IDICAL INTA-CONICET, 6 Unidad de genómica y Bioinformática INTA. lopezlambertini.pao@inta.gob.ar

Tomato chlorosis virus (ToCV), *Crinivirus tomato chlorosis*, se identificó por primera vez en 1996 infectando tomates en Florida (EEUU). En América del Sur, ToCV fue detectado en Brasil a partir del 2006 y en Uruguay a partir del 2012. ToCV se transmite de manera semipersistente por mosca blanca perteneciente a dos géneros Bemisia (complejo de especies crípticas de *B. tabaci*) y Trialeurodes (*T. vaporariorum* and *T. abutiloneus*). Posee un amplio rango de hospedantes y no se transmite por semilla. El objetivo del trabajo fue analizar los patrones de dispersión espacial del ToCV. Se secuenció el genoma completo de un aislamiento de Corrientes y otro de La Plata mediante secuenciación masiva. Luego, se realizaron análisis filodinámicos (BEAST) con todas las secuencias de la cápside proteica reportadas en la base del NCBI y las argentinas. Los análisis mostraron que las secuencias argentinas fueron monofiléticas y agruparon con secuencias de aislamientos europeos y no con las de Brasil como era de esperar. En consecuencia, la introducción de este virus emergente no estaría asociada con la invasión de la mosca blanca desde Brasil y nos invita a preguntarnos cómo ToCV ingresó a nuestro país.

Financiamiento: Proyecto INTA 2023-PEM-L01-I704.

USO DE *Nicotiana tabacum* COMO PLANTA INDICADORA DE VIRUS RUGOSO DE TOMATE

Pérez Ramírez N.M.¹, Bondarec J.C.¹, Caetano F.², Escarrá A.M.³ y Clemente G.E.¹

1 UNMDP. UIB, 2 Asesor privado, 3 Diagnósticos Vegetales S.A. nperezramirez@mdp.edu.ar

El virus rugoso del tomate (ToBRFV), citado en nuestro país, afecta la producción de este cultivo. Inocular plantas indicadoras es una herramienta, junto a los métodos serológicos y moleculares, para diagnosticar y estudiar la enfermedad. El objetivo del trabajo fue evaluar la efectividad de *N. tabacum* como planta indicadora para la detección de ToBRFV a partir de muestras vegetales sintomáticas. Se colectaron hojas sintomáticas sospechadas de infección con ToBRFV y se sometieron a la prueba serológica de inmunostrips de Agdia®. Se realizó la inoculación mecánica de plantas de *N. tabacum* cv. Samsun y Xanthi de 4-6 semanas de edad cultivadas, creciendo a 25±2°C y 16 h de luz. Se inoculó con macerados de hojas con síntomas, frutos con síntomas y plántulas obtenidas de las semillas cosechadas desde estos frutos. Plantas control se inocularon con buffer tamponado. Las evaluaciones de síntomas en tabacos se realizaron a las 72 h post-inoculación. Las pruebas serológicas de los macerados de hojas sintomáticas arrojaron resultados positivos para ToBRFV. En ambas plantas indicadoras se observaron los síntomas necróticos citados por la literatura para ToBRFV, severos a partir de macerados provenientes de hojas y más suaves para los macerados desde frutos sintomáticos. Las hojas de tabacos inoculadas con macerados de plántulas no desarrollaron síntomas. Este experimento confirma la utilidad de *N. tabacum* cv. Samsun y Xanthi como plantas indicadoras para complementar el diagnóstico de ToBRFV o estudiar el virus.

A4. 001

DETECCIÓN DE *Meloidogyne naasi* EN PATAGONIA NORTE, ARGENTINA

Rodríguez A.S.¹, Cantalapiedra-Navarrete C.², Kees E.¹, Azpilicueta C.V.^{1,3}, Castillo P.² y Palomares-Rius J.E.²

1 LASAF. Sec. Producción Neuquén, 2 Instituto de Agricultura Sostenible, IAS-CSIC, España, 3 UNRN. lasaf_suelos@neuquen.gov.ar

Ante el descubrimiento de especímenes de *Meloidogyne* spp. sobre raíces de gramíneas de un campo deportivo en Neuquén (M1) y en suelo con cultivo de maíz (M2) y peral (M3) en Río Negro se dispuso el presente estudio a fin de identificar las especies correspondientes. A fin de efectuar la caracterización morfológica y morfométrica se aislaron J2 procedentes de la eclosión de masas de huevo extraídas de la raíz de M1. Los J2 se fijaron en FA4/1 y se montaron en glicerina. Hembras se emplearon para el estudio del patrón perineal. La identificación molecular de los especímenes se realizó en cada una de las tres muestras. El estudio se basó en el marcador molecular ribosómico D2-D3 del gen 28S. En M1, tanto el análisis morfológico de hembras (patrón perineal con surcos gruesos en la región dorsal, formando líneas irregulares quebradas alrededor del área anal) y las medidas de J2 ($n = 12$: $L = 433,6 \pm 8,9 \mu\text{m}$; $a = 31,4 \pm 1,9$; $c = 6,2 \pm 0,3$; $c' = 7,45 \pm 0,3$; estilete = $12,6 \pm 0,4 \mu\text{m}$; parte hialina de la cola = $23,7 \pm 1,0 \mu\text{m}$; poro excretor = $70,2 \pm 4,5 \mu\text{m}$) se ajustan a las descripciones previas de esta especie. Los fragmentos secuenciados (695-702 bp) de la región D2-D3 se depositaron en el GenBank (PQ002504-PQ002506) y mostraron una elevada similaridad (99,0-100,0%) con entradas correspondientes a *Meloidogyne naasi* ya depositadas en NCBI. Este estudio contribuye a ampliar la distribución geográfica de la especie y representa la primera identificación molecular de esta especie en Argentina.

A5.001

IDENTIFICACIÓN DE *Franklinella zucchini* VECTOR DE ZUCCHINI LETHAL CHLOROSIS VIRUS EN ARGENTINA

Brugo Carivali M.F.^{1,2}, Olmos S³, de Borbón C.M.⁴, Luciani C.E.^{1,2}, Celli M.G.^{1,2} y Perotto M.C.^{1,2}

1 UFyMA, INTA-CONICET, 2 IPAVE, INTA, 3 EEA Colonia Benítez INTA, Chaco, 4 EEA Mendoza INTA. perotto.cecilia@inta.gob.ar

Algunas especies de trips son plagas relevantes en cultivos hortícolas por sus daños directos y principalmente por sus daños indirectos como vectores de *Orthotospovirus*. En Argentina, se han reportado únicamente la presencia de cuatro especies de trips vectores: *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella schultzei*, *Frankliniella gemina* y *Thrips tabaci*. En 2016, se detectó por primera vez en el país a *zucchini lethal chlorosis virus* (ZLCV) en cultivos de *Cucurbita máxima* var. zapallito redondo del tronco. Sin embargo, no se constató la presencia de su único vector (*Frankliniella zucchini*). Recientemente en 2023, en zapallitos positivos a ZLCV procedentes del Noreste Argentino, se colectaron larvas y adultos de trips que fueron conservados en alcohol 70 % hasta su determinación. Se realizaron preparaciones microscópicas permanentes en bálsamo de Canadá y no permanentes en líquido Hoyer. Los especímenes se examinaron bajo microscopio con un aumento de 400x y se determinó que corresponden a la especie *F. zucchini*. Esta es la primera mención de *F. zucchini* para el país. Teniendo en cuenta que la epidemiología de los virus está estrechamente relacionada con la ecología de sus vectores, este estudio resalta la importancia de su identificación.

SINAVIMO: 1252

Financiamiento: Proyecto INTA 2023-PD-L01-I074 y PICT-2018-02755.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

A5.002

DETERMINACIÓN DE AGENTES PATOGENICOS DEL COMPLEJO DEL ACHAPARRAMIENTO DEL MAÍZ EN TRES PROVINCIAS DE ARGENTINA

Guerra F.A.^{1,2}; Montiel F.S.¹ y De Rossi R.L.²

1 KWS Argentina, 2 Universidad Católica de Córdoba. derossi.roberto@ucc.edu.ar

El Complejo del Achaparramiento (CA) es una de las enfermedades más importantes del cultivo de maíz por su nivel de daño potencial. El mismo es causado por los agentes patogénicos: *Spiroplasma kunkelii* (CSS), Maize bushy stunt phytoplasma (MBSP) y Maize rayado fino virus (MRFV). Todos son transmitidos por el mismo vector, la chicharrita *Dalbulus maidis*, pudiéndose encontrar a estos patógenos solos o de manera conjunta en las muestras de laboratorio. Durante la campaña agrícola 2022-23 se registró alta presión del CA en diferentes regiones del país, por lo que se decidió realizar un muestreo dirigido sobre ensayos de genética de maíz de KWS. Se extrajeron 33 muestras a lo largo de seis localidades de tres provincias argentinas (Córdoba, Santiago del Estero y Salta) y de materiales que expresaban diferentes sintomatologías, se georreferenciaron y fotografiaron, y fueron llevadas al Instituto de Patología Vegetal (IPAVE) para realizar análisis serológicos mediante la técnica de DAS-ELISA con antisueros específicos para CCS y MRFV; y análisis por PCR directa utilizando los cebadores P1P7 para la determinación de MBSP. Los resultados indicaron que el 100% de las muestras obtenidas fueron positivas para CSS, el 18,2% presentó MBSP y ninguna fue positiva para MRFV. Siendo que seis muestras fueron positivas tanto para CCS como para MBSP. La información generada es de fundamental importancia para direccionar procesos de selección de materiales con mejor comportamiento al CA.

Financiamiento: KWS Argentina.

A5.003

PRIMER BORRADOR DEL GENOMA DE LA CHICHARRITA DEL MAÍZ *Dalbulus maidis*: UN RECURSO GENÓMICO DINÁMICO GENERADO EN EL INTA

Fernández F.¹ y Debat H.¹

1 IPAVE-CIAP-INTA. fernandez.franco@inta.gob.ar

Desde el Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP) del INTA, en Córdoba, hemos secuenciado el primer borrador a nivel global del genoma de *Dalbulus maidis*, un vector significativo de enfermedades en cultivos de maíz. La secuenciación se realizó mediante una estrategia híbrida que combinó la tecnología de Nanopore ONT in situ y de short reads de Illumina, permitiendo un ensamblado genómico con alta cobertura. El borrador del genoma obtenido no solo ofrece una visión detallada de la estructura genética de *Dalbulus maidis*, sino que también incorpora la secuenciación del holobioma del insecto. Esta información es fundamental para comprender las interacciones entre el insecto y los patógenos que transmite, proporcionando una base para el desarrollo de nuevas estrategias de control y manejo de la plaga. Este genoma se concibe como un recurso viviente y actualizable, lo que significa que se integrarán nuevos datos de secuenciación a medida que se disponga de ellos, mejorando continuamente la calidad y la completitud del ensamblado genómico. Los datos generados se depositaron en repositorios públicos como el Sequence Read Archive (SRA) de NCBI y el repositorio digital institucional del INTA, garantizando el acceso abierto y promoviendo la colaboración científica. Este trabajo representa un avance significativo en la genómica de plagas agrícolas y subraya la capacidad del INTA para utilizar tecnologías de secuenciación de vanguardia para abordar desafíos críticos en la agricultura.

Financiamiento: P 1.5.9.5 INTA.

A5.004

IMPORTANCIA DEL DIAGNOSTICO DE *Phyllosticta citricarpa* y *Xanthomonas citri* subsp. *citri* EN EL MANTENIMIENTO DE MERCADOS DE EXPORTACIÓN DE CÍTRICOS

Fernández M.V.¹, Landa M.¹, Weingandt V.¹, Gherzi G.¹ y Mendy P.²

1 SENASA, Dirección de Laboratorio Vegetal, 2 SENASA, Dirección de Comercio Exterior Vegetal. plagas@senasa.gob.ar

Argentina es reconocida internacionalmente como uno de los principales productores y exportadores de cítricos, con una destacada presencia en el mercado de la Unión Europea (UE). Sin embargo, los cítricos argentinos enfrentan desafíos significativos debido a la presencia en nuestro país de enfermedades consideradas cuarentenarias ausentes para la UE. Dentro de éstas se encuentran la mancha negra producida por *Phyllosticta citricarpa* y la canchrosis causada por *Xanthomonas citri* subsp. *citri* ambas responsables de lesiones en los frutos a comercializar. En los últimos años, la aparición de infecciones latentes y el posterior decomiso de fruta fresca en destino han llevado a la prohibición temporal, en 2020, de la importación de cítricos (limones y naranjas) provenientes de Argentina. Durante 2023 y en lo que va de 2024, el Laboratorio del SENASA recibió 108 muestras de frutos cítricos con sintomatología sospechosa tomadas en puntos de salida detectándose la presencia de *Phyllosticta citricarpa* en 50 de ellas, y de *Xanthomonas citri* subsp. *citri* en 18. Como resultado de estas detecciones, no se permite la exportación de esa mercadería ni de otra perteneciente a la misma Unidad Productiva. El respaldo analítico proporcionado por el Laboratorio de SENASA cumple un rol fundamental en la toma de decisiones del Organismo para el mantenimiento de los mercados de exportación resguardando la producción citrícola del país y en apoyo a los acuerdos internacionales de protección fitosanitaria vigentes.



B. Interacción Planta, Patógeno, Ambiente

- 
- B.1. Bacterias**
 - B.2. Hongos y straminipiles**
 - B.3. Virus**
 - B.4. Nematodos**
 - B.5. Otros**

B1.001

CRÍA EXPERIMENTAL DE *Notozulia entreriana* POTENCIAL VECTOR DE *Xylella fastidiosa* EN OLIVOS

Barcenilla M.^{1,2}, Bariles J.¹, Rodríguez S.M.¹, Mattio M.F.^{1,3} y Dumón A.D.^{3,1}

1 IPAVE-INTA, 2 FCA-UNC, 3 UFYMA-INTA-CONICET. dumon.analia@inta.gob.ar

El Síndrome del Decaimiento Rápido del Olivo (*SiDRO*) es causado por la bacteria *Xylella fastidiosa* Wells. Ésta coloniza el xilema de las plantas hospedantes y el intestino anterior de sus insectos vectores. *Notozulia entreriana* (Berg) (Cercopidae) está presente en el agroecosistema olivícola de La Rioja y ha sido mencionada como portadora de la bacteria, aunque aún no se ha demostrado experimentalmente su transmisión. Se realizaron pruebas para identificar hospedantes adecuados para la cría artificial de *N. entreriana*. Para ello, insectos de ambos sexos, recolectados en el campo experimental del IPAVE, se confinaron sobre diferentes especies: *Sorghum spp.*, *Zea mays*, *Gramma katambora* y *Cenchrus ciliaris*. Se registró la presencia de ninfas, emergencia de adultos y la obtención de nuevas generaciones sobre cada hospedante. Se comprobó que *G. katambora* y *C. ciliaris* son buenos hospedantes tanto para la alimentación del adulto como para el desarrollo de las ninfas de *N. entreriana*, obteniéndose entre 15 y 17 ninfas en generaciones sucesivas sobre ambos hospedantes. El 80 % de esas ninfas llegó a adulto. No hubo nacimientos en maíz y sólo se obtuvieron siete ninfas a partir de las 30 oviposiciones realizadas en macetas con sorgo; de estas ninfas, sólo cinco llegaron a adulto. Se continúan ensayos para demostrar la capacidad de esta especie para transmitir *X. fastidiosa* al olivo. Estos estudios permitirán además de conocer la biología del insecto, diseñar herramientas para el manejo del potencial vector a campo con la finalidad de disminuir el impacto del *SiDRO* en el agroecosistema.

Financiamiento: Proyecto Específico INTA-I056. Fundación ArgenInta.

B1.002

TRANSMISIÓN DE FITOPLASMA III-J, CAUSAL DEL MARCHITAMIENTO DE LA REMOLACHA, POR *Paratanus exitiosus* (Beamer)

Bongiorno V.^{1,2}, Alessio F.^{1,2}, Fernandez F.^{1,2}, Favere V.³, Catalano I.⁴ y Conci L.^{1,2}

1 IPAVE(CIAP-INTA), 2 UFYMA-CONICET, 3 AER Valle Medio INTA, 4 CeBIO-UNNOBA.
conci.luis@inta.gob.ar

En Valle Medio e Inferior de Río Negro y sur de Buenos Aires, el cultivo de remolacha forrajera (*Beta vulgaris* var. *rapacea*) se encuentra en expansión, siendo clave para la alimentación del ganado en períodos invernales. Su producción se ve limitada por la enfermedad “marchitamiento de la remolacha” causada por un fitoplasma (*Mollicutes*). Estos patógenos se dispersan a través de insectos hemípteros cuando se alimentan del floema de plantas infectadas. Actualmente, el control de esta enfermedad se basa en la aplicación de insecticidas cada 21 días debido a que se desconoce la identidad del vector. El cicadélido *Paratanus exitiosus* (Beamer) (*Pe*) está presente en el cultivo y ha sido mencionado como vector de fitoplasmas del grupo III-J en otros países, pero no ha sido estudiado en esta región. Se realizaron ensayos de transmisión con *Pe* adultos recolectados en lotes de remolacha forrajera infectados y malezas circundantes. En 9 jaulas se colocaron 30/35 insectos por jaula, conteniendo una planta de remolacha sana y bajo condiciones controladas, manteniendo los insectos hasta su muerte. Las plantas se monitorearon durante 9 meses para detectar síntomas y se analizaron cada 30 días mediante la técnica PCR. La clasificación del patógeno se confirmó mediante la técnica RFLP. De las 9 plantas, 7 presentaron fitoplasmas (77.78%) todas con el patrón correspondiente al grupo III-J. Este resultado permite avanzar en el estudio de las interacciones patógeno/insecto vector y en el diseño de herramientas de manejo más sostenibles de la enfermedad.

Financiación: INTA; FONCYT; CONICET; KWS.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

B1.003

EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LA BACTERIOSIS DEL NOGAL EN HOJAS DE *Juglans regia* L., EN EL VALLE INFERIOR DE RÍO NEGRO

Chorolque A.A.^{1,2}, Hernández L.F.^{3,4}, Pozzo Ardizzi M.C., Gajardo O.A.² y Avilés L.²

1 CONICET, 2 CURZA-UNComa, 3 UNSur, 4 CICPBA. amelia.chorolque@curza.uncoma.edu.ar

Los síntomas producidos por la infección de *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*, son importantes en el desarrollo foliar, desde el punto de vista epidemiológico y productivo. El objetivo fue evaluar la intensidad de la enfermedad en hojas (IE_h), en los cultivares Chandler y Franquette. Los muestreos se realizaron entre los meses de noviembre y marzo durante dos temporadas (2018/19 y 2019/20) en el Valle Inferior. Para determinar la IE_h , se muestrearon 400 folíolos (4 repeticiones para cada cultivar) y se procesaron con el Software ImagenJ que permitió determinar el área afectada de cada folíolo. Las muestras se las agrupó según la escala de severidad de 7 grados. Para el análisis de las IE_h finales se utilizó ANOVA a dos vías de clasificación (temporada x cultivar) y el test de comparaciones múltiples de Fisher. En las dos temporadas, la IE_h aumentó con el avance del tiempo, describiendo curvas sigmoides en ambos cultivares. Los resultados a dos vías de clasificación realizado sobre las IE_h finales no registraron interacción ($p = 0,4011$). Al comparar entre cultivares, Chandler difirió de Franquette ($p < 0,0002$; 15 %). Ambos cultivares estaban implantados en el mismo lote, sometidos a similares pautas de manejo y presión del inóculo. Por lo tanto, las diferencias registradas se podrían atribuir a variaciones en algunas características anatómicas foliares, por ejemplo, densidad y tamaño de los estomas.

Financiamiento: CONICET.

El presente trabajo forma parte de la tesis de la primera autora.

B1.004

INTENSIDAD DE LA BACTERIOSIS CAUSADA POR *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*, EN CULTIVARES DE NOGAL, EN EL VALLE INFERIOR DE RÍO NEGRO

Chorolque A.A.^{1, 2}, Hernández L.F.^{3, 4}, Pozzo Ardizzi M.C., Gajardo O.A.² y Avilés L.²

1 CONICE, 2 CURZA-UNComa, 3 UNSur, 4 CICPBA. ameliachorolque@gmail.com

La bacteriosis es la principal enfermedad más importante del cultivo de nogal. El objetivo fue evaluar la susceptibilidad de los cultivares Chandler y Franquette frente a la bacteriosis, sobre un lote de 5 ha, en plantaciones con tratamientos químicos preventivos. Se diagramó un diseño de bloques completamente aleatorizados con 4 repeticiones. La intensidad de la enfermedad en fruto (IE_f), se determinó sobre frutos muestreados en el mes de marzo, en dos temporadas (2018/19 y 2019/20). Las muestras se categorizaron según una escala de 4 grados de severidad. Para el análisis de la IE_f se utilizó ANOVA a dos vías de clasificación (temporada x cultivar), test de comparaciones múltiples de Fisher. En el 2018/19 se registró una mayor IE_f que el 2019/20, para ambos cultivares (35 %, promedio de los dos cultivares). Los análisis estadísticos realizados sobre las IE_f entre temporada x cultivar determinaron que no hubo interacción ($p = 0,1361$) por lo que el nivel de IE_f se calculó directamente, entre cultivares. Chandler presentó una mayor intensidad (33 %) que Franquette (21 %). La IE_f en los cultivares y la subsecuente reducción del rendimiento comercial, siguió patrones similares, en condiciones climáticas favorables para el desarrollo de la enfermedad. Franquette se comportó como más tolerante frente a *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* y Chandler como moderadamente susceptible.

Financiamiento: CONICET.

El presente trabajo forma parte de la tesis de la primera autora.

B1.005

AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE CEPAS LOCALES DE *Streptomyces* spp. CAUSANTES DE SARNA COMÚN EN PAPA EN VILLA DOLORES (CÓRDOBA)

Guzmán F.A.¹, Prieto M.C.², Meneguzzi N.G.³, Fernández F.³, Tolocka P. A.³, Haelterman R.M.³ y Del Caso C.A.⁴

1 AER Villa Dolores – INTA, 2 FCA-UNC, 3 IPAVE-INTA-UFYMA-CONICET, 4 Productor, Villa Dolores, Córdoba. guzman.fabiana@inta.gob.ar

La sarna común de la papa ocasionada por *Streptomyces* spp. produce pérdidas económicas importantes disminuyendo la calidad comercial de los tubérculos. El objetivo del trabajo fue aislar y caracterizar cepas de *Streptomyces* spp. locales que producen sarna común en papa en lotes de Villa Dolores (Córdoba). El aislamiento de las *Streptomyces* spp. se realizó a partir de tubérculos cosechados a campo que manifestaron sintomatología. Cinco aislamientos presentaron características típicas de *Streptomyces* spp. y fueron caracterizados a nivel morfológico y molecular. Se analizó la presencia de genes de patogenicidad mediante PCR utilizando los genes *txtA* (producción de taxtomina A), *necl* (codifica una proteína necrótica) y gen *tomA* (codifica una tomatinasa putativa) y se realizaron test de patogenicidad en placas de Petri, inoculando los aislamientos bacterianos sobre semillas de rabanito y rodajas de papa. Se obtuvieron cinco aislamientos positivos por PCR para el gen *txtA*, mientras que tres de ellos dieron positivo para el gen *necl* y 4 para el gen *tomA*, sugiriendo un rol patogénico. En los ensayos realizados con rabanitos y en discos de papa los 5 aislamientos ocasionaron lesiones necróticas. Se continuará con la secuenciación de sus genomas e identificación de especies. El conocimiento de las poblaciones locales de *Streptomyces* causantes de sarna común, es esencial para un manejo efectivo de la enfermedad.

Financiamiento: INTA PDI084.

B1.006

SELECCIÓN DE FACTORES DE TRANSCRIPCIÓN RELEVANTES EN LA RESPUESTA A *Pseudomonas syringae* A PARTIR DE REDES REGULATORIAS GÉNICAS EN CEREZO

Muñoz D.¹, Aliaga V.¹, Latorre M.¹, Pizarro L.¹

1. UO'H, Chile. daniela.munoz@uoh.cl

Las plantas, al igual que los animales, poseen un sistema de defensa complejo para responder a la presencia de patógenos como bacterias, hongos, virus y nematodos. Este sistema de defensa actualmente llamada inmunidad vegetal, se basa en una serie de respuestas que impiden la entrada y el establecimiento del patógeno, así como en mecanismos de defensa que eliminan o mitigan al patógeno una vez que ha ingresado a la planta. Para la activación de la respuesta de defensa se requiere la activación de factores de transcripción que producen cambios en la expresión de genes de defensa. El cerezo (*Prunus avium*) es una especie frutal de gran importancia económica en Chile el cual es susceptible a enfermedades que generan pérdidas económicas en su cultivo, como el cáncer bacteriano. Recientemente se realizó un análisis transcriptómico en la variedad Lapins para determinar los genes expresados diferencialmente en presencia de 3 cepas distintas de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, comparado con la condición sin patógeno, en la zona local y distal a la infección. Estos datos fueron utilizados para la construcción de una red regulatoria génica en cerezo utilizando como molde una red de *Arabidopsis thaliana*. La red mostró que durante la infección son expresados diferencialmente factores de transcripción de la familia WRKY (WRKY22, WRKY29, WRKY33, WRKY70), AP2/ERF (ERF2, RRTF1), TGA-bZIP (bZIP25), TCP (TCP9), B3 (NGA1), cuyos genes blancos se encuentran asociados a defensa, transporte celular, receptores de patógenos, entre otros.

Financiamiento: Centro UOH de Biología de Sistemas para la Sanidad Vegetal de la Universidad de O'Higgins, Centro Systemyx (ACT210004) y Centro de Regulación del Genoma, ANID.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

B1.007

EVALUACIÓN DE LA DISTRIBUCION DE *Candidatus Phytoplasma pyri* EN PERALES DE ARGENTINA

von Baczko O.H.¹, Gherzi G.¹, Calderón M.¹, Rodríguez F.¹, Edwards W.¹, Battaglia M.¹, Fernández F.², Bongiorno V.², Alessio F.² y Conci L.²

1 SENASA, 2 IPAVE-CIAP-INTA/UFyMA CONICET. ovonbaczko@senasa.gob.ar

Candidatus Phytoplasma pyri es considerada una plaga cuarentenaria ausente en Argentina. Se transmite por material de propagación infectado. En el continente europeo, tres psíidos del género *Cacopsylla* fueron reportados como vectores. En 2017 *Ca. P. pyri* fue detectado en lotes comerciales de durazneros de Mendoza (Mza.) y en 2019 en perales comerciales de Alto Valle del Río Negro (RN), de manera aislada. En 2019 y 2021 se realizaron monitoreos conjuntos entre SENASA e INTA, comprobando su presencia en todo el Alto Valle del RN. Durante la campaña 2022/2023 se amplió el monitoreo del patógeno y vectores potenciales a toda la zona productora de pera. En los meses de febrero y abril, se colectaron 45 muestras en Alto Valle y Valle Medio de RN y 38 en Mza., con síntomas de enrojecimiento y decaimiento general. Las muestras fueron analizadas en *doble ciego* por laboratorios de ambos organismos, mediante PCR y PCR anidado, empleando los cebadores P1/P7 y fO1/rO1, respectivamente. Adicionalmente se instalaron 94 trampas cromáticas distribuidas en Bs. As., Mza., Neuquén y RN para el monitoreo de *psíidos*. Se identificaron 21 (46,6%) plantas positivas en RN y 24 (55,2%) en Mza. Se confirma así la presencia de *Ca. Phytoplasma pyri* en todas las regiones productoras de peral del país. No se capturaron los vectores citados internacionalmente. Se pretende continuar evaluando el impacto de la enfermedad, mecanismos de dispersión a nivel local y establecer si existen diferencias entre el fitoplasma que afecta duraznero y peral.

Financiamiento: SENASA, INTA.

B1.008

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO POTENCIAL DE *Xylella fastidiosa* EN ARÁNDANO

Robles D., Berbery M.T., von Baczko O.H., Montes G. y Gheresi G.

SENASA. drobles@senasa.gob.ar

La presencia de plagas afecta tanto a la producción, como al comercio internacional restringiendo el aporte económico del sector agropecuario. En este contexto, surge desde Comité de Sanidad Vegetal del Cono Sur el proyecto para el fortalecimiento regional de la implementación de medidas fitosanitarias y acceso a mercados (STDF/PG/502). Uno de sus objetivos, fue desarrollar metodologías para evaluar el impacto económico de las plagas, con la intención de disponer de herramientas para priorizar políticas y estrategias de control. En este sentido, se analizó el impacto potencial de *Xylella fastidiosa* en la cadena productiva del arándano. La metodología propuesta vincula modelos ya validados, a partir de los cuales se tomaron los datos básicos y se evaluó el impacto económico. Los datos productivos surgen de un modelo de finca, donde se analiza la viabilidad de una inversión a 15 años en arándano. Para estimar el grado de infestación y la disminución del rendimiento se utilizó un modelo epidemiológico compartimental desarrollado para *Xylella*. Luego, se evaluaron tres escenarios; cultivo sin plaga, con plaga y, finalmente, con plaga y control fitosanitario. Los mismos fueron evaluados económicamente mediante la técnica del Valor Actual Neto. Por último, se realizó un análisis de sensibilidad mediante una simulación de los valores de los parámetros del modelo epidemiológico. Como resultado, se pudo estimar el impacto económico de la presencia de la plaga, el costo de las medidas fitosanitarias implementadas y se pudo establecer el grado de respuesta de los beneficios frente a cambios en los valores de los parámetros epidemiológicos.

B1.009

PRIMER ESTUDIO DE NARANJAS INFECTADAS CON HLB EN INVERNÁCULOS EN ARGENTINA: EFECTOS EN ANATOMÍA, FISIOLOGÍA Y EXPRESIÓN GÉNICA

Machado R.¹, Reutemann A.G.², San Martín J.A.B.², Moschen S.N.³, Conti G.⁴, Corzo, M.⁴, González S.A.⁴, Gómez C.¹, Hopp H.E.⁴ y Fernández P.⁴

1 EEA Concordia-INTA, 2 IBODA-CONICET/ANCEFN, 3 EEA Famaillá-INTA, 4 IABIMO, UEDD INTA CONICET. machado.rodriigo@inta.gob.ar

HuangLongBing (HLB) es la enfermedad más devastadora de los cítricos, causada por bacterias del género *Candidatus Liberibacter* spp., que obstruyen el floema y son transmitidas por el psílido asiático *Diaphorina citri*. Actualmente, no hay un tratamiento efectivo. El objetivo del trabajo fue caracterizar anatómica, fisiológica y molecularmente plantas de naranja infectadas con HLB. En coordinación con SENASA, INTA realizó el primer ensayo controlado en invernáculos. En agosto de 2022, se infectaron plantas de naranja Valencia sobre pie *Citrang Troyer*, confirmando el HLB mediante qPCR. Luego de dos años, las plantas no mostraron síntomas visibles. Se realizaron análisis anatómicos y transcriptómicos para identificar las posibles alteraciones inducidas por la infección. Hojas a 18 días post-infección (dpi) mostraron un aumento de almidón en el parénquima en empalizada. A 365 dpi, la concentración de almidón fue similar al control, pero con degeneración del floema y obstrucción con calosa. El análisis de ARN-seq a 31 dpi reveló 3 genes expresados diferencialmente (DEGs) y 604 DEGs a 248 dpi, sugiriendo estrés crónico. El colapso del floema puede obstruir el transporte de nutrientes, afectando la productividad, con hojas cloróticas y frutos con bajos niveles de azúcares.

Financiamiento: PD I106, INTA.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

B1.010

PRIMER REPORTE DE *Pseudomonas* CON ACTIVIDAD NUCLEADORA DE HIELO EPÍFITAS EN ALMENDROS DEL ALTO VALLE DE RIO NEGRO

Basso C.N.^{1,2}, Ousset J.¹, Lutz M.C.^{1,2}, Alippi A.M.³ y Sosa M.C.^{1,2}

1 IBAC CITAAC (CONICET – UNCo), 2 FaCA-UNCo, 3 CIDEFI, FCA y F-UNLP.
carlanahirbasso@gmail.com

A nivel mundial, al género *Pseudomonas* (*Ps*) se lo vincula con la actividad nucleadora de hielo (INA) y con el aumento de temperatura de congelación y de daño por heladas. El daño en tejidos predispondría a bacteriosis en almendro. El objetivo del trabajo fue evaluar la presencia de poblaciones epífitas de bacterias del género *Ps*. INA+ en almendro. En 2022-23 se muestreó la microbiota epífita de las variedades Guara (floración temprana) y Mardía (tardía) en los estadios fenológicos (EF) de yema hinchada (YH), flor abierta (PF), fruto cuajado (FC) y fruto joven (FJ). Se sembraron suspensiones bacterianas (SB) en medio diferencial agar F y se incubaron a 20°C por 3d y a 4°C por 7d para cuantificar el número de UFC. La prueba de nucleación de hielo a -5°C fue por congelación de gotas (n=20/aislado bacteriano, AB) de SB (0.5 escala McFarland) en buffer PO₄K. La identificación molecular de AB positivos y negativos para *Ps*. fue por amplificación del gen 16S. El 20,8% de n=307 AB (2022) tuvo INA. En Guara, el 31,2% de AB INA+, y el EF con mayor frecuencia fue FJ (63,6%INA+). En Mardía, el 14,9% de AB INA+, y el EF con mayor frecuencia, YH (35,9%INA+). Las especies identificadas fueron *P. koreensis* (2 AB), *P. fluorescens*, *P. gessardii*, *Cryobacter articum*, *Pseudoclavibacter terrae*, y *Arthrobacter parietis*. Este es el primer reporte de bacterias con INA+ en la región. Se continúa evaluando el potencial de daño en almendro y su relación con las variables climáticas.

Financiamiento: Proyecto PIA 04/153.

El presente trabajo forma parte de la tesis doctoral de la primera autora.

B1.011**CARACTERIZACION DE BACTERIOCINAS INHIBIDORAS DEL CRECIMIENTO DE XANTHOMONAS FITOPATOGENAS**

Lattar T., Hermosis F., Soliz J., Lezcano C.C., Ibañez J.M., Obregon V., Canteros B.I. y Gochez A.M.

EEA Bella Vista-INTA. gochez.alberto@inta.gob.ar

Las bacterias compiten entre sí a través de interacciones mediadas por bacteriocinas, para asegurar su nicho ecológico. Este campo de batalla ha sido apenas caracterizado para bacterias fitopatógenas. Se determinó si cepas de *Xanthomonas* sp. ejercen acción inhibitoria por compuestos antimicrobianos (bacteriocinas). Se utilizaron: 3 cepas resistentes a cobre: *X. citri* tipo A (XcA-3180), aislada de mandarina Clemenule (Monte Caseros), *X. sp.* (Xv-2511) y *X. sp.* (Xv-2497) de tomate y pimiento (Bella Vista); 2 cepas susceptibles a cobre: *X.c. pv. eucalyptorum* (Xce-2017-4863) de eucalipto (Bella Vista) y *X. arboricola* (Xa-2022-5121) de mango (Formosa). Se repico cada cepa en cajas con Agar Lima Bean (pH 7.0), luego de 24h se pulverizó 5×10^6 UFC/ml para enfrentamientos recíprocos. La cepa más agresiva fue *X. citri* provocando inhibición de crecimiento en las cepas patógenas de eucalipto, tomate y pimiento. *X. arboricola* fue la menos agresiva al no inhibir a ninguna cepa y la menos susceptible al no ser inhibida por otras cepas. La cepa más susceptible fue *X.c. pv. eucalyptorum*, siendo inhibida por *X. citri* de citrus, tomate y pimiento. Se cultivaron estas tres cepas más agresivas en caldo nutritivo por 24h, recuperándose el sobrenadante con jeringa y filtro de $0.22 \mu\text{m}$. Se colocó 5ml de sobrenadante en 50ml de una suspensión de 5×10^8 UFC/ml de cada cepa para cuantificación en placa. La cepa de *X. citri* de tomate produjo inhibición temporal de crecimiento de la cepa de *X. citri* por 48h. Se profundizarán estudios genómicos y comparaciones para determinar especie y expresión génica.

B2.001

***Fusarium cerealis* EN TRIGO CANDEAL: AGRESIVIDAD Y SENSIBILIDAD A FUNGICIDAS**

Veliz N.A., Vanella P., Erazo J.G., Giordano D.F., Del Canto A., Torres A.M., y Palacios S.A.

IMICO-UNRC-CONICET. nveliz@exa.unrc.edu.ar

La fusariosis de la espiga de trigo (FET), causada por *Fusarium* spp., amenaza la producción de trigo candeal al afectar la calidad y rendimiento de los granos. Además, éstos pueden ser contaminados por micotoxinas lo que plantea riesgos para la salud humana y animal. Se ha informado a *F. cerealis* como causante de FET en diferentes partes del mundo, incluso Argentina. El tebuconazol es una herramienta clave para controlar esta enfermedad. Los objetivos fueron determinar la agresividad de cepas de *F. cerealis* aisladas de trigo candeal en condiciones de invernadero y evaluar la sensibilidad *in vitro* de las mismas al tebuconazol. Dos cultivares de trigo candeal fueron inoculados con 15 cepas de *F. cerealis* y se evaluó la enfermedad luego de 21 días. Por otro lado, se evaluó la sensibilidad de las cepas al principio activo tebuconazol, midiendo la DL50 en medio agar trigo adicionado con diferentes concentraciones (0,5; 2 y 5 µg/mL) del fungicida. Todas las cepas fueron capaces de causar fusariosis en ambos cultivares de trigo candeal con una severidad que varió de 8 a 53%, según la cepa y el cultivar ensayado. La DL50 promedio observada para las cepas de *F. cerealis* fue de 3,23 µg/mL, por lo tanto, se puede decir que fueron moderadamente sensibles al fungicida. Ninguna concentración evaluada inhibió completamente el crecimiento de las cepas. La investigación y monitoreo de estas cepas de *Fusarium* es crucial para desarrollar estrategias más efectivas en la gestión de amenazas para los cultivos agrícolas y la seguridad alimentaria.

SINAVIMO: 1303

B2.002

EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE ARROZ ANTE LA INFECCIÓN NATURAL DEL FALSO CARBÓN (*Ustilaginoidea virens* COOK.) EN EL NO DE CORRIENTES

Dirchwolf P.M.^{1,2}, Fontana M.L.^{1,2}, Herber L.G.¹, Pachecoy M.I.¹ y Kruger R.D.¹

1 EEA Corrientes – INTA, 2 FCA - UNNE. pdirchwolf@gmail.com

El falso carbón del arroz (FCA), considerado de importancia secundaria por su ocurrencia ocasional, ahora preocupa a los productores. Este hongo reemplaza los granos afectados por una masa de esporas que producen micotoxinas, dejando además los granos cercanos estériles. Con el objetivo de identificar materiales con mejor desempeño ante el FCA, se evaluaron los cultivares de arroz del Ensayo Regional de la EEA INTA Corrientes infectados naturalmente. Los 25 genotipos evaluados fueron sembrados tardíamente y categorizados según su fecha de floración en cortos (C), medios (M) o largos (L). El FCA fue cuantificado mediante el porcentaje de panojas enfermas (PE) y el porcentaje de granos enfermos por panoja (GEP) de 2 metros lineales seleccionados al azar de cada parcela. El PE promedio varió de 0 a 56.7, no encontrándose la enfermedad en Memby Porá INTA CL (C) y siendo la línea 301-3 (M) la más afectada. El GEP se utilizó para clasificar los genotipos según la escala del Sistema de Evaluación Estándar para Arroz del IRRI. En esta evaluación inicial, Memby Porá INTA CL se comportó como altamente resistente, mientras que IRGA417, Gurí INTA CL, Puitá INTA CL, Angirú INTA CL, FL1482502, Cr363SF, 105-3/S1, 278-1/S4 (C), 106-1/S6, FL10678, IRGA424, LD522, PAC101 (M), y 113-1/S1, CR91SF, FL11391, PAC103, Pampeira y Taim (L) resultaron moderadamente resistentes (1-5% de GEP). Las líneas 301-3, 305-1, CR1329 (M) y 72-5 (L), registraron valores de 6 a 25% de GEP, ubicándose como moderadamente susceptibles al igual que IRGA424 RI (M). No se registraron genotipos susceptibles o altamente susceptibles.

B2.003**INCIDENCIA DE *Pyricularia oryzae* EN ARROZ CULTIVADO BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE RIEGO EN EL NO DE CORRIENTES**

Dirchwolf P.M.^{1,2}, Fontana M.L.^{1,2}, Bonell M.L.³, Pachecoy M.I.¹ y Kruger R.D.¹

1 EEA Corrientes – INTA, 2 FCA – UNNE, 3 EEA Concepción del Uruguay - INTA.
dirchwolf.pamela@inta.gob.ar

La producción de arroz en Argentina se realiza bajo riego continuo, lo que supone 90 a 100 días de inundación. Este sistema, de alta productividad, se ve limitado en años con menor disponibilidad de agua. Con el propósito de estudiar la incidencia del tizón del arroz en distintos escenarios de disponibilidad hídrica, se evaluaron 4 sistemas de riego (secano favorecido (SF), riego intermitente (RI), SICA adaptado (SICA) y riego continuo (RC)), en una siembra tardía del cultivar Gurí INTA CL. Se determinó incidencia (I) en hojas, cuello y ramificaciones de la panoja a los 70, 100 y 120 días desde la emergencia (dde), tomando 1 m² por parcela al azar en cada muestreo realizado. A los 70 dde se observó 9% I en SF, 0,5% I en RI y SICA, no observándose en RC. La mayor I foliar se presentó asimismo en SF a los 100 dde (32%), siendo de 0,6, 1,6 y 2% en RI, SICA y RC, respectivamente. A los 120 dde se presentaron lesiones foliares en los sistemas SF y SICA (14,4 y 2,4%I, respectivamente), lesiones en cuello en todos los sistemas excepto el SICA (34, 45 y 1%I en SF, RI y RC, respectivamente), mientras que las lesiones de *P.oryzae* en ramificaciones de la panoja se presentaron solamente en SF (11% I). Si bien en todos los sistemas se presentó la enfermedad, inferimos que la menor cuantía de agua asociada a los sistemas SF y RI provocó una mayor susceptibilidad del cultivar, observándose desde etapas vegetativas en SF, y con mayor I en el síntoma más grave, las lesiones a nivel de cuello, en RI.

B2.004

EFICACIA DE ACEITES ESENCIALES PARA EL CONTROL DE 4 AISLADOS DE *Phytophthora infestans* DEL CINTURÓN HORTÍCOLA DE ROSARIO

Estancich E.^{1,3}, Lago M.E.¹, Magnano L.¹, Clemente G.², Peruzzo A.³ y Barrera V.⁴

1 EEA Oliveros-INTA, 2 FCA-UNMdP, 3 FCA-UNR, 4 IMyZA-INTA.
estancich.evangelina@inta.gob.ar

El tizón tardío de la papa por *Phytophthora infestans* es una de las enfermedades más agresivas del cultivo. Actualmente, se controla con fungicidas sistémicos, con un alto impacto ambiental. Con el objetivo de generar prácticas alternativas se evaluó el efecto volátil *in vitro* de 3 aceites esenciales (AE), romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo (*Thymus vulgaris*) y menta (*Mentha piperita*) sobre la inhibición del crecimiento de 4 aislados de *P. infestans*. Se sembraron cajas de Petri con agar arveja y en cada una se ubicó un disco de agar de 5mm del aislado en la base y otro de papel de filtro con 4μL del AE en la tapa. Se utilizó un control con agua destilada estéril y la siembra se realizó por cuatuplicado. La variable evaluada fue diámetro de crecimiento de colonia, a los 5, 8, 12, 14, 19 y 26 días después de la siembra. Se realizó análisis de Varianza No Paramétrica (Kruskal-Wallis) y se compararon las medianas. Todos los AE inhibieron el crecimiento de *P. infestans*, diferenciándose significativamente del testigo ($\alpha=0.05$). El AE menta ejerció efecto desde los primeros días y los restantes aceites a partir del día 8. Al final del experimento, el AE tomillo presentó la mayor inhibición sobre el crecimiento del patógeno (66%). Se observó interacción entre el AE y el aislado. La combinación más eficiente fue el tomillo y el aislado 4 (74%). Los resultados promisorios obtenidos con los AE menta y tomillo habilitan su selección para ser evaluados en condiciones semicontroladas sobre plantas vivas.

Financiamiento: Beca doctoral cofinanciada CONICET/INTA, Proyecto INTA 2019 PE-I500.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

B2.005

COMPORTAMIENTO DE CULTIVARES DE CEBADA CERVECERA ANTE MANCHA EN RED DE LA HOJA PRODUCIDA POR *Drechslera teres*

Litardo M.C.¹, Yabar M.M.¹, Terrizzano E.M.¹ y Costa M.J¹

1 UNLu. cecilitardo@gmail.com

La mancha en red, causada por *Drechslera teres* (Sacc.) Shoem (teleomorfo *Pyrenophora teres* Drechsler), es una de las principales patologías foliares de la cebada en regiones de clima húmedo. El objetivo de la investigación fue conocer el comportamiento de siete cultivares de cebada cervecera ante la enfermedad, evaluando su incidencia y severidad. En 2023 se sembró un ensayo en microparcelas en la Universidad Nacional de Luján, que correspondió al quinto año de evaluación del cultivo. El diseño fue en bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones. Las variedades utilizadas fueron Andreia, Danielle, Montoya, Jennifer, Aliciaana, Sinfonía y Yanara. Se evaluaron incidencia (porcentaje de plantas sintomáticas) y severidad (sumatoria de la proporción de hojas con cada grado) en dos muestras de 20 tallos consecutivos tomados al azar en los surcos centrales de cada parcela, en grano lechoso. La severidad se midió en hoja bandera y en la inmediatamente inferior con la escala diagramática de James para *Drechslera* Leaf Blotch of Cereals. Los resultados de las mediciones se analizaron con ANOVA y test de Tuckey. La incidencia alcanzó el 100 % en todas las variedades. La severidad promedio osciló entre 0,18 y 7,88. Hubo diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las variedades. Montoya fue la más afectada. Aliciaana, Jennifer y Danielle presentaron los menores valores de severidad; Yanara, Andreia y Sinfonía tuvieron valores intermedios. Estos resultados completan los obtenidos en años anteriores y aportan información importante para el manejo de enfermedades de la cebada cervecera en la zona.

B2.006

RIESGO CLIMÁTICO PARA LA REGIÓN ARROCERA CON RESPECTO A *Pyricularia oryzae*

Martínez M.I.¹, Moschini R.C.¹ y Pedraza V.²

1 CIRN-INTA, 2 EEA Concepción del Uruguay-INTA. martinez.malvina@inta.gob.ar

El “Quemado del Arroz” (QA), causado por *Pyricularia oryzae*, es una de las enfermedades más destructivas que afecta al cultivo de arroz a nivel mundial. En Argentina, su aparición es esporádica. El desarrollo del QA es favorecida por variables meteorológicas y de manejo. En este trabajo se estudió la potencialidad climática de la zona arrocería argentina, que involucra las provincias de Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe, Chaco y Formosa. Se utilizaron registros de temperatura máxima, mínima, precipitación y humedad relativa de estaciones meteorológicas (período 1971-2020) y se calcularon las siguientes variables, siguiendo umbrales citados en la bibliografía: a) total de días con registros de HR >80 % y temperatura media diaria $\geq 15,5^{\circ}\text{C}$ y $< 26^{\circ}\text{C}$, (favorable para el desarrollo epidémico), b) días con Temperatura media diaria $< 15,5^{\circ}\text{C}$ (desfavorable) y c) días consecutivos con precipitación $\geq 0,2$ mm (favorable). Se presentan los resultados para períodos tempranos del ciclo de cultivo (estadio vegetativo). Todas las variables se registraron todos los años en toda la zona arrocería, en ningún lugar hubo años sin registro. Corrientes presentó el mayor número de años con registro de las variables a y c y el menor registro de la variable b junto a Formosa. Las variables a y b resultaron las de mayor variabilidad regional, su nivel en etapas tempranas del desarrollo del cultivo podría informar sobre la carga potencial de inóculo para infecciones tardías en panoja.

B2.007

MODELOS LOGÍSTICOS BASADOS EN VARIABLES METEOROLÓGICAS PARA PREDECIR NIVELES EPIDÉMICOS DE *Pyricularia oryzae* EN ARROZ

Martínez M.I.¹, Moschini R.C.¹, Gutiérrez S.², Pedraza V.³ y Gattinoni N.¹

1 CIRN-INTA, 2 FCA-UNNE, 3 EEA Concepción del Uruguay-INTA. martinez.malvina@inta.gob.ar

A nivel mundial, numerosos trabajos han sido realizados con el objetivo de predecir el quemado del arroz, causado por *Pyricularia oryzae*, desde los que incluyen solo variables meteorológicas hasta los que introducen variables relacionadas a la esporulación del patógeno y diferentes medidas de manejo. En el presente trabajo utilizando 24 observaciones anuales clasificadas de manera ordinal (severo, moderado y ligero) más datos meteorológicos se identificaron variables meteorológicas asociadas a la enfermedad en Corrientes, Misiones y Concepción del Uruguay y se ajustaron modelos de regresión logística para los estadios vegetativo y reproductivo del cultivo de arroz. Para el periodo vegetativo, el modelo logístico de mejor ajuste incluyó tres variables, una relacionada al registro de temperaturas medias diarias < 15°C (pendiente -), otra relacionada a la frecuencia de mojado ligado al rocío (+) y una última variable ligada a la precipitación (-). Las infecciones en panoja se asociaron a variables similares, pero con otros rangos térmicos acordes a la época. Los modelos de regresión empíricos desarrollados en este estudio pueden aportar elementos útiles para el control táctico y estratégico de la enfermedad en años epidémicos como 1978/79, 1995/96, 1996/97 y 1997/98 (incluidos en el modelo) teniendo presente que otros factores además de los meteorológicos, como efecto del cultivar, fertilización, modalidad de riego, entre otros, pueden estar afectando el patosistema.

B2.008

ANÁLISIS TRANSCRIPTÓMICO DEL FRUTO DE MANGO (*Mangifera indica* L. cv. AZÚCAR) DURANTE LA INTERACCIÓN CON EL ENDÓFITO *Colletotrichum tropicale*

Quintero-Mercado A.^{1,2}, Lozano-Aguirre Beltrán L.³, Serrano M.³ y García-Domínguez C.¹

1 FCA - UN Colombia, 2 Fac.Ing – UNIMagdalena, 3 CCG-UNAM. aquinterome@unal.edu.co; aquinterom@unimagdalena.edu.co

El mango cultivar Azúcar, es el cuarto cultivo de importancia económica para el departamento del Magdalena (Colombia). La enfermedad más limitante para éste, sobre todo en poscosecha, es la Antracnosis (*Colletotrichum* spp.). *C. tropicale* se ha registrado como endófito, aunque en frutos de mango se comporta como necrótrofo sin tener claridad las variaciones en la expresión génica del hospedante que permite su cambio de estilo de vida. Se planteó identificar un perfil transcripcional del fruto de mango cv. Azúcar durante la interacción con el endófito *C. tropicale* con el objetivo de establecer las posibles variaciones génicas del hospedante al cambio de estilo de vida del hongo. Se realizó un análisis por RNA-seq a las 12 horas posterior de inoculación (hpi). El análisis de expresión diferencial evidenció en comparación a las 0 hpi, genes (sobre expresados: 333; reprimidos: 32). La anotación funcional GO mostró un número de grupos de genes relacionados a procesos biológicos: (sobre expresados: 38; reprimidos: 5), en donde la mayoría de los genes corresponden a dos funciones: transporte transmembranal (sobre expresados: 24 genes; reprimidos: 3 genes); regulación de la transcripción (sobre expresados: 11 genes; reprimidos: 3 genes). Estos resultados son un punto de partida para entender la respuesta de defensa del fruto al cambio de estilo de vida del endófito *C. tropicale*.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

B2.009

INCIDENCIA DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES EN LA MUERTE DESCENDENTE (*Lasiodiplodia theobromae*) DEL CACAO EN ARAUCA, COLOMBIA

Villabona-Gelvez A.^{1,2}, Pisco-Ortiz C.¹, Rodríguez E.¹, Dávila-Mora L.¹ y Zuluaga P.¹

1 Agrosavia, 2 UniAndes. azuluaga@agrosavia.co

En los últimos años, productores de cacao en el departamento de Arauca, Colombia, han reportado que sus cultivos se han visto afectados por una enfermedad emergente que denominan muerte descendente, la cual causa necrosis que comienza en las ramas y desciende hacia el tallo principal. Al inicio de este proyecto, los agricultores desconocían el agente causal de los síntomas. El objetivo de este trabajo fue determinar el agente causal y las condiciones microclimáticas que favorecen la severidad de la enfermedad. Se visitaron 28 fincas cacaoteras en esta región, se realizaron evaluaciones fitosanitarias y toma de muestras de tejido sintomático (ramas de árboles en fase productiva). Después, se aisló en cultivos axénicos y caracterizó microscópica y molecularmente los aislamientos mediante PCR, la secuenciación de las regiones ITS, BT1 y EF, y la posterior generación de un árbol filogenético de máxima verosimilitud con 1000 iteraciones de *Bootstrap* en el modelo *Tamura-3-parameter*; también se hicieron ensayos de patogenicidad en hojas desprendidas, plántulas y ramas inoculando con discos de agar en heridas. Se identificó a *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maul como el agente causal de la enfermedad. Se determinó que las condiciones microclimáticas de los sistemas agroforestales como mayor cantidad de sombra y humedad disminuyen la severidad de la enfermedad. A libre exposición los síntomas se presentaban en al menos 70% de los árboles evaluados y en sistemas agroforestales no superaban el 35% de incidencia. Por tanto, la siembra de cacao junto con sistemas agroforestales, como cultivos de árboles maderables y frutales disminuiría la severidad de este patógeno.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

B2.010**ANÁLISIS DE PATOGENECIDAD DE *Sclerotium rolfsii* EN EL CULTIVO DE *Glycine max***

Ibáñez Y.^{1,2}, Urretabizkaya N.^{1,2}, Szemruch C.^{1,2}, Juan L.^{1,2}, Sassano F.¹ y Astiz Gassó M.^{3,4}

1 FCA-UNLZ, 2 IIPAS-UNLZ, 3 FCAYF-UNLP, 4 IFSC-UNLP. yibanez@agrarias.unlz.edu.ar

Sclerotium rolfsii es un patógeno edáfico polífago que se propaga mediante esclerocios y es capaz de enfermar una diversidad de especies vegetales incluyendo a la soja. Su incidencia puede ocasionar disminución del stand de plantas y pérdidas de rendimiento. El trabajo tuvo por objetivo determinar la dosis mínima de esclerocios que ocasionen síntomas en las plantas de soja. Se realizaron bioensayos en cámara de crecimiento a $25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y 12/12h luz/oscuridad empleando semillas de soja del Grupo de madurez IV corto y diferentes concentraciones de esclerocios en 70 g de sustrato estéril compuesto por suelo/arena (2:1): T1: sin esclerocios; T2:0.163 g; T3:0.326 g y T4:0.489 g. A los 43 días se evaluaron los síntomas mediante la escala de severidad de Sherwood y Hagedorn (1985), peso fresco de tallo y raíces, además se sembraron trozos de tallo con lesiones en medio de cultivo (APD 2%) para verificar la presencia del patógeno en los tejidos. Los datos se analizaron mediante ANOVA y comparación de medias test de LSD Fisher. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos y la severidad de la enfermedad. Las dosis del patógeno usadas permitieron establecer una relación lineal entre la aparición de síntomas y la concentración de esclerocios. Se observó una correlación negativa entre el peso fresco de los tallos y la concentración del patógeno. Se confirmó la presencia de la enfermedad en las fracciones de tallos sembrados en medios de cultivo y se requirió una concentración mínima de 0.163 g de esclerocios para inducir la expresión de la enfermedad en el cultivo de soja.

Financiamiento: Lomas CyT V – UNLZ

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

B2.011

DETECCION DE LA MUTACION G137S EN *Nothopassalora personata* EN ARGENTINA

Monguillot J.H.^{1,3}, Soria N.², Bernardi Lima N.^{1,5}, Flamarique S.³, Oddino C.⁶, Carmona M.A.⁴ y Conforto C.^{2,3}

1 CONICET, 2 UCC, 3 IPAVE-CIAP-INTA, 4 UFYMA-CONICET, 5 UNCA, 6 IMICO-UNRC, 7 FITOPAT- FAUBA. monguillot.joaquin@inta.gob.ar

De las enfermedades foliares del cultivo del maní, la viruela tardía es la más importante a nivel mundial. En Córdoba, Argentina, históricamente se aplican fungicidas para controlar la enfermedad, algunos de ellos monositio como las estrobilurinas. A campo desde hace varias campañas agrícolas se observa una pérdida de la eficiencia de control, siendo una de las posibles causas el establecimiento de poblaciones resistentes. Las estrobilurinas tienen su sitio de acción en el citocromo b (cytb) de la célula, mutaciones puntuales resultan en el cambio de un aminoácido por otro en la proteína (G143A, F129L, G137S) y confieren distinto grado de pérdida de sensibilidad a dichos fungicidas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la sensibilidad *in vitro* de azoxistrobina en un aislado de *N. personata* obtenido del área manisera de Córdoba y correlacionarlo molecularmente con mutaciones puntuales que confieren pérdida de sensibilidad a estrobilurinas. Se realizó un ensayo *in vitro* a través de la metodología del medio envenenado y se calculó la CE50. A partir del secuenciamiento del genoma se identificó la región correspondiente al cytb. La CE50 fue de 47 mg/l (ppm). Se reconstruyó la secuencia codificante del gen cytb y se encontró solamente la mutación G137S, asociada a la reducción de sensibilidad a estrobilurinas. Los ensayos a campo, *in vitro* y el hallazgo de la mutación G137S confirman la reducción de sensibilidad a la molécula Azoxistrobina, fenómeno que debería ser estudiado más profundamente a nivel poblacional.

Financiamiento: FONCYT, INTA.

Este presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

B2.012

ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO DE MODELOS DE PREDICCIÓN DEL SALPICADO NECROTICO DE LA CEBADA EN ARGENTINA

Erreguerena I.A.¹, Quiroz F.J.¹, Cambareri M.², Pereyra S.³, Havis N.D.⁴ y Carmona M.A.⁵

1 INTA, 2 Speed Agro, 3 INIA, 4 SRUC, 5 FAUBA. erreguerena.ignacio@inta.gob.ar

El salpicado necrótico (SN) provocado por el hongo *Ramularia collo-cygni* (*Rcc*) es una de las enfermedades más importantes de la cebada en la Argentina y el mundo. Las variedades de cebada de Argentina son susceptibles por lo que el manejo recae en el uso de fungicidas. El periodo de protección (PP) del cultivo con fungicidas que contienen carboxamidas fue establecido entre los estadios Z33 hasta Z49. El PP debe estar sustentado por sistemas de alarma previa a la aparición de síntomas (floración) para la toma de decisión. En este trabajo se estudiaron diversas variables ambientales previamente reportadas y su relación con los niveles del SN en el cultivo para generar modelos de predicción preliminares en Argentina. Se realizó un análisis de correlación de Pearson entre las variables ambientales registradas en diez ensayos en seis localidades y años (2013-2017) del sudeste de Bs As y el nivel máximo de SN en cada ensayo y un análisis de regresión múltiple para la construcción de los modelos (R® y Minitab®). Para comparar la robustez entre modelos de predicción obtenidos se analizaron el R^2 , R^2 ajustado, significancia de los parámetros y distribución de los residuos. Se analizaron diversas variables térmicas e hídricas entre otras, en diversos periodos fenológicos del cultivo y se determinaron cuatro modelos que explicaron significativamente el nivel de enfermedad final previo a los síntomas del SN. Estos consistieron en la combinación de la temperatura acumulada diaria promedio (Z21 a Z39) con: las precipitaciones acumuladas (Z21 a Z39), días con balance hídrico (DBH) entre el 50 y 99%, DBH = 100% (emergencia a Z39) o duración mojado de hoja (Z21 a Z39). Se continuará con el análisis de los modelos y variables analizadas para su validación e implementación para un manejo más eficiente de la enfermedad.

Este trabajo forma parte de la Tesis Doctoral del primer autor (FCA, UNMdP).

B2.013

RELEVAMIENTO DE INÓCULO DE *Thecaphora ferzzii* MEDIANTE LA TÉCNICA DE qPCR

Lima N.B.^{1,2,4}, Paredes J.A.^{3,4}, Brandimarte S.^{3,4}, Alcala R.³, Toledo M.⁵, Monetti M.⁶, Rago A.⁷ y Conforto C.^{3,4}

1 UNCA, 2 CONICET, 3 IPAVE-CIAP-INTA, 4 UFyMA-CONICET, 5 AER RÍO CUARTO, 6 AER GENERAL CABRERA, 7 CIAP-INTA. nbernardi@agrarias.unca.edu.ar

El carbón es una de las principales enfermedades del cultivo de maní. El agente etiológico, *Thecaphora frezii*, produce estructuras de resistencia, denominadas teliosporas, que permanecen en el suelo, y pueden reflejar o predecir la intensidad de la enfermedad. El inóculo inicial, presente en el suelo, puede condicionar el rendimiento del cultivo. Además, el conocimiento previo de la concentración de inóculo en el suelo es importante al momento de la selección de lotes. Actualmente, la metodología para cuantificar inóculo es visual con la utilización de microscopio. El objetivo de este trabajo fue realizar un relevamiento de la cantidad de inóculo en suelo mediante la técnica de qPCR, en lotes de la región manisera de Córdoba. Las muestras de suelo se tomaron a 5 cm de profundidad, con 6 muestras por lote, compuestas de 15 submuestras. A partir de 0,5 gr de suelo se realizó la extracción de ADN utilizando un kit comercial. La qPCR se realizó utilizando primers específicos para *T. frezii*, analizando cada muestra por triplicado. Se analizaron un total de 552 muestras. Los valores de inóculo variaron de 30 a 100.000 teliosporas/gr de suelo. Los departamentos con mayor concentración de inóculo fueron Juárez Celman (1538 a + de 100.000 teliosporas/gr de suelo) y Río Cuarto (1163 a + de 100.000 teliosporas/gr de suelo). La técnica de qPCR permitió de manera eficiente y precisa determinar la cantidad de inóculo de *T. Thecaphora* en muestras de suelo, pudiendo utilizarse como una herramienta de monitoreo del avance de la enfermedad.

Financiamiento: INTA, FMA

B2.014

EVALUACIÓN DE LA VIRULENCIA DE LOS GRUPOS DE ANASTOMOSIS AG-3 PT Y AG-2-1 DE *Rhizoctonia solani* Kühn SOBRE GENOTIPOS DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.)

Quiroz Ojeda C.¹, Salazar González C.¹. y Betancourth García C.¹

1 Universidad de Nariño (Pasto-Colombia). cmqo2015@gmail.com

Los grupos de anastomosis AG-3 PT y AG-2-1 de *R. solani* fueron identificados en localidades paperas de Nariño (Colombia), sin embargo, se desconoce si hay comportamiento diferencial en la afectación de estos AG sobre *S. tuberosum*. Por esto, se evaluó, bajo condiciones de invernadero, el grado de virulencia de AG-3 PT y AG-2-1 sobre genotipos comerciales de papa. Así, tubérculos semilla de los genotipos Diacol capiro, Morasurco, Ica Única y Superior, se sembraron en bolsas plásticas de 5 kilos, que contenían suelo fumigado con amonio cuaternario y solarizado, que, a su vez, fueron inoculados con 30 mL de una suspensión de cada AG, preparada a partir su multiplicación en arroz, y que se aplicó alrededor de los tubérculos. El experimento se estableció en un Diseño Irrestringidamente al Azar, con nueve tratamientos (AG/genotipo y un testigo de cada genotipo sin inocular) y cuatro repeticiones. La unidad experimental correspondió a 9 bolsas. Todos los genotipos manifestaron síntomas asociados a *R. solani*, tanto con AG-3 PT, como con AG-2-1, entre estos, necrosamiento apical y pudrición, en raíz y estolón, canchales en estolón y tallo, muerte de brotes y en tubérculos, costras negras y deformación. Todos los genotipos presentaron 100% de incidencia, independientemente del AG. Con AG-3 PT, Diacol Capiro e Ica Única exhibieron la mayor severidad (5%). Y con AG-2-1, el de mayor afectación fue Ica Única con 7% de severidad. Se concluyó, que no hubo diferencias en la expresión de la virulencia de los dos AG, en interacción con los genotipos de papa evaluados.

Financiamiento: Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación de Colombia y Vicerrectoría de Investigación e Interacción social de la Universidad de Nariño.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

B2.015

NIVEL DE INÓCULO DE *Stromatinia cepivora*: INFLUENCIA EN LA EMERGENCIA, SUPERVIVENCIA Y RENDIMIENTO DE UN CULTIVO DE AJO

Valdez J.G.¹ y Pardi G.²

1. EEA La Consulta INTA. 2 Independiente. valdez.jorge@inta.gob.ar

La podredumbre blanca, causada por *Stromatinia cepivora*, es la principal enfermedad del ajo en Argentina. Nuestro objetivo fue estudiar efectos en el cultivo en relación con el inóculo del suelo. Para ello, se inoculó un terreno sano con dosis de 1, 5, 25 y 125 esc/kg de suelo. Hubo un control sin inocular. Se empleó la cepa LJC 10737 aislada del mismo predio. Los esclerocios se depositaron a 15 cm de profundidad en camas de 100 cm de largo por 15 cm de ancho. Se sembraron bulbillos de Rubí INTA en un DCA con 4 repeticiones. Se comparó número de plantas sobrevivientes sanas y enfermas, rendimiento, cantidad de esclerocios en bulbos sanos en poscosecha y en suelo al finalizar el ensayo. La emergencia fue similar para todos los tratamientos. La sobrevivencia fue afectada para dosis de 5, 25 y 125 esc/kg. En noviembre (142 dds) se observó una severidad de 16,1; 17,9 y 23,2 respectivamente, contra 12,5 y 8,9 para control y 1 esc/kg de suelo. A cosecha, la severidad fue 12,5; 17,9; 35,7; 55,4 y 57,1 para control y dosis inoculada. En el suelo se encontraron esclerocios en el tratamiento control, mostrando que el patógeno pudo llegar a 75 cm de donde fue inoculado. Los resultados muestran que los bulbos que escapan a la enfermedad contienen esclerocios en poscosecha: 0 para el control; 1; 5,5; 7,8 y 20 esc/kg para tratamientos con inóculo creciente. Además se observó que 1 esc/ kg de suelo produce mermas del 19% en rendimiento y no afecta el número de bulbos cosechados, pasando desapercibida la enfermedad para el productor. Cuando hay 5 esclerocios /kg de suelo, disminuye la cantidad de plantas cosechadas.

B2.016

DAÑOS EN CEBADA ASOCIADOS A LA PODREDUMBRE DE RAÍCES POR *Rhizoctonia solani* EN EL SUDOESTE BONAERENSE

Daddario J.F.^{1,2}, Traversa G.¹, Marinangeli G.¹, Zappacosta D.^{1,2}, Pandolfo C.¹, Presotto A.^{1,2}, Ramírez G.^{1,2}, Zazzetta M.^{1,3} y Kiehr M.¹

1 DA-UNS, 2 CERZOS-CONICET-UNS, 3 EEA H. Ascasubi-INTA. jdaddario@criba.edu.ar

La podredumbre de raíces de cebada (*Hordeum vulgare*) causada por *Rhizoctonia solani* AG 8 es una enfermedad frecuente en el sudoeste bonaerense. Esta se manifiesta temprano en el cultivo, en forma de “manchones” de plantas con crecimiento reducido. Con el objetivo de estimar los niveles de daño sobre el rendimiento y sus componentes, se visitaron diecinueve lotes de producción que manifestaron manchones de plantas con síntomas típicos, durante los años 2021 y 2022. En cada lote, en estadio de macollaje, se tomaron ocho plantas creciendo dentro de cinco manchones y ocho en el área adyacente, para diagnosticar la enfermedad. Al momento de la cosecha, se recolectaron las espigas contenidas en un área de 1 m², dentro y fuera de los manchones. Los datos se analizaron mediante la prueba *t* para muestras apareadas. En el 95% de los lotes, se registró la presencia de micelio del hongo en las raíces de plantas sintomáticas. En el 85%, se encontraron diferencias significativas en el rendimiento individual de las plantas y, en el 95%, en el número de espigas m⁻², siendo este último parámetro el más asociado con la pérdida de rendimiento. El número de granos por espiga fue significativamente menor dentro del manchón en tres lotes y no se detectaron diferencias para el peso de 1000 granos en ninguno de estos. En promedio, la disminución del número de espigas m⁻² y del rendimiento (kg ha⁻¹) fue del 59 ± 19% y del 66 ± 20%, respectivamente. Los resultados obtenidos justifican la continuidad de esta línea de investigación.

Financiamiento: CIABBA, SGCyT-UNS.

B2.017

INTERACCIÓN DE *Arabidopsis thaliana* Y ESPECIES DE *Diaporthe*: POSIBLE ROL DE LAS HORMONAS EN LA DEFENSA VEGETAL

Camacho E.¹, Ponce de León I.¹ y Mena E.¹

1 Dto B.M. - IIBCE emena@iibce.edu.uy

El cancro del tallo de la soja (CTS) es una de las principales enfermedades que afecta la productividad de la soja en Uruguay. El CTS es causado por varias especies de *Diaporthe* como *D. caulivora*, *D. aspalathi*, *D. longicolla*, *D. masirevicii* y *D. miriciae*. Estudios previos de nuestro grupo de investigación mostraron que *D. caulivora* causa síntomas en *Arabidopsis thaliana*. Esta planta es utilizada como planta modelo por la disponibilidad de mutantes en vías hormonales, involucradas en la defensa vegetal. Hasta la fecha, existen pocos estudios sobre los primeros estadios de infección de *Diaporthe* spp. en mutantes de *A. thaliana*. El objetivo de este trabajo consistió en describir la infección de las especies de *Diaporthe* causantes del CTS en plantas de *A. thaliana* silvestres (wt) y mutantes en las vías hormonales (npr1, sid2, ein2). Para ello se inocularon ocho hojas desprendidas de *A. thaliana* con micelio de las cinco especies de *Diaporthe* (n=48 por genotipo). Todas las especies de *Diaporthe* utilizadas fueron capaces de infectar *A. thaliana*, observándose maceración del tejido a las 24 y 48 horas posteriores a la inoculación (hpi) en dependencia del patógeno. Se observó clorosis y muerte celular en el sitio de infección. Se midió el área de las lesiones y se evidenciaron diferencias significativas entre los tratamientos según Kruskal-Wallis/Mann-Whitney $p \leq 0.05$, siendo *D. masirevicii* la especie más agresiva seguida por *D. longicolla*. Además, se evidenció la colonización y la proliferación del hongo dentro de los tejidos mediante microscopia. Las plantas de *A. thaliana* mutantes para la vía de etileno (ein2) fueron las más susceptibles estadísticamente en todas las infecciones con *Diaporthe*, sugiriendo que esta hormona participa en la respuesta de defensa a estos patógenos. Se requieren más estudios que incluyan otros mutantes de *A. thaliana* y análisis moleculares que evalúen la expresión de los genes de defensa en estas plantas. Los estudios en *A. thaliana*-*Diaporthe* nos permitirán comprender mejor la interacción e inferir el rol de las hormonas vegetales para su estudio en plantas de soja.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

B2.018

RELACIÓN ENTRE LA FERTILIDAD DEL SUELO Y LA PODREDUMBRE DE RAÍCES POR *Rhizoctonia solani* EN CEBADA EN EL SUDOESTE BONAERENSE

Daddario J.F.^{1,2}, Missler V.¹, Pantanetti P.¹, Duval M.^{1,2}, Martínez J.M.^{1,2}, Traversa G.1, Zappacosta D.^{1,2} y Kiehr M.¹

1 DA-UNS, 2 CERZOS-CONICET-UNS. jdaddario@criba.edu.ar

En el sudoeste bonaerense es usual la aparición de “manchones” de plantas de crecimiento reducido en cultivos de cebada (*Hordeum vulgare*). Su causa frecuentemente es vinculada con la podredumbre de raíces por *Rhizoctonia solani* AG 8. Entre los años 2021 y 2022, en veintiún lotes agrícolas que presentaron manchones, se analizaron parámetros edáficos: pH, fósforo extraíble, materia orgánica (MO) y textura, en relación a esta problemática y los daños que produce. En cada lote, en estadio de macollaje, se recolectaron ocho plantas para diagnosticar la enfermedad y muestras compuestas de suelo a una profundidad de 10 cm, dentro del área ocupada por manchones y en el área adyacente (n=5). Además, se determinó el rendimiento (kg ha⁻¹) al momento de cosecha. Los datos se analizaron mediante la prueba *t* para muestras apareadas y regresión lineal simple. En veinte lotes, se observaron síntomas típicos asociados a la presencia del micelio del patógeno en las raíces de las plantas. En general, no se detectaron diferencias significativas entre los parámetros edáficos medidos dentro y fuera de los manchones ($p > 0,05$). Se encontró que la disminución del rendimiento en plantas afectadas se asoció en forma negativa con el porcentaje de MO ($R^2=0,7$; $p < 0,01$) y el de arcilla y limo ($R^2=0,27$; $p < 0,05$), aunque positiva con el de arena ($R^2=0,26$; $p < 0,05$). Esto sugiere que, en suelos con mayor fertilidad potencial, los daños tienden a ser menores. Las prácticas de manejo que ayuden a conservar la MO servirían para reducir el impacto de esta enfermedad.

Financiamiento: CIABBA, SGCyT-UNS.

B2.019

PODREDUMBRE GRIS Y DECAIMIENTO DE VIDES EN CATAMARCA: APROXIMACIÓN A UN MODELO DE PREDICCIÓN

Sosa F.¹, Sosa P.², Oviedo J.³, Bernardi Lima N.⁴, Kaen R.⁴, Pugliese B.⁵ y Carrasco F.^{4,6}

1 AER Santa María-INTA, 2 AER Belén-INTA, 3 AER Tinogasta-INTA, 4 FCA-UNCa, 5 IPAVE-INTA, 6 EEA Catamarca-INTA. carrasco.franca@inta.gob.ar

La producción de vid en la provincia de Catamarca representa una de las economías regionales más fuertes. Entre las principales limitantes productivas están las enfermedades de la canopia y el decaimiento de vides. La intervención por parte del productor se realiza una vez que las enfermedades alcanzan valores de incidencia y severidad superiores al 50%. El objetivo fue desarrollar un modelo de predicción de ocurrencia de la podredumbre gris (*Botrytis* spp.) y el decaimiento de vides (*Botryosphaeria* spp. y *Lasiodiplodia* spp.) en base a la dispersión de estos patógenos, las condiciones ambientales y la fenología del cultivo. Los sitios de monitoreo se ubicaron en Belén (Dto. Hualfín), Tinogasta (Dto. Fiambalá) y Santa María (Dto. Chañarpunco). En cada uno de ellos, se seleccionaron 3 fincas y se colocaron un total de 15 cazaesporas por finca (portaobjetos de vidrio con vaselina sólida). Estos dispositivos fueron recogidos cada 15 días durante un periodo de 2 años y las estructuras fúngicas fueron identificadas mediante observación microscópica. Simultáneamente, en las fincas se registraron las etapas fenológicas y la T°, HR y humedad de hoja. Los datos fueron analizados mediante modelos lineales generalizados de distribuciones infladas en cero Poisson y/o Binomial negativa. En todos los distritos, la dispersión de conidios de los patógenos inició anticipadamente a la época considerada por los productores, coincidiendo con los estados fenológicos susceptibles. Para el caso de *Botrytis*, la T° resultó ser el factor más determinante mientras que para los géneros de *Botryosphaeriaceae*, la HR favoreció el flujo de conidios. Se continua con el análisis de datos.

Financiamiento: PFIP “Tecnología para la predicción de enfermedades de la canopia y prevención del decaimiento de vides, en fincas de productores vitícolas de Catamarca”, y PE I056 INTA.

B2.020

ESTUDIOS EPIDEMIOLOGICOS PRELIMINARES DE SARNA DEL PERAL EN EL ALTO VALLE DE RIO NEGRO

Vexenat De Giorgi L.¹, Manrique G.², Basso C.N^{1,2}, Blackhall V.², Cade S.², Lutz M.C.^{1,2} y Sosa M.C.^{1,2}.

1 CITAAC CONICET – UNCo, 2 FaCA – UNCo. letivex@gmail.com

El estudio epidemiológico de sarna del peral (*Venturia pyrina*) es de importancia para la producción de pera en el Alto Valle de Río Negro. El objetivo del trabajo fue relacionar las condiciones climáticas con liberación de esporas y ocurrencia de infecciones de *V. pyrina*. En perales William's de Villa Regina con antecedentes de la enfermedad, se monitoreó de sep. a dic. del 2022 y 2023: (i) Hum. Foliar (HF, h), Temperatura media (Tm °C), precipitaciones (PP, mm), HR (%) y Vel. viento (Vv, m/s); (ii) Captura de ascosporas (CA) y conidios (CC) con cazaesporas (1.5m, n= 12, 2 réplicas). En nov-dic 2022 y 2023; y ene. 2023 y 2024 se cuantificó la incidencia en frutos (IF, %) y en hojas (IH, %) (n=70). Se calculó, ene. 2023 y 2024, severidad de fruto (%ISF, ecuación de McKinney) con 4 niveles (0=sano, 1=1-2, 2=3-5, 3=≥6 manchas). La relación entre variables climáticas y CA y CC, se analizó por ACP y test de Pearson. CC correlacionó positivamente con PP (37%), mientras que la CA con PP (11%) y Vv (19%). En nov. 2022 se cuantificó 41% IH y 1% IF, a 16 d de registrarse 9 h HF, 8 mm de PP y 14.15 °C de Tm. El 19/12 se registraron 10 h HF, 14.67 mm de PP, 15.55°C de Tm, y 20 d después (ene/ 2023) la IH e IF se incrementaron a 60% y 61%. El ISF fue de 9.16%. En dic./ 2023 se cuantificó 31% de IH y 23% de IF luego de un evento de 12 h HF, 10 mm y 14.6°C de Tm. En ene./ 2024, las IH e IF fueron 40%, y el ISF de 2.61%, 10 d después de un evento de 5 h HF, 2.36 mm de PP y 24.4°C de Tm. Dada la variabilidad de los resultados, se continúa con el análisis estadístico que explique la enfermedad.

Financiamiento: PICT 2019 - 2197. PI 136 UNCO.

B2.021**IMPACTO EN UN COMPONENTE DEL RENDIMIENTO DE LA VARIEDAD DE ARROZ IRGA 424 ANTE LA INFECCION NATURAL DEL FALSO CARBÓN DEL ARROZ (*Ustilaginoidea virens*)**

Dirchwolf P.M.^{1, 2}, Burdyn L.², Fontana M.L.^{1,2}, Kruger R.D.² y Pachecoy M.I.²

1 FCA-UNNE, 2 EEA Corrientes-INTA. pdirchwolf@gmail.com

Ustilaginoidea virens es un hongo patógeno biotrófico que coloniza específicamente las espiguillas del arroz, transforma los tejidos de los granos infectados en una masa aterciopelada de esporas, y afecta el llenado de los granos adyacentes. Históricamente se evaluó la severidad de la enfermedad según el porcentaje de granos con signos por panoja, sin contemplar el posible efecto de los granos enfermos sobre los granos adyacentes. Con el objetivo de conocer la variación en la cantidad de granos llenos, se determinó este componente de rendimiento, granos vanos y enfermos de 50 panojas sanas y 50 panojas enfermas de la variedad de arroz IRGA 424 divididas en 5 categorías según la cantidad de granos con síntomas (0, 1, 2, 3 a 5, 6 a +), y a partir de ello se determinó el porcentaje de granos llenos (%LI). Los resultados fueron sometidos a ANOVA y posterior test de Tukey ($\alpha = 0,05$). Las panojas sanas presentaron $87,35 \pm 5,49$ %LI, siendo significativamente superiores a todas las panojas con algún grano sintomático. Aquellas panojas con 1 o 2 granos con falso carbón presentaron %LI de $75,14 \pm 9,54$ y $71,80 \pm 12,94$ respectivamente, difiriendo estadísticamente de aquellas con 3 o más granos con síntomas de la enfermedad ($63,04 \pm 17,84$ y $39,99 \pm 11,71$ %LI, respectivamente). Estos resultados demuestran la importancia de evaluar este componente junto con la cantidad de granos sintomáticos por panoja.

B2.022

IDENTIFICACIÓN DE LOTES CON MANÍ EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA PARA LA PREDICCIÓN DE RIESGO DE CARBÓN DEL MANÍ (*Thecaphora frezzii*)

González N.R.¹, Pozzi E.², Morales H.², Fuentes M.L.², Suarez L.¹, Cazón L.I.¹ y Paredes J.A.¹

1 IPAVE-CIAP-INTA, 2 IDECOR. gonzalez.noelia@inta.gob.ar

El carbón del maní es una enfermedad causada por el hongo de suelo *Thecaphora frezzii*, el cual transforma los granos en masas de teliosporas. Estas son estructuras de resistencia, liberadas al ambiente en el momento de la cosecha, incrementando la cantidad de inóculo de ese lote. Estudios recientes indican una alta relación entre las infecciones de carbón y la cantidad de cultivos de maní sembrados previamente en el historial de cada lote. El objetivo del presente trabajo fue obtener el historial del cultivo de maní a nivel lote en la provincia de Córdoba con el uso de tecnologías de sensado remoto y aprendizaje computacional. Durante las campañas 2016-17 a la 2022-23 se realizó una clasificación supervisada en Google Earth Engine utilizando imágenes Sentinel 1 y 2; empleando el clasificador random forest. El modelo se entrenó con el 80% de los datos, mientras que el 20% restante se emplearon en la validación. Se lograron clasificaciones para las siete campañas, con una precisión global del 93%. A partir de estos resultados, junto con los datos de incidencia de la enfermedad, adquiridos de relevamientos regionales, se podrá ajustar metodologías de riesgo que colaboren en la toma de decisión de manejo de la enfermedad.

Financiamiento: Fundación Maní Argentino.

B2.023**VARIABILIDAD FENOTÍPICA DE AISLAMIENTOS DE *Phytophthora capsici* Y *P. nicotianae***

Yabar M. M.^{1,2}, Kravetz S¹, González B¹. y Steciow M.^{3,4}

1 UNLu, 2 FAUBA, 3 UNLP, 4 CONICET. myabar@unlu.edu.ar

Phytophthora capsici y *P. nicotianae* son Oomycetes capaces de causar enfermedades devastadoras en cultivos hortícolas. Para establecer estrategias de manejo eficientes es necesario el conocimiento de la diversidad de los patógenos. El objetivo fue determinar el grado de variabilidad fenotípica de 30 aislados monohifales de *P. capsici* y *P. nicotianae* obtenidos de suelos hortícolas de Luján y Gral. Rodríguez (Buenos Aires). Se estudiaron los patrones de crecimiento en agar V8 y APG, el grupo de compatibilidad sexual se determinó por cultivo dual en AV8 con cepas de referencia de sexualidad conocida; la virulencia se evaluó mediante la inoculación de plantines y frutos de berenjena y zapallito de tronco, utilizando discos de micelio y la elaboración de una escala cualitativa de severidad de cuatro grados. Los aislados de *P. capsici*, presentaron cinco patrones de crecimiento: estrellado, liso, petaloide, radiado y rosáceo; el 100 % perteneció al grupo de compatibilidad A1; el análisis de la virulencia mostró que el 87,5% de los aislados fueron muy virulentos y 14,3 % medianamente virulentos. *P. nicotianae*, a diferencia de *P. capsici*, presentó patrones de crecimiento aracnoides, estoloníferos y estrellados; en esta especie, el grupo A2 fue dominante con el 81,5 % de los aislados; en relación a la virulencia de *P. nicotianae*, se observaron aislados muy virulentos (84,6 %) y poco virulentos (13,6 %). Se concluye que ambas especies presentan variabilidad morfológica, sexual y una amplia diversidad patogénica en la zona de estudio; lo que debe ser considerado al plantear las posibles medidas de manejo.

B2.024

USO DE MARCADORES MOLECULARES PARA EVALUAR DIFERENCIAS GENOTÍPICAS EN LINEAS DE GARBANZO MODERADAMENTE RESISTENTES A *Ascochyta rabiei*

Crociara C.^{1,2}, Millan T.³, Castro P.³, Fekete A.³, Valetti L.^{1,2} y Pastor S.^{1,2}

1. CONICET – UFYMA 2. INTA - IPAVE. 3 UCO. 4. EE Salta – INTA. crociara.clara@inta.gob.ar

La rabia del garbanzo es la enfermedad foliar más importante del cultivo de garbanzo. La resistencia a la enfermedad es un carácter complejo, cuantitativo aditivo y poligénico. Un grupo de 9 genotipos, clasificados como Moderadamente Resistentes (MR), fue sometido a mayor presión de inóculo en infecciones artificiales con el objetivo de identificar comportamientos destacados entre ellos. Un set de 10 marcadores moleculares (MM) asociados a resistencia a rabia según la bibliografía internacional, se corrió entre estos genotipos y testigos Susceptibles y Resistentes. El objetivo fue determinar la presencia de alelos de resistencia y potencialmente relacionarla con el comportamiento diferencial de los MR frente a mayor presión de inóculo. Para el análisis estadístico de los datos genotípicos se empleó estadística multivariada: análisis de conglomerados, análisis de componentes principales y análisis de coordenadas principales. Se destacaron 4 genotipos de mejor y 1 de peor comportamiento frente a rabia dentro del grupo MR. El comportamiento fenotípico diferencial no pudo ser explicado mediante el uso de estos MM. Se concluye que son prioritarias las evaluaciones fenotípicas para seleccionar genotipos destacados por su comportamiento frente a rabia. Y que el uso de estos MM no representa el comportamiento diferencial de los genotipos MR.

Financiamiento: Asociación de Universidades Iberoamericanas de Posgrado (AUIP), Fundación ArgenINTA, Centro de Transferencia de Bioinsumos (CetBIO), Proyectos INTA: I132.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

B2.025

ROYA COMÚN DEL MAÍZ: CARACTERIZACIÓN DE LA VIABILIDAD DE *Puccinia sorghi* Y MÉTODOS DE INOCULACIÓN ASISTIDA

Bondarec JC¹, Cacace A.¹, Castellari C.¹, Martínez D.¹ y Clemente G.¹

1 FCA, UNMdP-EEA INTA. gclemente@mdp.edu.ar

La roya común del maíz (RCM) es prevalente en el sudeste bonaerense (SEBA) y los híbridos presentan comportamiento variable frente a la enfermedad. Además, la potencial ocurrencia del ciclo completo de *Puccinia sorghi* (Ps) en esta región resultaría en poblaciones variables del patógeno. En este trabajo: i) se caracteriza la viabilidad de aislados monourediales de Ps y ii) se selecciona un método de inoculación en plántulas de maíz para la evaluación temprana de genotipos. Se colectaron hojas enfermas en 20 sitios del SEBA y se inocularon plántulas de maíz con uredosporas de una pústula de cada sitio para obtener aislados monourediales. De cada aislado se realizó una suspensión de uredosporas y se inocularon cajas Petri con agar agua 2% y se incubaron a 25 °C en oscuridad. A las 4, 16 y 22 h se calculó el porcentaje de germinación. Se incrementó inóculo de un aislado sobre una línea endocriada susceptible para evaluar dos métodos de inoculación (M1: aspersión de suspensión de 1×10^6 uredosporas ml^{-1} ; M2: espolvoreo de mezcla 1:1 de talco y uredosporas) en cinco genotipos de maíz en estado V2. A los 15 días se determinó la severidad de RCM. La viabilidad y severidad se analizaron mediante ANOVA y test LSD Fisher ($\alpha=0,05$). Se observaron diferencias significativas en la viabilidad, con valores extremos de 19% y 72% de germinación. Se registró una mayor severidad para M1 (2,73%) respecto a M2 (1,78%) con diferencias significativas ($p=0,0001$) y además se encontraron diferencias significativas en el comportamiento de los genotipos para ambos métodos ($p<0,0001$).

Financiamiento: UNMdP - INTA.

B2.026

DENSIDAD DE ESCLEROCIOS DE *Stromatinia cepivora* EN SUELOS DE MENDOZA, ASOCIADA AL GRADO DE SEVERIDAD DE LAS PLANTAS ENFERMAS

Lafi J.G.^{1,2}, Puglia M.C.¹ y Muñoz C.J.¹

1 Cátedra de Fitopatología, FCA-UNCuyo, 2 Cátedra de Fitopatología, Fac. Ing. UNSJ.
jlafi@fca.uncu.edu.ar

Stromatinia cepivora, causante de la "Podredumbre blanca del ajo", es la principal enfermedad fúngica de suelo en cultivos de Aliáceas en Mendoza. El hongo forma esclerocios, estructuras de resistencia y diseminación, que constituyen el inóculo primario. Con el propósito de conocer aspectos epidemiológicos a nivel local, el objetivo fue determinar la densidad de esclerocios presentes en suelo de la rizósfera de plantas pertenecientes a un mismo grado de severidad en follaje. Se visitaron seis cultivos comerciales afectados y en cada uno se clasificó la severidad en grados, donde 0 es ausencia de síntomas y 1, 2, 3, 4 y 5 indican hasta el 20, 40, 60, 80 y 100% de follaje afectado, respectivamente. Se recolectó suelo de la rizósfera de 10 plantas de un mismo grado de severidad y se conformó una muestra compuesta de 3 kg. En laboratorio por cada muestra se determinó por triplicado la densidad de esclerocios en 100 g de suelo, a través de la técnica de Crowe. Los datos se sometieron a análisis descriptivo, ANOVA multivariado y pruebas de comparación múltiple de medias. Los resultados indican la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre cultivos, grados de severidad y la interacción entre ellos. En general, los valores medios resultaron en 0, 12, 27, 60, 134 y 187 esclerocios/100 g de suelo para los grados 0, 1, 2, 3, 4 y 5, respectivamente. Sin embargo, en algunos casos la densidad disminuye al incrementar la severidad.

Financiamiento: SIIP-UNCUYO.

B2.027

INTENSIDAD DE ENFERMEDADES DE ARVEJA (*Pisum sativum*) EN DOS ROTACIONES CON Y SIN ANTECEDENTES DEL CULTIVO

Lago M.E.¹, Enrico J.M.¹, Arango M.¹, Prieto G.¹, Pairone V.² y Pioli R.^{3,4}

1 EEA INTA Oliveros, 2 Estudiante, 3 IICAR (Instituto UNRCONICET), 4 Fac. Cs. Agrarias, UNR.
lago.maria@inta.gob.ar

En la región pampeana el cultivo de arveja presenta anualmente importantes pérdidas causadas por enfermedades vasculares (EV) de tallo y raíz, de difícil control. Por este motivo, se requiere estudiar los posibles factores que influyen sobre su desarrollo y manifestación. Las rotaciones pueden colaborar con el manejo de tales enfermedades. El objetivo fue evaluar el efecto de dos secuencias de cultivos (soja-arveja o trigo/maíz-barbecho/soja) sobre la intensidad de EV de arveja en Oliveros (Santa Fe). El experimento de secuencias de cultivos se condujo desde 2012. En 2022 se definieron dos tratamientos, según incluyeran arveja (ConA) o trigo (SinA), respectivamente, cada dos años. El 07/07/2022 se sembró la variedad de arveja Primogénita INTA sobre las parcelas ConA y SinA, en tres repeticiones. El tamaño de parcela fue de 5m x 22m. En estado reproductivo se evaluó la Intensidad (Int) de EV en tallo principal, expresada como la proporción de nudos con síntomas (NS) de EV = Nudos sintomáticos / N° nudos totales; y como la proporción de ramificaciones muertas (RM) sobre R totales, en 20 plantas/repeticion/tratamiento. Se realizó análisis de variancias y test de Tukey. En promedio, la Int de las EV fue significativamente mayor en secuencias ConA respecto a SinA, tanto en NS ($P=0,0858$), cuyos valores fueron 0,16 y 0,09, respectivamente, como en la proporción de RM ($P=0,0041$), donde los valores fueron de 0,55 y 0,37. Estos resultados sugieren que la siembra de arveja sobre secuencias con antecedentes de este cultivo promueve una manifestación más severa de las enfermedades vasculares.

Financiamiento: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Proyectos 2019-PE-E6-I132-001 y 2023-PD-L01-I128.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

B3.001

MONITOREO DE VECTORES DEL *Mal de Río Cuarto* virus EN LOTES DE GRAMÍNEAS DE LA PAMPA

Dumón A.D.^{1,2}, Barcenilla M.^{2,3}, Bariles J.², Rodríguez S.M.², Torrico K.^{2,1}, Donadio H.⁴, Genero, M.⁵, Franz N.⁶, Denegri D.⁶, Guillot Giraudo W.⁷, Figueruelo A.⁷, Giménez M.P.^{2,1}, Moschini R.⁸, Canale A.⁹, Salomón A.⁹ y Mattio M.F.^{2,1}

1 UFYMA-INTA-CONICET, 2 IPAVE-CIAP-INTA, 3 FCA-UNC, 4 AER-Adelia María-INTA, 5 AER-INTA-Huinca Renancó, 6 AER-Coronel Moldes-INTA, 7 EEA-Anguil-INTA, 8 Inst. Clima y Agua-INTA, 9 AER-Río Cuarto -INTA. dumon.analia@inta.gob.ar

Durante las campañas 2020-2022 se observó media a alta incidencia de la enfermedad causada por el Mal de Río Cuarto virus (MRCV) en maíces de La Pampa, a pesar del bajo número de insectos vectores en cultivos invernales. Esto llevó a suponer que los insectos podrían estar refugiándose en hospedantes alternativos. El objetivo fue monitorear vectores del MRCV en gramíneas de crecimiento espontáneo, forrajeras y cultivos de cobertura como posibles hospedantes alternativos de los insectos en la zona de estudio. Para ello, en el 2023 se realizaron muestreos semanales sobre lotes de gramíneas forrajeras y espontáneas, desde agosto a diciembre. Se tomaron cuatro submuestras de 25 golpes de red consecutivos en cada lote. Los insectos recolectados se clasificaron en braquípteros/macrópteros y género/especie. La especie predominante en todos los muestreos fue *Delphacodes kuscheli*, principal vector del MRCV. Esta especie, fue la única presente incluso en el mes de diciembre, cuando en otras zonas suele predominar otro vector, menos eficiente, como *Toya propinqua*. Estos resultados sumados a los datos de infectividad del vector contribuyen a comprender la dinámica de los vectores fuera de la zona núcleo de la enfermedad e intentan explicar la incidencia del MRCV en las zonas relevadas.

Financiamiento: Proyecto Local INTA- PL-6282-336. Fundación ArgenInta.

B3.002

CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA DE UN AISLADO RB (RESISTANCE BREAKING) DE citrus tristeza virus Y SU EFECTO EN EL CRECIMIENTO DE *Poncirus trifoliata*

Rubio L.¹, Bertalmío A.¹, Maeso D.¹ y Rivas F.¹

1 INIA. lrubio@inia.org.uy

Los aislados RB (resistance breaking) de citrus tristeza virus (CTV), son los únicos que pueden replicarse y moverse sistémicamente en *Poncirus trifoliata*. En Uruguay un aislado RB fue identificado recientemente. Con el fin de predecir la implicancia de estos aislados en cítricos injertados sobre portainjertos trifoliados, se evaluó las características biológicas del aislado RB local, su efecto en el crecimiento del portainjerto y su eficiencia de transmisión por pulgones. Se realizaron bioensayos utilizando plantines de *P. trifoliata*, y plantas de lima mexicana (*Citrus aurantifolia*) y naranja Navel (*Citrus sinensis*) injertadas en *P. trifoliata*. Un set de cinco plantas de cada combinación fue inoculado con el aislado RB y otro set permaneció libre del virus. Se evaluó periódicamente altura, diámetro del tallo, área foliar y síntomas de CTV. En los ensayos de transmisión los pulgones tuvieron un periodo de adquisición del virus de 24 horas sobre las plantas portadoras de CTV. Luego, fueron transferidos individualmente a plantas de lima. La infección se confirmó por DAS-ELISA. Los datos se analizaron mediante ANOVA y las medias se separaron por test de Tukey. El aislado RB fue eficientemente transmitido por pulgones, generó síntomas foliares en lima/*P. trifoliata* y moderado stem pitting en tallos del portainjerto. Las variables de crecimiento fueron significativamente menores en lima y en *P. trifoliata* inoculados con el virus. En conclusión, el aislado RB afectó la performance del portainjerto, pero no el crecimiento de la variedad comercial.

Financiamiento: INIA.

El presente trabajo forma parte de una tesis de posgrado del primer autor.

B3.003

NUEVA ESPECIE DE BEGOMOVIRUS EN TOMATE PRESENTE EN EL NOA

Carreras P.^{1,2}, Irazoqui J.M.³, Castro Rojas M.J.⁴, Flores C.⁴, Amadio A.F.³ y López Lambertini P. M.^{1,2}

1 IPAVE-INTA, 2 UFYMA- INTA-CONICET, 3 IDICAL-INTA-CONICET, 4 EEA Cultivos Tropicales-INTA. lopezlambertini.pao@inta.gob.ar

El género *Begomovirus* (familia *Geminiviridae*) presenta un genoma circular de DNA simple cadena y en Argentina se han identificado hasta el momento con genoma bipartito (DNA-A y DNA-B). El objetivo del trabajo fue caracterizar molecularmente una nueva especie de begomovirus que infecta tomate en el NOA. Una planta de tomate con síntomas típicos de begomovirus fue recolectada en Fraile Pintado durante el 2022. La muestra se analizó mediante RCA-RFLP con *Hpa*II y se secuenció mediante Illumina. Mediante análisis bioinformático, se eliminaron adaptadores y secuencias de baja calidad, se filtró el genoma del tomate, se ensamblaron *de novo* los componentes, se identificaron los marcos abiertos de lecturas y se comparó los porcentajes de identidad. Se logró obtener la secuencia completa (DNA-A y DNA-B). Se comparó el patrón *in silico* con *Hpa*II de las secuencias genómicas ensambladas con el obtenido en el primer análisis de la muestra para confirmar la metodología. El porcentaje de identidad de la secuencia nucleotídica del DNA-A fue del 86% con *Begomovirus solanumboliviense* (solanum mosaic Bolivia virus). Se propone una nueva especie de begomovirus con el nombre *Begomovirus solanumjujuyense* acorde al criterio de clasificación para este género. La región productora de tomate del NOA presenta gran diversidad de especies de *Begomovirus* con un rol principal en la emergencia de nuevos virus.

SINAVIMO: 1298

Financiamiento: Proyecto INTA (2023-PD-L01-I087).

El presente trabajo forma parte de la tesis doctoral del primer autor.

B3.004

EFFECTO DEL CLIMA EN LA PRESENCIA DEL wheat streak mosaic virus EN ARGENTINA

Gómez Montenegro B.E.¹, Suarez F.¹⁻², Balzarini M.¹⁻², Rodriguez S.M.¹ y Alemandri V.¹

1 IPAVE INTA; UUFYMA - INTA-CONICET. 2 FCA-UNC. montenegro.brenda@inta.gob.ar

El wheat streak mosaic virus (WSMV) es el agente causal de una de las enfermedades más destructivas en el cultivo de trigo, con pérdidas de hasta el 100% de rendimiento. Este virus es transmitido por el ácaro del enrollamiento del trigo (WCM = Wheat curl mite). Las interacciones entre virus, vector y cultivo se ven moduladas por las variables climáticas de cada región, determinando tanto el desarrollo de la enfermedad como la dinámica de las poblaciones de vectores. El objetivo del trabajo fue analizar la relación entre la presencia de WSMV en trigo y distintas variables biometeorológicas. Se obtuvieron un total de 1206 registros de presencia/ausencia del virus, correspondientes a parcelas agrícolas de la región triguera de Argentina muestreadas entre los años 2006 y 2022. Se descargaron variables climáticas para los meses de enero a noviembre. Se aplicó una regresión stepwise en conjunto con los criterios diagnóstico de Factor de inflación de la varianza y p-valor para reducir la multicolinealidad entre las variables. Finalmente, con las variables seleccionadas se modeló la presencia/ausencia de WSMV mediante un Random Forest. Los resultados indicaron que las variables de mayor impacto fueron la velocidad del viento promedio de enero, seguida por la humedad relativa de junio y marzo. El modelo presentó un 78% de precisión, 88% de sensibilidad y 65% de especificidad al predecir la presencia de WSMV.

Financiamiento: PUEDD 2018 N°22920180100064 CO

B4.001**ASOCIACIÓN ENTRE NEMATODOS FITÓFAGOS Y MALEZAS EN CULTIVO DE POROTO *Phaseolus vulgaris* EN VILLA MERCEDES, SAN LUIS, ARGENTINA**

Sosa M.¹, Bonivardo S.¹, Bornand C.¹, Funes M.¹, Martinez N.¹, Micca Ramirez M.¹ y López R.¹

1 FICA-UNSL. marciamicca@gmail.com

Las malezas afectan el rendimiento de los cultivos por competencia y son capaces de hospedar agentes patógenos, entre ellos, los nemátodos, quienes encuentran en diversas malezas la posibilidad de desarrollarse ante la ausencia de un cultivo, lo que aumenta la cantidad de inóculo inicial y por ende el posible daño al cultivo, por ejemplo el poroto. El objetivo del trabajo fue determinar si la presencia de malezas se asocia con riqueza de especies de nematodos fitopatógenos en cultivos de poroto. En la campaña 23/24, en FICA-UNSL, se desarrollaron en un diseño completamente aleatorizado, con cuatro repeticiones, ensayos con dos tratamientos: M: cultivo de poroto sin aplicación de herbicidas y SM: poroto con control de malezas, en parcelas de 8 surcos sembrados a 0,52 cm. En M, se fueron relevando las especies durante todo el ciclo del cultivo. Al momento de la cosecha de M y SM, se extrajeron muestras de suelo, para determinar diversidad de nemátodos. Los nemátodos identificados pertenecen a los géneros: *Meloidogyne* (a), *Pratylenchus* (b), *Paratylenchus* (c) y al orden Dorylaimida (d). En M se presentaron los nematodos a, c y d, mientras que en SM, b y c. Estos resultados preliminares permitirían establecer que la presencia de malezas aumenta la diversidad de nemátodos fitopatógenos, es especial el género *Meloidogyne* y contribuyen al estudio de las problemáticas sanitarias que pueden presentarse en cultivos de poroto en la región agroecológica del centro de San Luis.

B4.002

NEMATODOS FITOFAGOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE VID (*Vitis vinifera*) EN LA PROVINCIA DE MENDOZA, ARGENTINA

Picca C.¹, Almonacid A.¹ y Seitz V.¹

1 Lab de Protección vegetal, EEA Rama Caída-INTA. picca.cecilia@inta.gob.ar

La vid es hospedante de diversas especies de nematodos fitófagos, algunas de las cuales causan daños directos en el sistema radicular o actúan como vectores de enfermedades, constituyendo un problema fitosanitario importante para el cultivo. El presente trabajo tiene como objetivo proporcionar una actualización sobre los principales géneros de nematodos que afectan a los viñedos en Mendoza. Para el estudio se consideraron los análisis nematológicos realizados en muestras vinculadas al cultivo de vid, durante los últimos 10 años, en la EEA INTA Rama Caída. El material analizado consistió en 244 muestras de suelo y 81 de raíces. Para la extracción de nematodos se utilizó el método de flotación–centrifugación en suelo, y trituración rápida en raíces. Posteriormente se determinaron los géneros presentes mediante observaciones microscópicas. Los nematodos fitófagos más frecuentemente encontrados en suelo fueron *Meloidogyne* (81%), *Criconemoides* (72%), *Tylenchorhynchus* (43%), *Rotylenchus* (37%) y *Pratylenchus* (27%). Sólo se detectó la presencia de *Xiphinema* en un 7,8% de las muestras analizadas. Respecto a las determinaciones realizadas a partir de raíces, en el 86% de las muestras se observó la presencia de *Meloidogyne*, mientras que *Pratylenchus* fue detectado en el 14% de las mismas. Estos resultados, nos permiten visibilizar la importancia del género *Meloidogyne* sp. como factor limitante en el desarrollo de los viñedos relevados poniendo en manifiesto la necesidad de contar con estrategias de manejo que permitan reducir el impacto de esta plaga en los cultivos de la región.

B5.001

METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS DE RENDIMIENTO PRODUCIDAS POR EL COMPLEJO DEL ACHAPARRAMIENTO DEL MAÍZ

Ponso A¹. y De Rossi R. L.²

1 Bioceres Semillas, 2 UCC. aponso@bioceressemillas.com.ar

El Complejo del Achaparramiento del maíz (CA), es causado por cuatro agentes transmitidos por el vector *Dalbulus maidis*, y es considerada una de las enfermedades más preocupantes del cultivo. Las escalas generadas para la cuantificación de su sintomatología pueden correlacionar con la disminución en rendimiento, pero, en muchos casos no lo hacen por diversos factores. El objetivo de este trabajo fue diseñar una metodología para la estimación de disminución de rendimientos producidos por el CA y determinar niveles de tolerancia de diferentes genotipos. El ensayo se realizó en la localidad Nuestra Señora de Talavera, zona endémica. Se utilizaron 10 híbridos, contando con genética 100% templada, 50% templado x 50% tropical y 100% tropical. Cada genotipo fue sembrado en microparcelas, con tres repeticiones, en diseño completamente aleatorizado. En R5, se determinó la incidencia y se realizó la estimación de daño en espiga o severidad, clasificándolas de manera visual y al tacto en cuatro grados. Luego, en madurez fisiológica el total de las muestras por planta se llevaron a gabinete, para determinar nuevamente el daño de cada espiga, así como el rendimiento y peso de mil granos. La presencia de los agentes causales fue determinada por serología y PCR. Todas las muestras fueron positivas al CA, se determinó correlación positiva entre el daño en espiga evaluado a campo y los resultados obtenidos en gabinete. Se registraron diferentes niveles de tolerancia entre los genotipos evaluados, no siempre asociados estos a mayores porcentajes de genética tropical.

Financiamiento del proyecto de tesis: KWS Argentina SA.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

B5.002

SUSCEPTIBILIDAD A *Verticillium dahliae* EN OLIVOS DE CV. MANZANILLA Y ARAUCO (*Olea europaea*) DE LA PROVINCIA DE LA RIOJA

Rattalino D.L.^{1,2}, Rivera P.C.^{1,2,3}, Moriconi D.N.¹ y Otero M.L.^{4,5}

1 IAMRA-UNdeC, 2 IASO-UNdeC, 3 IDEA, CONICET-UNC, 4 IPAVE-INTA, 5 UFYMA NTA-CONICET. drattalino@undec.edu.ar

La actividad olivícola en la provincia de La Rioja presenta un 60% de las plantaciones destinadas a aceitunas de mesa, siendo las principales variedades Manzanilla y Arauco. Arauco es la única variedad argentina inscripta en el catálogo del Consejo Oleícola Internacional (COI). Debido a su alta producción, gran tamaño del fruto y doble aptitud, fue el más cultivado hasta finales de los '90, cuando fue reemplazado en las fincas intensivas por el cv. Manzanilla. La bibliografía señala al cv. Manzanilla como muy susceptible a la verticilosis del olivo (VO), causada por el hongo de suelo *Verticillium dahliae* Kleb., pero para el cv. Arauco no hay estudios que evalúen su susceptibilidad. El objetivo de este trabajo fue comparar el grado de susceptibilidad a *V. dahliae* de los cvs. Arauco y Manzanilla en poblaciones naturales. Para ello se detectó la presencia del hongo mediante PCR anidado *in planta* con los juegos de *primers* INTNDf/INTNDr-INTND2f/INTND2r en 81 muestras de ramas de olivos sintomáticos con diferentes edades y niveles de severidad (donde 1= 1 a 25 % de tejido foliar afectado; 2= 26 a 50 %; 3= 51 a 75 % y 4= 76 a 100 %), de fincas comerciales. El 91,3% de las muestras del cv. Arauco y el 74,3% del cv. Manzanilla resultaron positivas. La tabla de contingencia arrojó diferencias estadísticamente significativas (McNemar $p < 0,0001$) demostrando que el cv. Arauco es más susceptible a *V. dahliae*. Nuestros resultados sugieren no implantar los cv. Arauco y Manzanilla en la provincia de La Rioja, donde *V. dahliae* está fuertemente instalado.

Financiamiento: FICyT-UNdeC "Diversidad y distribución de hongos patógenos endófitos de cultivos de vid, olivo y nogal en el valle Antinaco-Los Colorados" / Proyecto PD I090-INTA

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

B5.003

EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE FACTORES AGRONÓMICOS Y AMBIENTALES EN LA INCIDENCIA DE LA VERTICILOSIS EN OLIVARES DE LA RIOJA

Rattalino D.L.¹⁻², Rivera P.C.^{1,2,3}, Moriconi D.N.¹, Robledo C.W.¹ y Otero M.L.^{4,5}.

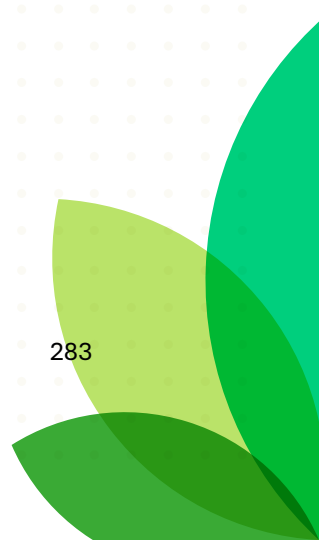
1 IAMRA-UNdeC, 2 IASO-UNdeC, 3 IDEA, CONICET-UNC, 4 IPAVE-INTA, 5 UFyMA INTA-CONICET. drattalino@undec.edu.ar

La Rioja es la provincia de mayor producción olivícola del país, y se ve afectada por la verticilosis del olivo (VO), causada por el hongo de suelo *Verticillium dahliae* Kleb., de difícil control que puede causar la muerte de los árboles. El objetivo de este trabajo fue estudiar la influencia de los factores agronómicos y ambientales sobre la incidencia de la VO (IVO) en la provincia de La Rioja, empleando modelos lineales generalizados (MLG) y estimar la prevalencia (PVO). Se relevaron al azar 680 árboles en 60 fincas de los principales departamentos olivícolas, Arauco, Chilecito y Capital, durante 3 años, y la unidad muestral fue la parcela. Se evaluó la relación entre la IVO y los factores Campañas, Departamentos, Sistema de Producción (SP), Cultivar (cv) y Edad de la plantación. El MLG que mejor se ajustó mostró que la IVO fue significativamente mayor ($p < 0,05$) en los SP Intensivos (24%) en comparación con los Tradicionales (11%), así como en los departamentos Arauco (27%) y Chilecito (21%) respecto de Capital (8%), posiblemente debido a que la temperatura durante el periodo de crecimiento del hongo favorecía su desarrollo en los dos primeros. Los cvs más afectados fueron Arauco y Manzanilla, en contraposición con Arbequina (6%, $p < 0,05$). La PVO promedio fue del 73,3% llegando al 82% en Arauco, declarado como Zona de desastre agropecuario. Estos datos respaldan la situación fitosanitaria observada en los olivares de la provincia y contribuyen con la toma de decisiones en el manejo de las plantaciones.

Financiamiento: FICyT-UNdeC "Diversidad y distribución de hongos patógenos endófitos de cultivos de vid, olivo y nogal en el valle Antinaco-Los Colorados" / Proyecto PD I090-INTA.



C. Estrategias de manejo

- C.1. Cultural**
 - C.2. Químico**
 - C.3. Genético**
 - C.4. Biológico**
 - C.5 Integrado**
- 

C1.001

RELACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS EDÁFICAS Y LA ABUNDANCIA DE ESPORAS DE *Thecaphora frezzii*, AGENTE CAUSAL DEL CARBÓN DEL MANÍ

Campilongo Mancilla E.J.^{1,2}, Serri D.L.^{1,2}, Bernardi Lima N.³, Meriles J.M.⁴, Quiroga M.², Paredes J.¹, Rago A.⁵ y Vargas Gil S.^{1,2}

1 IPAVE-CIAP-INTA, 2 UFYMA-CONICET, 3 FCA-UNCa, 4 IMBIV, UNC-CONICET, 5 INTA campilongo.javier@inta.gob.ar

El 70% del maní cultivado en Argentina es destinado a exportación, posicionando al país como uno de los mayores exportadores del mundo. Sin embargo, el cultivo es afectado por el carbón del maní (*Thecaphora frezzii*) con una prevalencia del 100%. Las propiedades físicas y químicas del suelo pueden influir sobre algunas enfermedades causadas por hongos. En este sentido se planteó como objetivo comprobar si la textura del suelo influye en la variación del número de esporas del patógeno entre campañas agrícolas. Se tomaron muestras de suelo de 8 lotes comerciales de maní durante dos campañas consecutivas. Los tratamientos fueron: manejo convencional (TR), Vicia/Centeno (VC/CT) y Centeno (CT). Se cuantificó carbono orgánico de suelo (COS), nitrógeno total (N), fósforo extractable (P) y esporas de *T. frezzii* por qPCR en suelo. El análisis de componentes principales sugiere que la proporción textural del suelo juega un rol significativo en la variación del número de esporas de *T. frezzii*, aumentando con la proporción de limo y arcilla, y disminuyendo a medida que aumenta la proporción de arena. La correlación de Pearson sustentó que a mayor proporción de arena se asocia un menor aumento en el número de esporas. Mientras que suelos con mayor proporción de arcilla, registran mayor contenido de carbono orgánico y nitrógeno, asociados con un aumento en el número de esporas entre campañas. Estos resultados tienen importantes implicancias en el manejo agrícola y control de *T. frezzii*,

Financiamiento: CONICET PUEDD N° 22920180100064CO; INTA PD I084

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor

C1.002

EFFECTO DE LA SOLARIZACIÓN DEL SUELO EN LA POBLACIÓN DE NEMATODOS ASOCIADOS A CULTIVOS HORTÍCOLAS EN TUPUNGATO (MENDOZA)

Picca C.¹, Almonacid A.¹, Seitz V.¹, Burgos E.¹, Valdez J.G.² y Martin Valdez I.³

1 EEA Rama Caída INTA, 2 EEA La Consulta INTA, 3 Asociación Tomate 2000.
picca.cecilia@inta.gob.ar

La solarización es una alternativa para reducir la densidad poblacional de nematodos fitófagos. El objetivo de este trabajo fue analizar su impacto en la nematofauna de 4 estratos, 10, 20, 30 y 40 cm de profundidad de una parcela de 1.600 m² ubicada en Tupungato (Mendoza) y utilizada para cultivos hortícolas. El ensayo se desarrolló con un diseño en bloques con 4 repeticiones. La solarización se extendió por 40 días a partir del 23 de enero de 2024, contabilizando la población de nematodos antes y después de la intervención. En ambos momentos, se determinaron microscópicamente nematodos fitófagos, bacteriófagos y micófagos. Los géneros de fitófagos identificados correspondieron a *Tylenchorryncus*, *Rotylenchus*, *Pratylenchus*, *Criconemoides* y *Tetylenchus*. Si bien se encontraron a lo largo de todo el perfil, fitófagos y bacteriófagos alcanzaron los mayores niveles poblacionales (84,4%) entre los 10 y 40 cm. La solarización disminuyó significativamente el número total de nematodos (-35,3%) en todo el perfil, siendo mayor su efecto en los primeros 20 cm (-66,2%). Los géneros más sensibles fueron *Criconemoides*, *Tetylenchus* y *Tylenchorryncus*, todos ellos ectoparásitos. Por el contrario, *Pratylenchus* y *Rotylenchus* aumentaron su densidad poblacional. *Pratylenchus* es un endoparásito que representa un riesgo para muchos cultivos hortícolas de la región, siendo necesario continuar la evaluación de esta estrategia, ya que constituye una alternativa valiosa para ser incluida en planes de manejo integral de nematodos.

C1.003

EFFECTO DE LA SOLARIZACIÓN SOBRE LA PODREDUMBRE BLANCA EN AJO EN TUPUNGATO, MENDOZA

Martin Valdez I.¹, Basconsell M.A.¹, Neila C.D.² y Valdez J.G.²

1 Asociación Tomate 2000, 2 EEA La Consulta INTA. valdez.jorge@inta.gob.ar

En Tupungato se cultiva el 25% del ajo de Argentina lo que genera unos 500.000 jornales por año. La podredumbre blanca, causada por *Stromatinia cepivora*, es una grave enfermedad de aliáceas presente en la zona. Para el recupero de suelos infestados se recurre a la solarización. Ensayos en Pareditas (San Carlos) mostraron que a los 29 d de solarización, el total de los esclerocios depositados a 7.5 cm se encontraban desintegrados mientras a 22 cm el 25% permanecía viable. Pareditas es más frío que Tupungato, por lo que es de interés conocer el efecto de la solarización en esta última zona. Un terreno de 20 x 90 m se dividió en 3 bloques de 20 x 30 m. Se hizo una solarización en franja en la mitad del terreno, durante 40 d con inicio el 23/1, constituyendo los tratamientos solarizado y no solarizado. La unidad experimental fueron bolsitas con 25 esclerocios provenientes de cultivo en PDA, enterradas a 10, 20, 30 y 40 cm, tres repeticiones. Luego de la solarización, se clasificaron a los esclerocios como afectados (sin médula y con corteza frágil) y no afectados (estructuralmente completos y de consistencia gomosa). En el área solarizada, todos los esclerocios a las cuatro profundidades estaban afectados. No se presentaron diferencias entre repeticiones o profundidades en el control, que tuvo una sobrevivencia del 60.7%. La temperatura máxima registrada a los 40 cm (estrato con menor temperatura) en el tratamiento de solarización fue de 38.5 °C. En total se acumularon 9 h a esta temperatura, lo cual podría explicar la muerte de los esclerocios.

C1.004

EFFECTO *IN VITRO* DE EXTRACTOS DE BOKASHI SOBRE EL NEMATODO FITÓFAGO *Meloidogyne hapla*

Rodríguez A.S.¹, Azpilicueta C.V.^{1,2}, Nico A.I.³ y Barrionuevo M.E.⁴

1 LASAF, Sec. Prod. Neuquén, 2 UNRN, 3 FCAYF UNLP, 4 INTA IPAF Patagonia.
lasaf_suelos@neuquen.gov.ar

Meloidogyne hapla es el nematodo fitófago más frecuente en los suelos cultivados en la norpatagonia. El uso de bokashi elaborado a partir de residuos cerveceros, puede ser una alternativa para el control de nematodos. Como parte de una investigación preliminar, se evaluó el efecto de distintas concentraciones de extractos acuosos de la enmienda sobre la mortalidad de juveniles de segundo estadio (J2) del nematodo. El bokashi utilizado se elaboró bajo una receta local que incluye residuos de la industria cervecera; presentó 8,46 de pH 1:5; 2,13 dSm⁻¹ de CE 1:5; 62,51% de M.O. y una relación C:N de 14,96. A partir de ese material se elaboraron extractos por suspensión y agitación de bokashi en agua corriente. En cajas de Petri se colocaron 20 J2 de *M. hapla* provenientes de un cultivo de tomate de la localidad de Centenario (Neuquén) y se expusieron a suspensiones p/v de 10% y 20% y a un testigo con agua corriente (0%). Se realizaron 5 réplicas por tratamiento y a los 7 días se calculó el porcentaje de mortalidad de los individuos. Los resultados fueron transformados para ajustarlos a la distribución normal y las medias fueron comparadas con un Test de Tukey ($p < 0,05$). La dilución del 20% arrojó una mortalidad del 93,2% a los 7 días que resultó significativamente superior a la registrada en las otras dosis. Este resultado demostró que el bokashi ensayado en condiciones de laboratorio *in vitro* resultó en una alta tasa de mortalidad de *M. hapla* y alienta a continuar con la investigación de su uso a campo.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

C1.005

ESTADO SANITARIO EN RACIMOS EN VAR. MALBEC DESPUÉS DE VARIOS AÑOS DE RIEGO DEFICITARIO REGULADO Y REGULACIÓN DE LA CARGA DE CULTIVOS

Rodríguez Romera M.¹, González Erbin O.¹, Díaz M.^{2,3}, Morales A.^{2,3} y Pérez Peña J.¹

1 EEA Mendoza, INTA, 2 EEA La Consulta INTA, 3 UNCuyo FCA. rodriguez.mariela@inta.gob.ar

El riego deficitario regulado (RDI) y el raleo de racimos son prácticas vitícolas globales. Sin embargo, existe un conocimiento limitado sobre sus efectos combinados sobre las enfermedades en los racimos. Se evaluó el efecto de 4 años consecutivos de RDI y raleo de racimos sobre el estado sanitario de los racimos precosecha. El estudio comenzó en la temporada 2019/20 en Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina sobre un viñedo de *Vitis vinifera* L. cv. Malbec. Se aplicaron cuatro niveles de riego [100, 60, 38 y 25% de la evapotranspiración de referencia (ET_o)] y dos cargas de cultivo (100 y 50% de los racimos). El experimento fue un diseño factorial de bloques al azar con cinco repeticiones y dos factores: riego y carga de cultivo. El bloqueo se basó en la masa de poda inicial y el diámetro del tronco. Los patógenos evaluados fueron: *Botrytis cinérea*, *Penicillium* sp. y podredumbre ácida (PA, complejo de levaduras y bacterias). Se analizaron como un modelo generalizado mixto con distribución binomial utilizando estadísticas multivariadas y la prueba múltiple de Fisher ($P \leq 0,05$) para comparar medias entre tratamientos. Los análisis se realizaron con Infostat. Se registró mayor severidad de *Botrytis* con un raleo del 50% y una restricción hídrica del 25%, mientras que PA tuvo mayor incidencia sin restricción hídrica y sin raleo, y *Penicillium* mostró mayor severidad con una restricción hídrica del 25% y sin raleo. La presencia de *Botrytis* se asoció de moderada a intensa con PA, y negativamente con *Penicillium*.

C2.001

EFFECTO DE FUNGICIDAS CURASEMILLAS SOBRE *Rhizopus* sp. *in vitro* Y EN CONDICIONES DE INVERNADERO APLICADOS EN MANÍ

Giordano D.F.^{1,2}, Del Canto A.¹, Mortigliengo S.²; Bardella E.³, Torres A.M.¹ y Oddino C.²

1 IMICO: UNRC-CONICET, 2 Ter. Vegetal, FAV, UNRC, 3 UPL Argentina S.A.
dgiordano@exa.unrc.edu.ar

El maní (*Arachis hypogaea*) es afectado por patógenos fúngicos desde la siembra, momento crítico en que se define el stand de plantas. Entre los hongos que afectan a la semilla, se encuentra *Rhizopus* sp., generando pudrición de la misma y disminuyendo marcadamente la germinación. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de fungicidas curasemillas sobre *Rhizopus* sp. Se probaron *in vitro* sobre placas con PDA los tratamientos T1-testigo, T2-metalaxil+carboxin+ipconazole, T3-ipconazole+metalaxil+carboxin+tiram y T4-azoxistrobina+carboxin+metiltiofanato+metalaxil. En cada placa se sembró un disco de *Rhizopus* sp., se incubaron a 25°C y cada 24 h se midió el diámetro de la colonia. Por otro lado, en invernadero se sembraron en macetas inoculadas con el patógeno, 10 semillas tratadas con los diferentes fungicidas, donde se evaluó la emergencia, el peso fresco y seco de las plantas. Los datos se analizaron mediante ANAVA y test de comparación de medias DGC ($p < 0,05$), con el programa InfoStat. Las placas de T1 a los 2 días tenían el diámetro total cubierto, en T4 estaban cubiertas a los 4 días, mientras los tratamientos T2 y T3 no presentaron crecimiento del hongo. En invernadero, se observó que la emergencia y peso de las plantas, fueron significativamente más altas en todos los tratamientos respecto a T1, mostrando T4 los valores más altos. Los tratamientos T2 y T3, inhibieron el crecimiento de *Rhizopus* sp. *in vitro*, siendo alternativas de fungicidas importantes para el control de uno de los principales patógenos de la semilla de maní, produciendo una emergencia marcadamente mayor, con un incremento en el peso de las plantas.

Financiamiento: UPL Argentina S.A.

C2.002

**RED DE ESTRATEGIAS DE PROTECCIÓN EN CEBADA CERVECERA (REPECC)
EDICIÓN 2023**

Faberi A.J.¹, Carpaneto B.², Couretot L.³, González G.⁴, Montoya M.R.A.², Samoiloff A.³, Storm A.⁵, Villafañe M.⁵ y Erreguerena I.A.⁶

1 FCA UNMdP, 2 IPADS Balcarce, 3 INTA Pergamino, 4 INTA Bordenave, 5 Privado, 6 INTA Manfredi. faberi.ariel@inta.gob.ar

La mancha en red (MR, *Pyrenophora teres f teres*) es la enfermedad más importante y limitante para la cebada y prevalente en la REPECC desde 2020. El objetivo de la REPECC es evaluar la efectividad de estrategias con curasemillas (CS) y una o dos aplicaciones de fungicidas foliares (FF). En 2023 se realizaron ensayos comparativos de rendimiento, bloques completos aleatorizados, cuatro repeticiones (microparcelas: 7 surcos, 6m de largo sembrados con var. Andreia) en Balcarce, Bordenave, Dorrego, Miramar y Pergamino (Buenos Aires). Se probaron 10 estrategias (E) combinando CS y una (E1, E3, E5, E7 y E9) o dos (E2, E4, E6, E8) aplicaciones de diferentes FF. El testigo (E10) no tuvo CS ni FF. Los ingredientes activos incluyeron carboxamidas, triazoles/triazolintiona y estrobilurinas. Se evaluó incidencia y severidad (% superficie con manchas) en hoja, se determinó eficiencia de control y el rendimiento. Los CS lograron reducir la incidencia de MR en inicio de macollaje respecto del testigo (27 %). Luego de la aplicación del primer FF, todas las E lograron un control mayor que el testigo, superior al 60% en las que se aplicó el FF. Luego de la segunda aplicación de FF, en Pergamino todas las E superaron el 60% de control y en Balcarce y Miramar, solo las que tuvieron dos FF superaron este porcentaje. Se observó incremento significativo en rendimiento en Pergamino. La protección de cada E y los aportes al rendimiento del cultivo de cebada, dependieron de la presión de enfermedad de cada localidad.

C2.003

EFFECTIVIDAD DE FUNGICIDAS FOLIARES SOBRE *Puccinia hordei*, ROYA DE LA HOJA DE LA CEBADA

Faberi A.J.¹, González Abba H.², Pontaroli L.², Divito G.² y Nuñez M.²

1 FCA UNMdP, 2 AAPRESID. faberi.ariel@inta.gob.ar

La roya de la hoja de la cebada (RHC, *Puccinia hordei*), es la más importante de las royas que atacan al cultivo. En Argentina ha aumentado su prevalencia e intensidad, pero aún no se presenta como limitante del cultivo. Los datos de eficacia de control con fungicidas son escasos. El objetivo fue probar la eficiencia de control de fungicidas foliares sobre la RHC. Se realizó un ensayo con un diseño en bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones (parcelas 9 surcos, 5 m de largo sembrados var. Andreia) en la localidad de Tandil (prov. Buenos Aires). Los tratamientos consistieron en: T1) Testigo, T2) Fluxapyroxad, Pyraclostrobin, Epoxiconazol, T3) Fluindapyr, Prothioconazol, T4) Propiconazol, Benzovindiflupir, Pydiflumetofen, T5) Mancozeb, Azoxistrobina, Prothioconazol. La aplicación de los tratamientos se realizó en Z3.9 del cultivo con mochila de presión de 35 libras, con 4 picos cono hueco (100 l/ha). Se evaluó la incidencia y severidad de RH en hoja bandera (HB) y las dos inferiores (HB-1, HB-2) a los 13 días después de aplicación. La incidencia en el testigo fue 5; 87,5 y 85 % en HB, HB-1, HB-2, respectivamente. En los tratamientos fungicidas fue significativamente menor al testigo, 0, menor a 5 y menor a 7,5 % en HB, HB-1, HB-2, respectivamente. No se hallaron diferencias entre tratamientos fungicidas. La severidad mayor se observó en HB-2 en el testigo, (8 %), siendo significativamente menor en todos los tratamientos fungicidas. Todos los tratamientos mostraron un marcado efecto de protección del cultivo frente a la RHC, demostrando el potencial de control de los diferentes formulados.

C2.004

DETERMINACIÓN DE LA SENSIBILIDAD AL COBRE DE *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*

Marangi M.J.^{1,2}, Temperini C.V.^{1,2,4}, Uthurry Weinberger C.A.^{1,2}, Martínez M.I.¹, Fernández D.⁶, Pardo A.G.^{3,4} y Pose G.N.^{3,4,5}.

1 UNRN, 2 CIT UNRN-CONICET, 3 UNQ, 4 CONICET, 5 INTECH, CONICET-UNSAM, 6 INTA, AER Valle Medio. mjmarangi@unrn.edu.ar

Un problema generalizado que surge con la aplicación frecuente de bactericidas a base de cobre es el desarrollo de cepas patógenas resistentes y, por ende, la reducción en el control de enfermedades. En el Valle Medio del río Negro, estos productos constituyen la base del control de las patologías causadas por *X. arboricola* pv. *juglandis* en nogales. El objetivo consistió en evaluar la sensibilidad al cobre sobre 39 cepas bacterianas aisladas durante 2016 y 2017 en la región, observando el crecimiento sobre medio CYEG modificado con $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: 0; 0,2; 0,5; 1 y 2 mM. Además, se evaluó la presencia del grupo de genes *copLAB*, asociado a la resistencia al cobre en *Xanthomonas*, mediante amplificación por PCR empleando una cepa de *X. campestris* pv. *vesicatoria* como control positivo. Ninguna de las cepas ensayadas clasificó como resistente durante el ensayo fenotípico, y los fragmentos de amplificación correspondientes a los genes de interés no se detectaron. Sin embargo, se evidenciaron diferentes niveles de tolerancia al cobre en la región: un 87,2% de las cepas toleró la concentración 0,2 mM de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, y un 10,3% creció a 0,5 mM. Sólo una cepa clasificó como sensible, sin observarse desarrollo a 0,2 mM. Monitorear y comparar a lo largo del tiempo las concentraciones de cobre que distintos aislamientos puedan tolerar resulta de suma importancia a fin de prevenir el desarrollo de una población bacteriana resistente en los cultivos.

Financiamiento: Universidad Nacional de Río Negro, Universidad Nacional de Quilmes.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

C2.005

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE COMPUESTOS QUÍMICOS DE USO TRADICIONAL EN EL CONTROL DE *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*

Marangi M.J.^{1,2}, Temperini C.V.^{1,2,4}, Uthurry Weinberger C.A.^{1,2}, Martínez M.I.¹, Fernández D.⁶, Pardo A.G.^{3,4} y Pose G.N.^{3,4,5}

1 UNRN, 2 CIT UNRN-CONICET, 3 UNQ, 4 CONICET, 5 INTECH CONICET-UNSAM, 6 INTA, AER Valle Medio. mjmarangi@unrn.edu.ar

El control químico de las enfermedades del nogal causadas por *X. arboricola* pv. *juglandis* es de carácter preventivo y se basa en la aplicación de productos cúpricos. El objetivo consistió en evaluar la actividad antimicrobiana *in vitro* de diferentes productos utilizados en el Valle Medio del río Negro para el control y prevención de la bacteriosis y necrosis apical marrón, en la que también intervendrían *Alternaria* spp. y *Fusarium* spp. La actividad antibacteriana se evaluó mediante la técnica de difusión en agar de forma individual y en combinación con Mancozeb (producto cúprico/mancozeb:1,5) sobre 10 cepas aisladas en cultivos de la región, cuya tolerancia al cobre se determinó previamente sobre medio CYEG modificado. A igual concentración de cobre, los tratamientos mostraron diferencias en el control ejercido sobre el crecimiento bacteriano. El más efectivo correspondió al sulfato de cobre pentahidratado, el menos efectivo al óxido cuproso. Los productos a base de sulfato tetra-amino cúprico, hidróxido cúprico, y oxiclورو de cobre mostraron efectividad intermedia. En general, la combinación cobre-mancozeb presentó mejores resultados, siendo las más efectivas: sulfato de cobre pentahidratado-mancozeb, hidróxido cúprico-mancozeb y sulfato tetra amino-cúprico-mancozeb. Esta información, acompañada del análisis de las características de cada producto a campo resulta valiosa para el sector nogalero.

Financiamiento: Universidad Nacional de Río Negro, Universidad Nacional de Quilmes.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

C2.006

EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE FLUDIOXONIL EN CALDOS DE RECIRCULADO SOBRE EL CONTROL DE *Penicillium expansum* Y *Botrytis cinerea* EN PERAS

Tudela E.M.¹, Tudela M.A.A.², Di Masi S.N.² y Lago J.D.²

1 Syngenta, 2 INTA. esteban.tudella@syngenta.com

Las pérdidas causadas por *Penicillium expansum* y *Botrytis cinerea* representan un problema significativo en la poscosecha de peras. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia del fludioxonil en el control de estos patógenos utilizando un sistema de recirculación de caldo fungicida. Las muestras se recolectaron en un establecimiento de empaque ubicado en Neuquén, en diferentes intervalos de tiempo: 0, 2, 4, 6 y 8 hs de recirculado. La concentración inicial fue de 200 cc/hL en 750 L. Las muestras de cada tiempo fueron de 10 L y 10 frutos de la variedad d'Anjou, a los cuales se determinó la concentración de residuos mediante cromatografía (GC-MSMS). Frutos sin tratar de la misma variedad fueron heridos con un punzón e inoculados con 20 µL de una suspensión conidial ajustada a 1×10^5 conidios mL⁻¹ de cada hongo. Tres horas después, se trataron por inmersión (dipping) durante 1 min en las muestras de caldo de los distintos tiempos. Se realizaron 4 repeticiones de 5 frutos por tiempo y patógeno, mientras que el control fue tratado con ADE. Luego de 7 días a T° ambiente, se registró la incidencia y severidad de las podredumbres. La concentración de residuos de fludioxonil a las 8 hs disminuyó un 62,7 % en el caldo, y en los frutos un 65 %. Los resultados de las inoculaciones mostraron que, a medida que aumentó el tiempo de recirculado, el desarrollo de podredumbres se incrementó, alcanzando una reducción de severidad media del 95,2 % a las 0 hs y un 55% a las 8 hs. Todos los tratamientos presentaron diferencias significativas de control en comparación con el testigo, lo cual confirmó la eficacia del uso de fludioxonil para reducir las pérdidas por podredumbres, sin embargo, para mantener un control adecuado de los patógenos, es crucial monitorear y posiblemente ajustar la concentración del fungicida durante el periodo de recirculación.

C2.007

EVALUACIÓN DE FUNGICIDAS EN SEMILLA PARA EL CONTROL DE INFECCIONES TEMPRANAS DE ROYA AMARILLA EN TRIGO

Couretot L.¹, Samoiloff A.², Labbate M.², Osso E.³, Magnone G.¹, Russian H.¹ y Copia P.¹

1 INTA EEA Pergamino, 2 Profesional independiente, 3 Sumitomo Chemical South Region. Argentina. couretot.lucrecia@inta.gob.ar

En la zona norte de la provincia de Buenos Aires, roya amarilla o estriada del trigo (RA) causada por *Puccinia striiformis* es una enfermedad prevalente y provoca importantes pérdidas de rendimiento en trigo. El tratamiento de semillas con fungicidas actúa sobre las infecciones iniciales de RA, retrasando el progreso de la enfermedad. El objetivo fue evaluar la eficacia de control de tratamientos de semilla con fungicidas sobre la incidencia y severidad de RA en infecciones tempranas. En Pergamino se sembró un experimento a campo con la variedad DM Algarrobo el 25/08/2022. El diseño experimental fue en BCA con 4 repeticiones. Se evaluó incidencia y severidad de RA en Z25 y Z31 y se calculó el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE). Se realizó el ANAVA y la comparación de medias ($\alpha=0,05$). Para comparar el efecto de los tratamientos de semilla con tratamiento profesional, se experimentó el T1 como testigo, T2 Indiflin + Difenconazole (25 + 800 mL/100 kg de semilla), T3 Difenconazole + Fludioxonil + Sedaxane (300 mL/100 kg de semilla) y T4 Fluxopyroxad + Triticonazole (75 + 25 mL/100kg de semilla). Se determinaron diferencias estadísticamente significativas para ABCPE de RA entre los tratamientos evaluados, diferenciándose del testigo. El ABCPE de RA fue 204.38, 15.28, 157.88 y 133.11 para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Un manejo integrado de enfermedades teniendo como pilares el tratamiento de semillas contribuiría a reducir significativamente las infecciones tempranas de RA en trigo.

C2.008

ACCIÓN ANTIFÚNGICA DE VACRES™ SOBRE FITOPATÓGENOS DE CÍTRICOS Y FRUTAS FINAS

Volentini S.I.¹, Debes M.A.¹, Ramallo A.C.^{2,3}, Ramallo J.² y Cerioni L.¹

1 INSIBIO-UNT CONICET, 2 Agointegra, 3 FAZyV, UNT. sabrina.volentini@fbqf.unt.edu.ar

Cada año se avanza en la búsqueda de métodos alternativos a fungicidas tradicionales para el control de podredumbres que afectan cultivos de importancia regional. En este contexto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de tratamientos *in vitro* e *in vivo* con VACRES™ (MBFi), un producto de síntesis verde basado en bicarbonato de potasio y coadyuvantes que incrementan su dispersión y humectación, para controlar aislados locales de *Penicillium digitatum* (PD), *Botrytis cinerea* (BC) y *Alternaria* sp. (ALT). Los tratamientos *in vitro* se llevaron a cabo sobre suspensiones conidiales en 10⁶ UFC/ml de cada patógeno, mientras que para las aplicaciones *in vivo* VACRES™ se ensayó en esquema curativo y de protección de herida sobre limones (3 repeticiones de 8 frutas cada una) inoculados artificialmente con 10⁶ UFC/ml de PD. Los datos se analizaron mediante ANOVA y las medias separadas por test de Tukey. Los resultados mostraron que una concentración de VACRES™ al 1% inhibió la germinación conidial de BC y PD, mientras que fue necesaria una concentración del 3% para producir el mismo efecto sobre ALT, demostrando una acción fungistática. La inhibición del crecimiento micelial se alcanzó a concentraciones de 0,5% para BC y PD y 3% para ALT. Respecto de las aplicaciones *in vivo* para ambos esquemas, la inmersión por 1 minuto en VACRES™ al 1% y 3% redujo totalmente la incidencia de podredumbre verde. Nuestros resultados indican que VACRES™ sería una promisorio herramienta para incorporar en el control de podredumbres aportando sustentabilidad al negocio frutihortícola.

Financiamiento: PICT2019-1380, PIP 2547, PIUNT D768

C2.009

MANEJO QUÍMICO DE ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE ARROZ

Asselborn M.N.¹, Rodríguez H., Mena C. y Pedraza M.V.¹

1 INTA EEA Concepción del Uruguay. asselborn.miriam@inta.gob.ar

El cultivo de arroz puede ser afectado durante su etapa reproductiva por enfermedades que ocasionan importantes pérdidas de rendimiento y calidad de granos. El Quemado por *Pyricularia oryzae* produce necrosis en collar de hoja bandera y de raquis afectando el llenado de granos y, la Pudrición de la Vaina por *Sarocladium oryzae* impide la emergencia completa de la panoja y forma parte del Complejo de Manchado de Granos. El objetivo fue evaluar en condiciones de campo la efectividad de las moléculas epoxiconazole 12,5%+kresoxim metil 12,5% (EK) y de azoxistrobina 20% + cyproconazole 8% (AC) a las dosis de 800 y 500 cc/ha, respectivamente. El ensayo se realizó en Entre Ríos sobre la variedad Gurí INTA CL, con diseño en bloques aleatorizados y cuatro repeticiones. Los fungicidas se aplicaron con mochila de CO₂ y pastillas abanico plano en dos momentos: diferenciación y 30% de floración. Se calculó la incidencia de *P. oryzae* en collar de hoja bandera (ICHB) y en raquis (IRa) y la incidencia de *S. oryzae* (IPV) luego de la segunda aplicación, en llenado de granos (26 dpa) y madurez fisiológica (42 dpa). Se registró rendimiento y calidad industrial. Los datos se analizaron con Infostat 2020 previa transformación de las variables incidencia. Las dos aplicaciones redujeron significativamente la ICHB ($p=0,01$) e IRa ($p=0,03$) por *P. oryzae* y la IPV ($p=0,006$) por *S. oryzae* y mejoraron la calidad de granos ($p=0,03$). El rendimiento si bien se incrementó no fue significativo ($p=0,3$). Los tratamientos químicos evaluados resultaron eficaces para disminuir la incidencia de Quemado del Arroz y la Pudrición de la Vaina en Entre Ríos.

Financiamiento: INTA 2023 PE 048.

C2.010

EVALUACIÓN *IN VITRO* DE LA SENSIBILIDAD DE AISLAMIENTOS DE *Pyricularia oryzae* A LOS FUNGICIDAS MÁS UTILIZADOS

Asselborn M.N.¹ y Pedraza M.V.¹

1 INTA EEA Concepción del Uruguay. asselborn.miriam@inta.gob.ar

Pyricularia oryzae es el agente causal del Quemado del Arroz, la enfermedad más temida del arroz a nivel mundial. En Argentina, el control químico es la principal herramienta disponible para el productor. La molécula más usada es la Azoxistrobina 25%, aunque su uso continuo pone en riesgo la generación de resistencia, observada en otros países. En las últimas campañas se han presentado fallas en el control de la enfermedad. El objetivo de este trabajo fue evaluar la sensibilidad *in vitro* de seis aislamientos, provenientes de Santa Fe (SF 2013 y 2023), Entre Ríos (ER 2019) y Corrientes (CO 2021, 2022 y 2023). La evaluación se realizó en placas con PDA con cloranfenicol, para concentraciones de 0.1, 1, 10, 30, 50 y 100 ppm, dejando un testigo sin fungicida. Se prepararon cinco placas por cada concentración y se sembró un disco de 5 mm de cultivo activo en el centro. Las placas se incubaron a 25°C por 10 d, con alternancia de 12 h de luz y oscuridad. Se midió el diámetro de colonia y se calculó el porcentaje de inhibición. Los datos se ajustaron por regresión no lineal (modelo monomolecular), con Infostat 2020, por el cual se determinó la CI50 (ppm) para cada aislamiento. La sensibilidad del hongo se midió siguiendo la escala de Edginton (1971), modificada por Bravo 2019. Las CI50 para cada aislamiento fueron: SF_2013=0.08; SF_2023=0.37; CO_2021=0.5, CO_2022=0.43, CO_2023= 0.09, y ER_2019=0.08, Todos los aislamientos resultaron altamente sensibles a la molécula. Se continúan los ensayos para evaluar nuevos aislamientos y fungicidas alternativos.

Financiamiento: INTA 2023 PE 048.

C2.011

CONTROL DE PODREDUMBRE VERDE Y AMARGA EN LIMONES CON ECOPAMPA®

Fernández J.E.¹, Henzelman L.A.¹, Debes M.A.¹, Cerioni L.¹, Ramallo A.C.^{2,3}, Ramallo J.² y Volentini S.I.¹

1 INSIBIO-UNT CONICET, 2 Agointegra, 3 FAZyV UNT. sabrina.volentini@fbqf.unt.edu.ar

Las podredumbres postcosecha ocasionan pérdidas económicas en la producción citrícola y el uso de fungicidas para su control está muy cuestionado. En búsqueda de alternativas, el objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de Ecopampa® (Grupo Harmony) para el control *in vitro* e *in vivo* de *Penicillium digitatum* (PD) y *Geotrichum citri aurantii* (GC), agentes causales de las podredumbres verde y amarga. Los tratamientos *in vitro* se llevaron a cabo con suspensiones conidiales ajustadas a 10⁶ UFC/mL de cada patógeno y se registró la inhibición de la germinación y del crecimiento micelial. En las aplicaciones *in vivo* se ensayó la acción desinfectante exponiendo suspensiones conidiales (10⁶ UFC/mL) de ambos patógenos con Ecopampa® al 10% por 10 min, solo o en presencia de 1% de materia orgánica, y luego las mismas fueron usadas para inocular limones previamente heridos (4 repeticiones de 15 frutas cada una). Los datos se analizaron mediante ANOVA y las medias separadas por test de Tukey. Los resultados *in vitro* mostraron que Ecopampa® al 1% y 10% (v/v) controló tanto a GC como a PD. Además, Ecopampa® mostró una potente acción desinfectante reduciendo significativamente la incidencia de ambas podredumbres respecto al control, aunque dicha eficiencia disminuyó en presencia de materia orgánica al 1%. De esta manera Ecopampa® aparece como una alternativa promisoría compatible con producciones orgánicas que no deja residuos, en particular para el control de *G. citri aurantii*, ya que no se registran aún en el mercado productos de síntesis compatibles con las restricciones establecidas.

Financiamiento: Productos Alimenticios Harmony CABA, PICT2019-1380, PIP 2547, PIUNT D768

C2.012

DESEMPEÑO DE DIFERENTES FUNGICIDAS PARA EL CONTROL A CAMPO DE LA VIRUELA DEL MANÍ

Monguillot J.H.^{1,2}, Paredes J.A.^{1,3}, Cazón L.I.² González N.R.², Suarez L.², Carmona M.A.⁴ y Conforto C.^{2,3}

1 CONICET, 2 IPAVE-CIAP-INTA, 3 UFYMA-CONICET, 4 Fitopatología FAUBA.
monguillot.joaquin@inta.gob.ar

La viruela tardía del maní, causada por *Nothopassalora personata*, es la enfermedad foliar más importante a nivel mundial de este cultivo. Su principal forma de control es la aplicación de fungicidas. Históricamente se usan grupos de acción monositio como estrobilurinas, triazoles, actualmente carboxamidas y clorotalonil como multisitio. El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia de control de diferentes ingredientes activos (IA) utilizados regularmente en el área manisera de Córdoba para el control de viruela e identificar variaciones en el nivel de sensibilidad del patógeno. Se realizó un ensayo a campo (2023/24). Los tratamientos evaluados fueron: Azoxistrobina, Difenconazole, Pydiflumetofen, Clorotalonil, Difenconazole + Pydiflumetofen y Testigo. Se utilizaron las dosis y momentos de aplicación de marbete. Se evaluó la incidencia y severidad total de la enfermedad. Para comparar tratamientos, con la severidad se calculó el área bajo la curva de progreso de la enfermedad, con esta variable se realizó un análisis por modelos lineales generalizados/mixtos. Azoxistrobina no tuvo diferencias estadísticamente significativas respecto al testigo, mostrando las menores eficiencias de control. Clorotalonil, pydiflumetofen y pydiflumetofen + difenconazole mostraron las mejores eficiencias, sin diferencias estadísticamente entre ellos. Difenconazole tuvo un control intermedio. Se debería investigar las causas de la falla de control de azoxistrobina, siendo una hipótesis el establecimiento de poblaciones resistentes a este IA.

Financiamiento: FONCYT, INTA.

Este presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

C2.013

USO DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DEL CANCRO DE LA BASE DEL TALLO EN COLZA

Stieben M.E., Romero F.M., Gárriz A. y Rossi F.R.

INTECH, CONICET-UNSAM, Chascomús. francorossi@intech.gov.ar

El cancro de la base del tallo, causado por *Leptosphaeria maculans*, es una de las enfermedades más importantes en el cultivo de colza a nivel mundial. El uso de fungicidas es una de las estrategias utilizadas para evitar pérdidas causadas por dicha enfermedad. Sin embargo, la marcada variabilidad genética de *L. maculans* demanda estrategias de manejo a nivel regional. A partir de una colección local de aislamientos de *L. maculans* se determinó la sensibilidad a fungicidas *in vitro* añadiendo diferentes principios activos al medio APG y V8 calculando la CI_{50} a partir de curvas de dosis respuesta. Así, encontramos que las CI_{50} promedio de 40 aislamientos tratados con Protiokonazol (DMI), Azoxistrobina (QoI) y Boscalid (SDHI) fueron de 286,52; 34,97 y 155 ng/mL, respectivamente. Además, realizamos ensayos de protección (mediante infección artificial) y curación (en infectarios naturales) de la enfermedad mediante el uso de fungicidas comerciales. En ambos casos, se determinó la severidad de la enfermedad evaluando el daño causado en la base del tallo y rendimiento potencial. De esta manera Amistar Top, fué el fungicida con mejor desempeño en tratamientos preventivo, viéndose reflejado en una disminución del área del cancro. En tanto que Cipton, Coverfull Ace y Duett Plus tendrían una mejor actividad curativa. Estos resultados son inéditos en Argentina y en conjunto, indican que el uso de fungicidas con formulación a base de Azoxistrobina y/o Protiokonazol sería una buena estrategia para el manejo de la enfermedad en nuestro país, aunque la eficacia de los mismos depende del momento de aplicación.

C2.014

SENSIBILIDAD A AZOXYSTROBINA IN VITRO DE *Alternaria* spp., AGENTE CAUSAL DE MANCHA NEGRA DEL PECAN

Coronel M.V.¹, Monguillot J.^{3,6}, Flamarique S.³, Carrasco F.^{1,2}, Kaen R.^{1,5}, Conforto C.^{3,4}, y Lima N.B.^{1,4,6}

1 FCA-UNCA, 2 EEA Catamarca-INTA, 3 IPAVE-CIAP-INTA, 4 UFYMA, 5 PPGF-UFRPE, 6 CONICET. vocoronel@agrarias.unca.edu.ar

Alternaria es un género que incluye un gran número de especies fitopatógenas. En la Provincia de Catamarca, la mancha negra del pecan es una enfermedad emergente. El control químico es la estrategia más utilizada. En este sentido, fue evaluado el efecto, *in vitro*, de azoxistrobina frente a siete aislados obtenidos de hojas y frutos sintomáticos. Se evaluaron cinco concentraciones (0,01; 0,1; 1; 10; 100 ppm). Discos de micelio (5 mm $\varnothing$) fueron depositados en cajas de Petri conteniendo APG suplementado con las dosis. Fueron incubadas a 25 ± 1 °C, fotoperiodo 12h/12h, durante 5 días. El porcentaje de inhibición del crecimiento micelial, fue calculado ($\%ICM = C - TC \times 100$). Los datos de (ICM) de cada aislado se sometieron a análisis de varianza (ANOVA) y comparación de medias (Tukey, $p \leq 0.05$) mediante el uso del software INFOSTAT. La CE_{50} fue obtenida mediante una regresión lineal de la $\%ICM$ y la transformación del $\log_{10}$. Ningún aislado tuvo su ICM por encima de 60 %. La dosis 100 ppm mostró mayor efecto en la ICM de los aislados CCLF149; CCLF141; CCLF144; CCLF152 y CCLF134 ($ICM_x = 47,5$ %, $p < 0,05$). Los demás aislados no presentaron diferencias estadísticas significativas para las dosis 100; 10; 1 y 0.1 ppm ($ICM_x = 40,1$ %, $p > 0,05$). A partir de los valores de CE_{50} , se clasificó al aislado CCLF134 como moderadamente resistente y los aislados CCLF152, CCLF144, CCLF149, CCLF145, CCLF146, CCLF141 como resistentes. Los resultados obtenidos demuestran que los aislados de *Alternaria* sp. evaluados poseen baja sensibilidad a la molécula utilizada, siendo bajo a nulo su efecto sobre la $\%ICM$, lo que impacta directamente en el manejo de la enfermedad.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

C2.015

PRODUCTOS Y ESTRATEGIAS DE APLICACIÓN EN CAMPO PARA EL CONTROL DE LA MONILIOSIS EN ALMENDRO EN EL VALLE DEL EBRO, ESPAÑA (MONCONTROL)

Zúñiga E.¹, Casals C.¹, Aparicio-Durán L.², Miarnau X.², Torguet L.², Teixidó N.¹ y Torres R.¹

1 Programa Postcosecha, 2 Programa Fruticultura, IRTA, Parque Científico y Tecnológico de Gardeny, Edificio Fruitcentre, 25003 Lleida, España. erick.zuniga@irta.cat

La moniliosis del almendro, causada por el hongo *Monilinia laxa*, afecta principalmente flores y frutos recién cuajados. En España, los productos autorizados para controlar esta enfermedad poseen poca eficacia. En este estudio se evaluaron diferentes materias activas (MAs) contra *M. laxa* en ensayos *in vitro*, *in vivo* y en campo. En los ensayos *in vitro*, se probó la eficacia de 28 MAs en contacto con *M. laxa* durante 30 min, a tres dosis. Los productos con mejor eficacia se probaron en ensayos de laboratorio con flores de la variedad 'Soleta' y se evaluó la incidencia y severidad de flores afectadas. Se obtuvieron resultados similares en ambos estudios para la MA difenoconazol con más del 90% de reducción de la enfermedad respecto al control. Igualmente se evaluaron 10 productos en condiciones de campo, observando una eficacia del 50–70% en la mayoría de los productos, al evaluar la incidencia. Paralelamente, se evaluaron distintas estrategias de aplicación con un único producto (Boscalida 6,7% + Piraclostrobin 26,7%) a distintos momentos fenológicos: botón rosa, 20 y 80% de floración, caída de pétalos y todos los momentos. Los momentos de mayor eficacia fueron 20% y 80% de floración, así como todos los momentos. Estos resultados indican que, además de la MA, la etapa fenológica y los momentos de aplicación son claves para un manejo integrado y sostenible de la moniliosis en almendro.

Agradecimientos: Generalitat de Catalunya (Programa CERCA y ayuda 2021 SGR-01477); Grupo operativo “Estrategias para el control sostenible de *Monilinia* spp. en almendro: MonControl” (Proyecto financiado a través de la Operación 16.01.01 del Programa de Desarrollo Rural de Cataluña 2014-2020)

C2.016**EFICACIA Y PERSISTENCIA DE FORMULACIONES CON CLOROTALONIL COMO MANEJO PREVENTIVO DE RABIA DEL GARBANZO (*Ascochyta rabiei*)**

Pinotti D.¹, Rollhaiser I.¹, Pérez A.¹, Fessia A.¹, Lopez D.¹, Asurmendi J.¹, Valetti L.², Crociara C.², Heredia H.¹ y Pastor S.²

1 UNC-FCA, 2 IPAVE INTA CIAP. danielpinotti@agro.unc.edu.ar

La rabia del garbanzo, causada por *Ascochyta rabiei* (Ar), causa grandes pérdidas en zonas productoras del país. El control químico es una de las estrategias de manejo siendo Clorotalonil (Cl) uno de los fungicidas más usados. Al tratarse de un producto de contacto es poco eficiente debido al lavado. El objetivo fue evaluar la eficacia y persistencia de tres formulaciones (Fm) de Cl a dosis de 1250 g de ingrediente activo por ha. Se realizaron 5 tratamientos (Tr): Tr1 sin inocular con Ar, Tr2 inoculado-sin fungicida, Tr3 adherente (Adt) convencional, Tr4 Adt experimental, Tr5 sin Adt. Se evaluaron 4 repeticiones de 3 plantas por maceta con diseño en bloques completos al azar. Las plantas se trataron a partir de V10/12 y asperjaron con una lámina de 14mm de agua a las 4 hs de la aplicación. Se inocularon 3 grupos por Tr con una suspensión de conidios 1×10^5 ufc/ml a los 0, 7 y 14 días de los fungicidas. Se mantuvieron a 20°C y la humedad relativa requerida para asegurar penetración y avance de Ar. La rabia se evaluó mediante la escala: 1-asintomática, 3-lesiones foliares, 5-lesiones en hojas y tallo, sin quiebre, 7-tallo quebrado, 9-planta muerta. Los resultados fueron: Tr3, Tr4 y Tr5 mantuvieron el grado 1 hasta los 14 días, mientras que el Tr2 llegó a grado 5. No se hallaron diferencias significativas entre las diferentes Fm aunque a los 21 días Tr4 mantuvo un 50% menos de severidad que el tratamiento Tr5 demostrando la importancia de las formulaciones con Adt.

Financiamiento: Helm Crop Solutions, FCA-UNC, IPAVE-CIAP-INTA

C2.017

CURVAS DE DEGRADACIÓN DE ESTROBILURINAS USADAS EN CONTROL DE “MANCHA NEGRA” EN NARANJAS DE EXPORTACIÓN A UNIÓN EUROPEA

Kulczycki C.¹, Silva N.¹, Ciucio M.¹, Urroz K.¹, Mika R.¹ y Hochmaier V.¹

¹ INTA, EEA Concordia. Kulczycki.cecilia@inta.gob.ar

A partir del año 2020, en la Unión Europea, se detectó la enfermedad mancha negra en limones del NOA y naranjas del NEA. Por esto, el SENASA estableció la resolución 28/2021, que indica la realización de tratamientos preventivos obligatorios con estrobilurinas y su confirmación por análisis de residuos; exigiendo el mínimo “detectable” (D). Con el objeto de determinar cuando estos residuos dejan de detectarse, se realizó el estudio de determinación de la cinética de degradación de cada una de las estrobilurinas registradas en estos cultivos (azoxystrobin, pyraclostrobin y trifloxystrobin). Se seleccionó un lote de naranja Valencia en la EEA Concordia y se aplicaron los 3 fungicidas a una dosis de 0,02% bajo BPA durante 2 temporadas. El muestreo se realizó de 15 plantas por fungicida aplicado; tomando muestras por triplicado de 25 frutas cada una. Estas se transportaron hasta el “Laboratorio de pesticidas”, donde se procesaron y analizaron por el método QuEChERS validado siguiendo la guía SANTE/12682/2019 y medidos por LC-QqQ-MS/MS. El límite de detección (LOD) se estableció en 0,005 mg/kg y el de cuantificación (LOQ) en 0,01 mg/kg. Los resultados demuestran que existe una degradación desigual entre los diferentes fungicidas, donde el trifloxystrobin se deja de detectar alrededor de los 60 días, azoxystrobin pasados los 80 días y pyraclostrobin sigue detectándose después de 90 días. Por lo tanto, deberían considerarse estos resultados al momento de seleccionar la estrobilurina a aplicar, ya que existe el riesgo de no detectarse.

C2.018

RESIDUOS DE PLAGUICIDAS APLICADOS EN NARANJAS PARA EL CONTROL DEL VECTOR DE HLB, DIAPHORINA CITRI

Kulczycki C.¹, Silva N.¹, Ciucio M.¹, Perini S.² y Hochmaier V.¹

1 INTA, EEA Concordia, 2 INTA, AER Chajarí. Kulczycki.cecilia@inta.gob.ar

La producción de cítricos de calidad necesita del control de plagas y enfermedades, que pueden derivar en la presencia de residuos que estén por encima de los límites máximos (LMR) estipulados por SENASA. Por eso, el objetivo fue determinar residuos de plaguicidas al momento de cosecha como consecuencia de las diferentes estrategias propuestas para el control químico de Diaphorina citri. Las aplicaciones se realizaron durante 3 temporadas, sobre lotes de naranja Salustiana (2019 al 2022) y de naranja Valencia (2020 al 2023), en la pcia. de Entre Ríos. Se seleccionaron 3 plantas al azar, tanto de los lotes conducidos por el productor como aquellos de los programas propuestos por INTA. Las muestras de fruta fueron recolectadas de acuerdo con el protocolo de toma de muestras del Códex Alimentarius y trasladadas al “Laboratorio de Pesticidas” de la EEA Concordia. Allí se procesaron para su posterior análisis por la técnica de extracción multiirresiduos de QuEChERS y se validó siguiendo el procedimiento SANTE/11813/2017. Los análisis se realizaron por cromatografía líquida acoplado a un sistema de espectrometría de masas de triple cuadrupolo en tándem. El límite de detección fue 0,005 mg/kg y el límite de cuantificación 0,01 mg/kg. Todos los residuos oscilan entre “no detectables” y valores que se encuentran por debajo de los LMR estipulados por SENASA. Los resultados son promisorios, ya que las propuestas de INTA en ambas variedades no generan residuos que pongan en riesgo la salud del consumidor, además de mejorar la calidad sanitaria en general

C2.019

COMPARACIÓN DE LA SENSIBILIDAD *IN VITRO* A METALAXIL - M DE AISLAMIENTOS DE *Phytophthora capsici* y *P. nicotianae*

Yabar M.M.^{1,2}, Kravetz S.¹, González B.¹ y Steciow M.^{3,4}

1 UNLu, 2 FAUBA, 3 UNLP, 4 CONICET. myabar@unlu.edu.ar

El control químico de *Phytophthora* spp. basado en el uso de Metalaxil - M, oomicetida sistémico ampliamente usado a nivel mundial, ha provocado la selección de cepas resistentes. En Argentina se emplean formulados comerciales que contienen este principio activo para el control del damping-off, marchitez y podredumbre de frutos en cultivos hortícolas y frutales. El objetivo fue evaluar la sensibilidad *in vitro* a Metalaxil - M de aislamientos de *Phytophthora capsici* y *P. nicotianae* obtenidos de suelos de producción comercial de Luján y Gral. Rodríguez (Buenos Aires). Veintiún aislamientos de cada especie fueron incubados en agar V8 por 7 días a 24 °C. Luego se transfirieron discos de micelio de 0,9 cm a placas de AV8 adicionadas con 0,10, 50 y 100 ppm de Metalaxil - M. Cada tratamiento se realizó por triplicado. El comportamiento *in vitro* se evaluó al séptimo día a partir del crecimiento radial de las colonias. La sensibilidad se determinó de acuerdo a la escala de Shattock, basada en el crecimiento micelial relativo en presencia del producto y control sin oomicetida. Los aislamientos se clasificaron como sensibles cuando el crecimiento respecto del testigo fue menor del 10 %, intermedios entre 10 y 60% y resistentes mayor al 60 %. En *P. capsici* el 76,2 % de aislamientos fueron intermedios y un 23,8 % sensibles mientras que en *P. nicotianae* el 100 % de los aislamientos fueron sensibles a todas las concentraciones evaluadas. Se concluye que existe variabilidad en la respuesta a Metalaxil - M en ambas especies que debe ser contemplada para el manejo de las enfermedades que producen.

C2.020

COMPUESTOS NANOESTRUCTURADOS PARA CONTROL DE CANCROSIS DE CITRICOS EN EL NEA ARGENTINO, COMO ALTERNATIVA AL USO DE MANCOZEB

Gochez A.M.¹, Hermosis F.¹, Soliz J.¹, Monzon H.¹, Vallejos A.¹, Vallejos V.¹, Benitez R.¹, Gaiad E.², Soler Illia G.A.J.A.³, Alderete M.D.³, Esquercia C.⁴ y Canteros B.I.¹

1 Fitopatología Citrus. INTA Bella Vista, 2 Fruticultura. FCA UNNE, 3 UNSAM, BsAs, 4 Tort Valls. Pilar. BsAs (tvsa.com.ar). gochez.alberto@inta.gob.ar

La cancrrosis de los cítricos, causada por *Xanthomonas citri*, es una enfermedad endémica de Argentina. Su manejo se basa en el uso de cortinas rompevientos y aplicación de productos cúpricos. Desde 1994 se determinó en Bella Vista, Corrientes, la presencia de cepas resistentes a cobre por lo que debe adicionarse ditiocarbamatos para restablecer su control. Dadas las restricciones a estos compuestos se buscan alternativas como los nanoestructurados metálicos. Se comparó la efectividad de diversas combinaciones de compuestos alternativos al mancozeb en un lote de pomelo Duncan utilizando un DBCA con submuestras dentro de parcelas en 10 tratamientos con 3 repeticiones de 15 plantas. Los tratamientos y dosis (aplicadas en 10 litros de agua cada 20 días desde octubre a diciembre 2023) fueron: T1 (20gr Mancozeb+30gr Supercuprol); T2 (100gr CompuestoAg-plata); T3 (CompuestoAg+Supercuprol); T4 (CompuestoAg+30gr Nanopore Zinc); T5 (CompuestoAg+20gr Blaze Nano); T6 (Blaze Nano); T7 (Nanopore Zinc); T8 (Blaze Nano+Nanopore Zinc); T9 (Supercuprol+Nanopore Zinc); T10 (control neg., sin aplicación). Los T1-9-6-8 y 4 presentan menor porcentaje de cancrrosis y diferencias significativas con los T3-10 y 2. Los compuestos nanoestructurados y sus mezclas controlaron la cancrrosis de manera similar al cobre y mancozeb. Se continuarán estos ensayos en lotes productivos convencionales.

C2.021

EVALUACIÓN DE TRATAMIENTOS DE SEMILLA EN *Hordeum vulgare* CON FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE INFECCIONES TEMPRANAS DE *Drechslera teres*

Samoiloff A.¹, Couretot L.², Labbate M., Osso E.³, Magnone G.², Russian H.² y Copia P.²

1 Profesional independiente, 2 INTA EEA Pergamino, 3 Sumitomo Chemical South Region. Argentina. anabella_perg@hotmail.com

En la zona norte de la provincia de Buenos Aires, mancha en red (MR) causada por *Drechslera teres* es una enfermedad prevalente en cebada a partir de macollaje y provoca importantes pérdidas de rendimiento. El uso de tratamiento de semilla con fungicidas permite controlar las infecciones tempranas de la enfermedad provenientes de semilla y rastrojo. El objetivo fue evaluar la eficacia de control de tratamientos de semillas con fungicidas sobre la incidencia y severidad de MR en infecciones tempranas del cultivo. En pergamino se sembró un experimento a campo con la variedad Andreia EL 25/08/2022. El diseño experimental fue en BCA con 4 repeticiones. Se evaluó incidencia y severidad de MR en Z31 y Z45 y se calculó el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE). Se realizó el ANAVA y la comparación de medias con LSD ($\alpha=0,05$). Para comparar el efecto de los tratamientos de semilla realizados con tratamiento profesional, se experimentó el T1 como testigo, T2 Indiflin + Difenconazole (25 + 800 ml/100 kg de semilla), T3 Difenconazole + Fludioxonil + Sedaxane (300 ml/100 kg de semilla) y T4 Fluxopyroxad + Triticonazole (75 + 25 ml/100kg de semilla). Se determinaron diferencias estadísticamente significativas para ABCPE de MR entre los tratamientos evaluados, diferenciándose del testigo. El ABCPE fue de 31.75, 29.44, 18.09 y 79.71 para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Un manejo integrado de enfermedades teniendo como pilares el tratamiento de semillas contribuirían a reducir el inoculo primario de enfermedades foliares en cebada.

C2.022

EFICACIA *IN VITRO* DE FUNGICIDAS PARA EL MANEJO DE *Botryosphaeria* sp. AGENTE CAUSAL DE LA MUERTE REGRESIVA DE RAMAS DE PECAN (*Carya illinoensis*) EN TUCUMÁN

Orellana H., Allori E., Jaramillo M., Hongn S. y Yasem M.

FAZyV-UNT. hugoorellanaf@hotmail.com

La muerte regresiva de ramas en pecan, causada por el hongo *Botryosphaeria* sp. es una enfermedad que provoca disminución de la producción y en situaciones extremas, el declinamiento del árbol. Para su manejo una de las prácticas utilizadas es la aplicación de carbendazim al suelo. Estudios previos demostraron que esta no es efectiva. Buscando alternativas de manejo se evaluaron *in vitro* 8 formulados comerciales de fungicidas para inhibir el desarrollo de *Botryosphaeria* sp. En cajas de Petri de 9 cm de diámetro con medio APG se adicionaron concentraciones crecientes (1,10,100 y 1000 ppm) de los fungicidas en estudio. En el centro de las mismas, se sembró un disco de micelio de 6 mm de diámetro del patógeno y se incubaron a $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ hasta que el testigo completo la caja. Posteriormente se calculó el porcentaje de inhibición de crecimiento radial (PICR). Los tratamientos fueron: 1 testigo, 2 fosetil aluminio, 3 metiltiofanato, 4 picoxystrobin + piproconazole, 5 ciproconazole + azoxystrobin, 6 carbendazim, 7 prothioconazole + trifloxystrobin + bixafen, 8 tebuconazole + trifloxystrobin 9 epoxiconazole + pyraclostrobin + fluxapyroxad. Se utilizó un diseño totalmente aleatorizado con 4 réplicas por tratamiento. El T9 mostró los mayores valores de control en todas las concentraciones con PICR entre 88 y 93 %. Mientras que T6, T7 y T8 igualaron al T9 solo en las concentraciones de 10, 100 y 1000 ppm con valores de PICR entre 84 y 92 %. De acuerdo a los resultados obtenidos los fungicidas mencionados podrían ser recomendados para el control de la muerte regresiva de ramas de pecan.

C3.001

COMPORTAMIENTO DE GENOTIPOS DE MANÍ FRENTE AL TIZÓN POR *Sclerotinia minor*

Giordano D.F.^{1,2}, Blua N.², Formica F.², Del Canto A.¹, Rosso M.³, Mendoza M.³, Soave S.³, Mortigliengo S.², Crenna C.^{1,2} y Oddino C.^{1,2}

1 IMICO: UNRC-CONICET, 2 FAV-UNRC, 3 Criadero El Carmen. dgiordano@exa.unrc.edu.ar

El tizón (*Sclerotinia* sp.) es la principal enfermedad causada por patógenos de suelo que afecta actualmente al cultivo de maní (*Arachis hypogaea*). Desde hace años se han probado diferentes herramientas de control culturales, químicas y biológicas, con baja eficiencia. En la actualidad todas las variedades sembradas son susceptibles a la enfermedad, siendo importante encontrar genotipos de buen comportamiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta de genotipos de maní frente al tizón. En 2023-24, se realizó un ensayo a campo en General Cabrera, Córdoba, donde se sembraron 24 genotipos en un DBCA con 3 repeticiones. A los 100 días de la siembra, se realizó la inoculación con *S. minor*, partiendo de aislamientos obtenidos del mismo campo, se preparó una suspensión de micelio y esclerocios, que se aplicó por chorreado sobre los surcos. La enfermedad se evaluó 15, 30 y 45 días después de la inoculación (ddi) a través de incidencia (% plantas enfermas) y severidad (utilizando una escala de 0 a 3), comparándose los genotipos según ANAVA y test de Duncan ($p < 0,05$). La enfermedad se presentó con elevada intensidad llegando a valores del 70% de incidencia y 45% de severidad. En todas las fechas de evaluación se observaron diferencias estadísticas entre genotipos, encontrándose a los 45 ddi, un genotipo sin plantas enfermas, y otros 10 con valores menores a 10 y 5 % de incidencia y severidad respectivamente. Estos genotipos constituyen una excelente base de materiales para el cruzamiento con genotipos elite y la obtención de variedades de buen comportamiento frente a la enfermedad.

Financiamiento: Proyecto A457 PPI-UNRC.

C3.002

USO DE DRON COMO HERRAMIENTA PARA LA EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE MANÍ FRENTE AL TIZÓN POR *Sclerotinia minor*

Oddino C.^{1,2}, Pratto A.³, Rosso M.⁴, Mendoza M.⁴, Soave S.⁴, Mortigliengo S.¹, Giuggia J.¹, Crenna C.^{1,2}, Formica F.¹, Blua N.¹, Collovatti E.¹ y Giordano D.F.^{1,2}

1 FAV-UNRC, 2 IMICO: UNRC-CONICET, 3 DroneData, 4 Criadero El Carmen.
dgiordano@exa.unrc.edu.ar

El tizón es una de las principales enfermedades que afectan al maní (*Arachis hypogaea*). Su cuantificación se realiza a través de incidencia, mediante muestreos sistemáticos; sin embargo, existen nuevas tecnologías, como el uso de drones, que podrían adaptarse para la evaluación. Con el objetivo de validar la evaluación de la enfermedad a través del uso de dron, en 2023/24, en General Cabrera, Córdoba, se sembraron 24 genotipos en un DBCA con 3 repeticiones, que fueron inoculados con *Sclerotinia minor* a los 100 días de la siembra. Para la inoculación, se partió de placas con el patógeno, aislado previamente de un cultivo de maní, que se trituraron y homogeneizaron con agua, para formar una suspensión de micelio y esclerocios, que se aplicó por chorreado sobre los surcos. Antes de la cosecha se evaluó el ensayo manualmente a través de incidencia (% de plantas enfermas), y mediante un dron (DJI Phantom4), procesándose las imágenes con Agisoft Metashape y en QGIS. Los genotipos se compararon por ANAVA y test de Duncan ($p < 0,05$), y se realizó un análisis de regresión entre los valores obtenidos por ambos tipos de evaluación. El tizón se presentó con elevada incidencia, llegando a valores del 69%. Con ambas metodologías de evaluación se registraron diferencias significativas entre genotipos, observando 10 de ellos con valores de incidencia inferiores al 5%, siendo una importante base genética para la obtención de variedades de buen comportamiento. Se observó una relación altamente significativa ($p < 0.0001$, R^2 : 55%) entre los valores obtenidos por evaluación manual y por dron, constituyendo una posible herramienta para la cuantificación de la enfermedad, aportando eficiencia y rapidez.

Subsidio: Proyecto A457, PPI-UNRC.

C3.003

CARACTERIZACIÓN DE LÍNEAS EXPERIMENTALES DE SOJA DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE INTA MARCOS JUÁREZ FRENTE A *Phytophthora sojae*

Grijalba P.¹, Soldini D.², Pucheta J.¹ y Lenzi L.²

1 FAUBA, 2 INTA. grijalba@agro.uba.ar

La Podredumbre de la Raíz y Base del Tallo, causada por *Phytophthora sojae* es una de las principales enfermedades del cultivo de soja en la Argentina. Para su manejo la resistencia genética es la medida más efectiva, mediante el uso de genes mayores y menores. El objetivo del presente trabajo fue determinar el comportamiento frente a *P. sojae* de líneas avanzadas experimentales de soja no OGM del programa de mejoramiento genético del INTA Marcos Juárez. Se inocularon mediante la técnica del hipocótilo, 100 genotipos de soja con la raza 1 (*Rps* 7) del patógeno. Posteriormente, los 78 genotipos que resultaron resistentes a esta raza, se inocularon con las razas 3 (*Rps* 1a, 7), 4 (*Rps* 1a, 1c, 7), 17 (*Rps*1a, 1d, 3a, 7) y 25 (*Rps*1a, 1b, 1c, 1k, 7). De los 44 genotipos que resultaron resistentes a las razas 3 y 4, 33 se comportaron resistentes a la raza 17. Finalmente, los 44 genotipos que resultaron resistentes a la raza 25 se inocularon con el patotipo PS 23/8 Chacabuco (*Rps*1a, *Rps*1c, *Rps*1d, *Rps*1k y *Rps*7), dando como resultado 36 genotipos de soja promisorios. Estos, se continúan evaluando para comprobar tolerancia utilizando la técnica de inoculación del arroz infestado y la escala de evaluación de Schmitthenner. Además, se evalúan por distintas técnicas, los genes de resistencia involucrados en estos genotipos. El proceso de selección continúa y es factible que algunas de estas líneas experimentales sean promovidas para ser diferenciadas e inscriptas en el Registro Nacional de Propiedad de Cultivares (RNPC) del Instituto Nacional de Semillas (INASE).

Financiamiento: UBACyT 20020220100258BA

C3.004

SELECCIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ CON TOLERANCIA AL CARBÓN DE LA PANOJA *Sporisorium reilianum* f. sp. *zeae*

Guerra F.A.^{1,2}, Añez G.L.¹ y De Rossi R.L.²

1 KWS Argentina, 2 UCC. derossi.roberto@ucc.edu.ar

El carbón de la panoja (CP), causado por el hongo *Sporisorium reilianum* f. sp. *zeae*, es una enfermedad reemergente en el sistema de maicero argentino y ha generado gran preocupación en el sector. Poco se conoce del comportamiento de los híbridos de maíz frente a esta nueva problemática sanitaria, por lo que generar información de la susceptibilidad o resistencia de diferentes materiales de maíz frente a CP es de suma importancia para una empresa de mejoramiento genético. Se procuró un lote con histórico de CP (lote positivo durante tres años consecutivos) en la localidad de Corral de Bustos (zona endémica), y se sembraron el día 08-10-2022, diez híbridos de KWS (comerciales y pre comerciales) y cuatro híbridos de la competencia de conocida susceptibilidad. A los 45 días de floración, se cuantificó la incidencia de CP (% de plantas afectadas del total evaluadas), realizando cuatro estaciones de muestreo de 100 plantas consecutivas en cada material. Se determinaron diferencias estadísticamente significativas en la incidencia registrada entre los híbridos evaluados (Tukey 0,05; $p < 0,0001$). No fue posible observar la asociación entre la incidencia de CP y el rendimiento alcanzado, por sufrir el ensayo alto estrés hídrico térmico al momento del llenado de granos. El híbrido de mayor susceptibilidad presentó 22,7% de promedio de incidencia (min. 14,3 - máx. 36,1%), siendo fundamental este dato para poder diferenciar el comportamiento de los materiales bajo alta presión de la enfermedad. Los resultados obtenidos sientan base para dirigir la selección de materiales comerciales con buen comportamiento frente al CP.

C3.005

IDENTIFICACIÓN DE TOLERANCIA DE GENOTIPOS LOCALES A *Phytophthora sojae*

Pucheta J.¹, Palmucci H.¹ y Grijalba P.¹

1 FAUBA. jpucheta@agro.uba.ar

En Argentina, *Phytophthora sojae* es uno de los principales patógenos del cultivo de soja, causando damping off y podredumbre de la raíz y el tallo. La medida de manejo preferencial es a través de resistencia gobernada por genes mayores y menores. El objetivo del presente trabajo es comprobar la resistencia parcial o tolerancia de 13 genotipos locales de soja a *P. sojae*. Se utilizaron genotipos de soja provenientes de las empresas GDM, Nidera, NK y BASF junto a testigos tolerante (Conrad) y susceptible (Williams). Se aplicó el protocolo adaptado de arroz infestado para inocular las macetas que contenían las variedades a testear. Se evaluó la longitud total de raíces mediante uso de software WinRhizo y una escala visual elaborada por Lebreton para determinar el grado de enfermedad de las mismas. Los resultados fueron analizados mediante Infostat y comparación de medias a posteriori. Cuatro variedades (Com 6 y 4 Nd, Com 10 DM y Exp 11 DM) se destacaron mediante ambos métodos de evaluación (longitud total raíces y escala Lebreton), presentando tolerancia a la enfermedad y diferenciándose significativamente del testigo susceptible, no así del tolerante. Mediante el análisis de longitud total de raíces, 4 genotipos se diferenciaron significativamente del susceptible. Con el uso de la escala, se pudo diferenciar significativamente 12 genotipos del susceptible. Esta escala, no tiene en cuenta el número de plántulas emergidas, por lo que se considera cambiarla por otra para incorporar esa variable en la evaluación de los genotipos.

Financiamiento: Proyecto UBACyT N°20020220100258BA

C3.006

PRIMERAS RESPUESTAS DE VARIEDADES DE POROTO ANTE EL DAÑO DE NEMATODOS AGALLADORES EN VILLA MERCEDES, SAN LUIS, ARGENTINA

Funes B., Martínez N., Garro E., Micca Ramirez M., Andrada N., López R., Bonivardo S. y Sosa C.

FlyCA -UNSL. nrandrada@gmail.com

Phaseolus vulgaris L. es un cultivo promisorio en San Luis. En zonas productoras tradicionales es susceptible al ataque de numerosas plagas, entre ellas *Meloidogyne* spp., nematodo agallador, cosmopolita y polifitófago. Para evaluar el comportamiento de variedades de poroto ante el daño de este género, se realizaron ensayos en la FICA-UNSL, en la campaña 23/24, en un diseño completamente aleatorizado, con cuatro tratamientos y tres repeticiones, en parcelas de ocho surcos (5 x 4,50 m). Las variedades fueron: Leales INTA B40 (Alubia), B15 (negro), CR5 (Cranberry) y R4 (Rojo). Se cosechó y evaluó mediante las escalas de Bridge y Page (BP= 0 a 10 grados) y área de raíces afectada con agallas (%raa) (0 a 5 grados), todas las plantas. Se midió Incidencia (I)=[N° de plantas agalladas/Total]*100, Severidad como proporción de plantas agalladas (α A) por grado de ambas escalas potenciados de la siguiente manera (S_{BP})=[(0* α +1* α +2* α +3* α +4* α +5* α +6* α +7* α +8* α +9* α +10* α)/Total]*100 y ($S_{\%raa}$)=[(0* α +1* α +2* α +3* α +4* α +5* α)/Total]*100. Se calculó ANOVA y Tukey. Los resultados obtenidos fueron: Alubia: I=8%, (S_{BP})=10%, ($S_{\%raa}$)=12%; Negro: I=5,9%, (S_{BP})=3,7%, ($S_{\%raa}$)=8,5%; Cranberry: I=2,15%, (S_{BP})=1%, ($S_{\%raa}$)=3,97% y Rojo: I=3%, (S_{BP})=1,3%, ($S_{\%raa}$)=4%. Las diferencias a p<0,05 se registraron al evaluar I y a p<0,1 al evaluar S por ambas escalas, mostrándose Alubia como el más susceptible al ataque de nemátodos. Este trabajo contribuye al estudio de atributos sanitarios de germoplasmas de poroto en la zona.

Financiamiento: Proyecto INTA AUDEAS CONADEV – CIAC 940203: Evaluación de germoplasma de poroto, (*Phaseolus vulgaris*): adaptabilidad a nuevas zonas de la región centro de Argentina, comportamiento sanitario y calidad de grano.

C3.007

EVALUACIÓN DE VIRULENCIA DE AISLADOS DE *Fusarium* spp. FRENTE A DIFERENTES CULTIVARES DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.)

Bazterra D.^{1,2}, Smith P.¹, Riquelme M.¹ y Caligiore Gei P.¹

1 EEA INTA La Consulta, 2 CONICET. caligioregei.pablo@inta.gob.ar

Las enfermedades causadas por hongos del suelo son limitantes del cultivo de tomate para industria, especialmente en terrenos con baja rotación y manejo intensivo. En la temporada 2022/23 se detectaron plantas con síntomas de marchitez, haces vasculares oscurecidos y pudrición de cuello y raíces. Los objetivos de este trabajo fueron evaluar la virulencia de los aislados y la resistencia de cinco cultivares de tomate. Se realizaron aislamientos a partir de tejidos infectados y se obtuvieron tres aislados de *Fusarium* sp. (FORL-A, FORL-B y FORL-C). Las semillas de las distintas variedades (NUN00507, Río Grande, SVTM9023, SVTM9018 y Uco14 INTA) se sembraron en terrinas previamente inoculadas con discos de los distintos aislados, obtenidos de colonias frescas. Se registró la incidencia de plántulas muertas durante 17 días, se calculó el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE) para cada tratamiento y se analizó estadísticamente. Los resultados mostraron efectos significativos de los tratamientos aislado y cultivar, mientras que la interacción entre ellos resultó no significativa. Los mayores valores de ABCPE se encontraron para NUN00507, evidenciando ser la más susceptible, mientras que el resto de las cultivares fueron menos afectadas y sin diferencia entre ellas. El aislado FORL-C fue el más virulento para todas las cultivares. El reaislamiento fue completado, obteniendo colonias similares a las originales, cumpliendo los postulados de Koch. Actualmente se prosigue con la identificación de la especie y *forma specialis* de los aislados.

Financiamiento: INTA

C3.008

SUSCEPTIBILIDAD DE *Populus fremontii* Y CRUZAMIENTOS DE *Populus deltoides* A INFECCIONES NATURALES DE *Sphaerulina musiva* EN EL OASIS NORTE DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

Alvarez Cravero L.¹, Boiteux J.^{1,2}, Navas Cignoli F.¹, Robledo S.¹, Tarquini A.¹, Lucero C.³, Pizzuolo P.H.^{1,2} y Lucero G.S.^{1,2}

1 FCA, UNCuyo, 2 IBAM CONICET- UNCuyo, 3 EEA Mendoza INTA, Luján de Cuyo, Mza.
slucero@fca.uncu.edu.ar

En Mendoza, los álamos constituyen un recurso forestal importante, con aproximadamente 14.000 hectáreas implantadas, distribuidas entre cortinas forestales y macizos. Su cultivo intensivo, de rotación corta, monoclonales coetáneos, enfrenta conflictos por la presencia de varios patógenos como el hongo necrótrofo *Sphaerulina musiva*. Éste causa la enfermedad denominada cancrrosis, endémica para la región. Se ha demostrado que la susceptibilidad a cancrrosis varía según clon de álamo, tipo de suelo, aislado y características del micrositio. Por ello, es necesario conocer los niveles de adaptación del material vegetal en uso y de aquellos posibles de introducir. El objetivo del estudio fue determinar la susceptibilidad de clones de álamo a infecciones naturales de *S. musiva*. Para ello, se evaluaron 9 clones en un huerto de plantas madre del campo experimental de la FCA-UNCuyo, ubicado en Luján de Cuyo-Mendoza. El estudio se realizó en abril de 2022, período de alta incidencia de la enfermedad. La susceptibilidad se determinó a través de la reducción de área foliar provocada por *S. musiva* en 50 hojas obtenidas de diez ejemplares de cada clon. Del análisis estadístico de los datos se obtuvo que: *P. deltoides* cv. A-129/60 y NNDV fueron los más susceptibles con reducción del área fotosintética cercana al 6%, seguidos por BRENTA e INTA 103/69, y luego BL Constanzo, Giorgione 27249 y ENZA (≈2%). Los menos susceptibles fueron *P. fremontii* y *P. deltoides* cv. INTA 25/69 (<1%).

Financiamiento: PICT 2018-4400

C3.009

SUSCEPTIBILIDAD DE DISTINTAS VARIEDADES DE OLIVO A TRES ESPECIES PATÓGENAS DEL GÉNERO *Phytophthora*

Da Peña J.², Lucero G.S.^{1,2}, Boiteux J.^{1,2}, Lucero C.C.³, Tarquini A.¹, Muñoz C.J.^{1, 2} y Pizzuolo P.H.^{1,2}

1 FCA-UNCuyo, 2 IBAM-CONICET, 3 INTA- EEA Mendoza. ppizzuolo@fca.uncu.edu.ar

La olivicultura en Argentina es importante desde el punto de vista económico y cultural. La enfermedad denominada rama seca del olivo provocada por patógenos del género *Phytophthora* es importante en el Noroeste de Argentina. Hasta el momento nuestro grupo de trabajo identificó tres especies involucradas en el debilitamiento de las plantas y posterior muerte. Conocer la susceptibilidad de las variedades de olivo más cultivadas resulta de interés en el manejo integrado de enfermedades. El objetivo del trabajo fue estudiar la susceptibilidad de seis variedades de olivo a tres especies de *Phytophthora*. Para ello se planteó un ensayo en invernáculo bajo condiciones controladas de temperatura. Para cada variedad en estudio, se inocularon 10 plantas de 6 meses de edad por cada especie patógena: *P. palmivora*, *P. nicotianae* y *P. citrophthora*, dejando 10 plantas por cada variedad sin inocular. Semanalmente se registraron los síntomas. Luego de 12 meses se finalizó el ensayo, se determinó el peso seco de raíces y de la canopia, área del sistema radicular y de la parte aérea. Para el tratamiento estadístico de los resultados se utilizaron modelos lineales generales y mixtos. Se observó que las variedades estudiadas se comportaron de modo diferencial siguiendo en orden decreciente de susceptibilidad: Aloreña, Koroneyki, Coratina, Manzanilla, Arauco y Nevadillo. Se concluyó que existe diferencia de susceptibilidad según la especie de *Phytophthora* entre las variedades de olivo estudiadas. Esta característica ayudaría a decidir la variedad a implantar en un nuevo cultivo.

Financiamiento: PICT 04400-2018, SIIP- UNCuyo

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

C3.010

TOLERANCIA DE GENOTIPOS Y CULTIVARES DE OLIVO FRENTE A UNA CEPA NO DEFOLIANTE DE *Verticillium dahliae*

González V.¹, Costero B.¹, Taborda R.J.¹, Sastre Contreras M.C.² y Otero M.L.²

1 FCA-UNC, 2 INTA-CIAP-IPAVE-UFyMA. valeriagonzalez@agro.unc.edu.ar

La verticilosis del olivo es una enfermedad presente en Argentina causada por el hongo habitante del suelo *Verticillium dahliae*. Para su control, el uso de variedades tolerantes es considerado el método más efectivo. El objetivo del trabajo fue evaluar, frente a una cepa no defoliante (ND) de *V. dahliae*, la resistencia de 15 genotipos de olivo del noroeste de la provincia de Córdoba asociados a los cultivares Arbequina (1), Arauco (1), Ascolano (2), Changlot (1), Farga (1), Frantoio (1), Manzanilla (5) y Nevadillo (1) y 2 procedentes de semilla, junto al cultivar Arauco. Diez plantines de cada genotipo y del cultivar Arauco, fueron inoculados artificialmente con el hongo mediante el método de inmersión radicular en una suspensión de 1×10^7 conidios/mL. Se incluyeron como controles las variedades Picual (susceptible) y Frantoio (tolerante). Diez plantines de cada material fueron tratados con agua estéril. Los tratamientos se asignaron a un diseño completamente aleatorizado bajo condiciones controladas. La resistencia a *V. dahliae* se evaluó utilizando una escala de severidad de síntomas (0-4) durante 12 semanas según el porcentaje de follaje afectado por clorosis, abarquillamiento de hojas, necrosis y defoliación. El análisis del área bajo la curva de progreso de la enfermedad relativa (ABCPer) permitió establecer categorías de resistencia. Los genotipos Arbequina y Frantoio fueron catalogados como resistentes en concordancia con el cultivar Frantoio. A su vez, dos genotipos asociados a Manzanilla, y los asociados a Ascolana, Arauco y Changlot resultaron susceptibles junto a la variedad Arauco y al control Picual. Los siete genotipos restantes se comportaron con moderada susceptibilidad al patotipo ND del hongo.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor

C3.011

EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE MAÍZ POR SU COMPORTAMIENTO A CARBÓN COMÚN EN CÁMARA DE CRECIMIENTO Y CAMPO

Duarte V.¹, Aubone L.¹, Marcellán O.¹, Ceroni J.C.², Dinon M.A.¹, Astiz Gassó M.³ y Clemente G.¹

1 FCA-UNMDP, 2 KWS Argentina S.A, 3 UNLP. vanesaduarte@mdp.edu.ar

El Carbón común del maíz causado por *Ustilago maydis* es una enfermedad presente en la producción de maíz. Provoca agallas con teliosporas oscuras que reemplazan a los granos pudiendo también afectar panojas, hojas, nudos y tallos. En las campañas 2018-2019 y 2019-2020 se observó a nivel regional una mayor prevalencia e incidencia de esta enfermedad. Esto ha incrementado el interés en profundizar el estudio de este patosistema para caracterizar genotipos. El objetivo de este trabajo es evaluar genotipos de maíz respecto de su comportamiento frente a la enfermedad en plántulas y espigas. Para ello se realizaron inoculaciones asistidas para reproducir la enfermedad con aislados locales durante tres años seguidos. Se inocularon siete genotipos (HR, HS, LR1, LR2, LS1, LS2 y LS3) en la base de plántulas de 14 días (en cámara de cría a 25 °C y 14 h de luz) y a las espigas en floración en campo. Se registró incidencia y severidad. Se realizó un análisis multivariado de componentes principales. El primer componente explicó un 54 % de la variabilidad total observada y el segundo el 25,9 %. Generando el agrupamiento conjunto de los genotipos resistentes HR, LR1 y LR2 y el de los susceptibles HS, LS1, LS2 y LS3 (Correlación cofenética= 0,983). El genotipo (HR) fue el que mejor se posicionó, seguido por LR2 y luego LR1. Este estudio permitió diferenciar los genotipos resistentes de los susceptibles con ambas situaciones de inoculación.

Financiamiento: Facultad de Ciencias Agrarias-UNMDP y KWS Argentina S.A.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

C3.012

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE GENOTIPOS DE YERBA MATE FRENTE A *Cylindrocladium* sp.

Ortiz N.^{1,2}, Dirchwolf P.², Silva R.², Sansberro P.^{1,2} y Galdeano E.^{1,2}

1 1 UNNE-CONICET, 2 FCA-UNNE. ernesgaldeano@gmail.com

Cylindrocladium sp. causa la mancha negra de la yerba mate (YM), ocasionando defoliación e impactando directamente en el rendimiento. Si bien existen trabajos sobre la aplicación de fungicidas y condiciones predisponentes de la enfermedad, poco se conoce sobre el comportamiento de los genotipos cultivados de YM. Con el fin de analizar la respuesta de diferentes materiales de YM frente a *Cylindrocladium* sp., se inocularon plantas provenientes de semillas (S) y 5 genotipos de propagación vegetativa (clones 10, 18, 19, 49 y 67), seleccionados por su productividad, tolerancia a estrés hídrico y propiedades organolépticas, con una suspensión de 10^5 conidios/ml de *Cylindrocladium* sp. Se registró el número de lesiones por hoja (LH), diámetro de lesiones (DL) a los 2, 5 y 7 días post inoculación (dpi), velocidad y porcentaje de defoliación (%D). Los resultados fueron analizados por ANOVA y prueba de comparación de medias de Tukey ($\alpha = 0,05$). No hubo diferencia significativa en LH, todos los genotipos presentaron más del 58% de las hojas con una lesión; 7% con dos y 5% con 3 o más lesiones, mientras que DL fue significativamente mayor en las plantas de semilla. La primera abscisión ocurrió entre 3 y 4 dpi, excepto en C10 que fue a los 7. El C10 también presentó %D=11,9 significativamente menor al resto. Los mayores %D se obtuvieron en C49, C18, C19 y en S (35,1 a 49,4%D). Estos resultados demuestran que la velocidad y % de defoliación permiten diferenciar niveles de susceptibilidad en YM frente a *Cylindrocladium* sp., y que el C10 presenta mayor tolerancia a la enfermedad.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

C3.013

DETECCIÓN DE FUENTES DE RESISTENCIA A *Pyricularia oryzae* EN ARROZ EN ARGENTINA

Pedraza M.V.¹ y Asselborn M.N.¹

¹ INTA EEA Concepción del Uruguay. pedraza.maria@inta.gob.ar

El Quemado del Arroz causado por *Pyricularia oryzae* es una de las principales limitantes del cultivo a escala mundial y la enfermedad más temida en Argentina. La resistencia genética es la herramienta más eficiente de manejo. Las variedades comerciales más difundidas son susceptibles al patógeno. El objetivo fue identificar fuentes de resistencia a aislamientos del patógeno de diferentes regiones arroceras de Argentina. Se realizaron pruebas de patogenicidad en condiciones controladas de invernáculo (UE 3 plántulas de 6 hojas, 2 rep). Se evaluaron 11 variedades comerciales y 19 líneas experimentales. La var Gurí fue incluida como testigo susceptible. Se utilizaron aislamientos de Corrientes (6), Santa Fe (7), Entre Ríos (2) y Chaco (1), del período 2013-2023. Se realizaron inoculaciones con suspensión de 1×10^5 conidios/mL, en plántulas de 6 hojas crecidas en invernáculo. Luego de 10 días, se registró el número de hojas con lesiones típicas, según escala. Se confirmó el patógeno mediante re-aislamientos. Se calculó el porcentaje de incidencia (%IE). Se realizó ANOVA y LSD ($\alpha=0.05$). Se registró 80 IE% en el testigo. Se detectó variabilidad en el comportamiento de las variedades (de 0 a 50% IE) y de las líneas experimentales (de 0 a 33% IE) frente al patógeno. Fue posible reproducir el comportamiento relativo de las variedades en el campo. Las variedades comerciales Pucará y San Javier, y cuatro líneas avanzadas procedentes de tres programas de mejoramiento, no presentaron síntomas de la enfermedad. Estos genotipos podrían considerarse potenciales fuentes de resistencia a *P. oryzae*. Se continúan los estudios con nuevos aislamientos del patógeno.

C4.001

DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE AISLAMIENTOS BACTERIANOS DE PLANTAS DE TOMATE PARA INHIBIR *IN VITRO* A *Ralstonia pseudosolanacearum*

Alvarado Ramírez A.^{1,2,3}, Ortiz Granillo J.J.³, Centeno Toledo F.M.¹, Di Salvo L.P.^{1,2}, Groppa M.D.^{2,4} y García de Salamone I.E.¹

1 FAUBA. Cát. MA, 2 CONICET, 3 UNA, FCA. Catacamas, Olancho, 4 IQUIFIB, Cát.QBV. FFYB.UBA. aalvaradoramirez@agro.uba.ar

El manejo de *Ralstonia pseudosolanacearum* (Rps) con agroquímicos no reduce significativamente su incidencia, además aumenta los riesgos de contaminación de suelos y aguas. Bacterias promotoras de crecimiento vegetal (PGPB) podrían controlar este fitopatógeno sustentablemente. Cuarenta aislamientos de raíces+rizosfera y tallos de tomate en cultivo fueron evaluados *in vitro* en interacción con la variedad Platense, en tubos con 50 ml de solución Hoagland agarizada al 0,8% y un fotoperiodo 12/12. Se aplicó 1ml de suspensiones de aislamientos y Rps, ambas con título $3,1 \times 10^7$ UFC/mL en un diseño DCA, con tres repeticiones. Cada siete días se evaluó incidencia, observando la aparición de necrosis en raíces y de raíces aéreas por 35 días. Las plantas inoculadas con LRS 2-3C4øa, LTE 1-3C1ø, STE 5-3C3ø, SRS3-4C1ø, SRS 2-4 c3ø, SRS 7-3 c4ø, SRS 2-4 c4ø y LRS 1-4 c1ø, presentaron un 0% de incidencia y se comportaron como PGPB. Concluimos que el método aplicado permitió evidenciar eficientemente la capacidad de estos aislamientos bacterianos para inhibir Rps.

Financiamiento: Proyecto FONCyT, PICT 2020- 02670

C4.002

CAPACIDAD ANTIFÚNGICA DE CEPAS DE *Trichoderma afroharzianum* DE SALTA CONTRA HONGOS PATÓGENOS DEL SUELO

Caliuolo G.^{1,4}, Córdoba A.¹, Berrueto L.³, Mercado Cárdenas G.^{1,3} y Harries E.^{1,2,3}

1 SRMRF-UNSa, 2 EEA INTA Salta, 3 CONICET-CCT Salta Jujuy, 4 IMBIV-UNC.
gabrielcaliuolo@gmail.com

Las enfermedades de raíz causadas por hongos fitopatógenos del suelo producen pérdidas significativas de rendimientos en tabaco. El control biológico surge como alternativa para controlarlos. En este estudio, se evaluó la capacidad antifúngica de metabolitos difusibles de *Trichoderma afroharzianum* sobre cinco fitopatógenos. Se inocularon dos cepas de *T. afroharzianum* (Th15, Th51) en caldo de sacarosa de papa, crecidas por 72 horas a $20 \pm 4^\circ\text{C}$ con agitación (140 rpm). Los sobrenadantes se filtraron y centrifugaron a 4000 rpm, 5 min. Se prepararon placas de Petri con agar papa glucosado (APG) con un 25% (v/v) de filtrado. Se planteó un diseño experimental completamente al azar con cuatro repeticiones para cada tratamiento. Se incluyeron placas control (sólo APG). Se incubaron a $24 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 7 días. Se registró el radio de cada colonia y se calcularon los porcentajes de inhibición del crecimiento radial de cada patógeno (%I). *Fusarium oxysporum* (Fo12, Fo13), *Rhizoctonia solani* (Rs56), *Macrophomina phaseolina* (Mp1T), *Sclerotinia sclerotiorum* (Ss1P) y *Phytophthora* spp. (Phy1, Phy2), teniendo en cuenta al control (crecido sólo en APG). Se analizaron estadísticamente los datos con ANOVA y test de Tukey para comparación de medias usando el programa INFOSTAT. El crecimiento de todos los hongos analizados se inhibió significativamente ($p < 0.05$) con los metabolitos difusibles producidos por las cepas Th15 y Th51 de *T. afroharzianum*. La mayor inhibición de Th15 fue contra Fo13 (80%I), Ss1P (81%I) y Mp1T (86%I). Th51 fue el más efectivo contra Phy1 (82%I). En conclusión, Th15 y Th51 producen metabolitos difusibles con gran capacidad antifúngica.

Financiamiento: PICT2020 N°4431, CIUNSA N° 2725, INTA PE I073

C4.003

POTENCIAL ANTAGÓNICO DE *Trichoderma afroharzianum*, AISLADOS DE SUELOS TABACALEROS DE SALTA, CONTRA HONGOS FITOPATÓGENOS

Caliuolo G.^{1,4}, Córdoba A.¹, Berruezo L.³, Mercado Cárdenas G.^{1,3} y Harries E.^{1,2,3}

1 SRMRF-unas, 2 EEA INTA Salta, 3 CONICET-CCT Salta-Jujuy, 4 IMBIV-UNC.
gabrielcaliuolo@gmail.com

Los microorganismos benéficos presentes en los suelos son claves para el mantenimiento de la sanidad y promoción del crecimiento del tabaco a campo. *Trichoderma* spp. es un hongo prometedor para el desarrollo de futuros bioinsumos. En este estudio, se analizó el antagonismo de *T. afroharzianum*, aislado de suelos tabacaleros de Salta, frente a distintos hongos fitopatógenos. Se evaluaron dos cepas de *T. afroharzianum* (Th15 y Th51) contra cuatro hongos habitantes del suelo: *Fusarium oxysporum* (Fo12), *Macrophomina phaseolina* (Mp1T), *Sclerotinia sclerotiorum* (Ss1P), *Phytophthora* spp. (Phy1, Phy2) mediante la técnica de cultivo dual. Se sembraron en forma simultánea discos de agar de 8 mm de diámetro colonizados por los microorganismos estudiados obtenidos del borde de colonias de 7 días (Th enfrentado a cada patógeno) sobre placas de Petri con agar papa glucosado. El diseño experimental fue completamente al azar con seis repeticiones para cada cepa, incluyendo placas control (sin *Trichoderma*). Después de 7 días de incubación a $24 \pm 2^\circ\text{C}$, se calculó el porcentaje de inhibición del crecimiento radial del patógeno (%I), con respecto al control. Las cepas Th15 y Th51 inhibieron significativamente el crecimiento de los patógenos analizados ($p < 0.05$). Th15 fue la cepa más efectiva para reducir el crecimiento de Phy2 (73%I) y Phy1 (67%I). Se registró $> 50\%I$ con Th15 y Th51 para Mp1T y Ss1P, con excepción de Fo12 (41%I con Th51). Estos resultados muestran el amplio espectro antagonista de las cepas Th15 y Th51 de *T. afroharzianum*.

Financiamiento: PICT2020 N°4431, CIUNSA N° 2725, INTA PE I073

C4.004

EFFECTO INHIBITORIO DE MUTANTES EN POLICETIDOS DE *BACILLUS VELEZENSIS* FZB42 SOBRE *Penicillium italicum* Y *P. digitatum*

Henzelman L.A.¹, Fernández J.E.¹, Debes M.A.¹, Volentini S.I.¹ y Cerioni L.¹

¹ INSIBIO-UNT CONICET. luciana.cerioni@fbqf.unt.edu.ar

Las mayores pérdidas económicas en la producción de limón se deben a enfermedades fúngicas de poscosecha, como la podredumbre verde (*P. digitatum*, PD) y la podredumbre azul (*P. italicum*, PI). El uso de fungicidas sintéticos para su control llevó a la aparición de aislados resistentes y a una continua contaminación ambiental, por lo que la búsqueda de alternativas es una necesidad creciente. Por ello, en este trabajo se evaluaron 4 cepas de *B. velezensis* FZB42 mutantes en los principales policétidos (macrolactina, bacilena y difidina) como agentes antagónicos de aislados locales de *Penicillium* sp. En ensayos *in vitro* de crecimiento dual de las 4 cepas bacterianas se observó una importante acción inhibitoria frente a PD y PI. Cuando se evaluó la actividad de los sobrenadantes libres de células (SLC) de cada cepa sobre tapices fúngicos, se observó una mayor actividad en la cepa doble mutante que solo produce bacilena. Un efecto similar se observó cuando se evaluó el efecto de los SLC en la germinación conidial de PD y PI. En ensayos *in vivo* en limones inoculados con PD y PI y luego tratados con SLC10x se demostró una disminución del 20% en la incidencia de las podredumbres verde y azul, con una reducción en la severidad de las mismas. De esta manera, nuestros resultados sugieren que bacilena sería uno de los policétidos más activos frente a *Penicillium* sp, aportando conocimiento para el desarrollo de nuevas tecnologías alternativas a los fungicidas sintéticos en base a agentes de biocontrol.

Financiamiento: PICT2019-1380, PIP 2547, PIUNT D768

C4.005

BIOCONTROL DE AFLATOXINAS CON CEPAS NATIVAS ATOXIGÉNICAS DE *Aspergillus flavus* EN MAÍZ, CÓRDOBA

Cordes D.D.¹, Díaz C.², Camiletti B.X.², Giménez M.¹ y Torrico Ramallo A.K.¹

1 INTA, 2 U Illinois Urbana-Champaign. cordes.diego@inta.gob.ar; torrico.karina@inta.gob.ar

El biocontrol con cepas atoxigénicas de *Aspergillus flavus* es una herramienta efectiva a nivel productivo para reducir el contenido de aflatoxinas en maíz. El objetivo fue conocer si cepas nativas atoxigénicas de *A. flavus* podían evitar la contaminación con aflatoxinas, usando diferentes técnicas de inoculación a campo. El ensayo se realizó en las campañas 2019-20 y 2020-21. El diseño experimental fue alfa lattice, con 4 repeticiones. Se emplearon un pool de 3 cepas nativas de *A. flavus* AS04050, AS05739 y AS12012 y 7 Tratamientos (T): T1 sin inoculación; T2 se inyectó 2mL de suspensión de esporas al canal del estigma, con jeringa en R1; T3 se inoculó el suelo con 3 gr/m² de granos de trigo recubiertos con las esporas en V7; T4, T5, T6 y T8 se inoculó una suspensión de 1 x 10⁶ conidios/mL de cada cepa, en agua con 0.01% de Tween 20 con mochila de pulverización, T4 en la siembra; T5 en V3; T6 en V7; T8 en R1. Se tomaron muestras de 100 g de granos de cada parcela de los ensayos y para la detección de aflatoxina se usó kit ELISA directo competitivo (Veratox, Neogen Corporation). Se observaron diferencias significativas entre los tratamientos, para el T2, T3, T4, T5 y T8 los valores fueron negativos para presencia de aflatoxinas, para T6 se obtuvieron 12,5% de muestras positivas para aflatoxinas y para T1 los valores fueron positivos para el 62,5% de las muestras. Esto confirma que las cepas nativas inoculadas con la técnica del T3, T4, T5 y T8 protegen al cultivo de la contaminación con aflatoxinas y son factibles de realizar en sistemas productivos.

Financiamiento: Proyecto INTA I120, I073, Fundación ArgenINTA

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

Delgado A.S.^{1,4}, Alarcón A.^{3,4}, Flores A.¹, Harries E.^{1,2,3,4}, Alarcón S.R.^{3,4} y Moyano E.L.^{1,5}

1 CONICET, 2 INTA EEA Salta 3 SRMRF-UNSa, 4 FCN, UNSa, 5 Depto.QO, FCQ UNC. anadaiod@gmail.com

En los últimos años, el uso de enmiendas orgánicas como es el caso del biochar o biocarbón han sido muy estudiadas. Por otro lado, el uso de agentes promotores de crecimiento, como ser *Trichoderma* spp., están siendo muy utilizados en sistemas agrícolas, ya que representan una buena alternativa para potenciar la producción de los cultivos. En este trabajo se evaluó el efecto de biochar y *Trichoderma* spp. sobre el crecimiento de plántulas de maíz. Para ello, se prepararon macetas (500 g) con suelo agrícola y se probaron dos dosis de biochar (1 y 3% p/p BC) y un testigo. Se sembraron 3 semillas de maíz pre-germinadas y previamente desinfectadas por maceta. A los 7 días, se inocularon con una suspensión de *Trichoderma* spp. de 1×10^7 conidios/mL. A los 15 días post inoculación, se determinó el peso total fresco y seco de las plántulas para medir el crecimiento. Se planteó un diseño completamente aleatorizado (5 repeticiones por tratamiento). Los datos se analizaron estadísticamente con ANOVA y test de Tukey usando el programa INFOSTAT. Hubo diferencia significativa ($p < 0.05$), siendo el tratamiento con 1% de BC el más efectivo con una media de $2,72 \text{ gr} \pm 0,18 \text{ g}$ de peso fresco y una media de $0,75 \text{ g} \pm 0,04$ de peso seco de las plántulas tratadas. El biochar combinado con *Trichoderma* spp. podrían tener efectos positivos en el crecimiento de plántulas de maíz, se sugiere profundizar más sobre estudios de este tipo.

C4.007

EFFECTO DE BIOCHAR SOBRE HONGOS FITOPATOGENOS AISLADOS DE TOMATE DE SALTA

Delgado A.S.^{1,4}, Riva L.A.^{3,4}, Murillo B.⁴, Collavino R.³, Harries E.^{1,2,3,4}, Alarcón S.R.^{3,4} y Moyano E.L.^{1,5}

1 CONICET, 2 INTA EEA Salta, 3 SRMRF-UNSa, 4 FCN., UNSa, 5 Dep QO, FCQ, UNC. anadaiod@gmail.com

EL biochar (BC), es un sólido carbonoso obtenido por pirólisis a partir de biomasa vegetal y otros residuos orgánicos. En las últimas décadas, se demostró que el BC suprime a hongos fitopatógenos. En este trabajo, se analizó la capacidad supresiva del biochar frente al crecimiento de tres hongos fitopatógenos *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii* y *Sclerotinia sclerotiorum*, aislados de tomate en Salta. Se utilizó biochar obtenido de residuos de Olmo (BCO) de la industria de carbón. Para ello, se prepararon placas de Petri con 2 concentraciones de BCO: 1 y 3 % p/v (g BCO en 100 ml-1 de Agar papa glucosado). Se incluyó un control (sin BCO). En el centro de las placas de Petri, se sembró un disco (5 mm de diámetro) de las colonias de cada patógeno crecidas por 7 días en APG. Se incubaron en oscuridad a 23 °C durante 4 días. Se realizó un diseño completamente aleatorizado (3 repeticiones por tratamiento). Se midió el % de inhibición considerando el diámetro promedio del patógeno crecido en cada tratamiento y en relación al testigo. El tratamiento 3% BCO fue el más efectivo, con una actividad inhibitoria del 15% para *Sclerotium rolfsii*, 13.5 % para *Sclerotinia sclerotiorum* y solo un 2% a *Rhizoctonia solani*. Estos resultados demuestran que hay un efecto positivo del BCO, inhibiendo el crecimiento de los tres patógenos analizados. Sin embargo, se requieren más estudios de las dosis efectivas.

C4.008

MECANISMO DE DEFENSA INDUCIDO POR BRASINOESTEROIDES EN PLANTAS DE FRUTILLA FRENTE A *Botrytis cinerea*

Fernández A.C.^{1,2}, Furio R.N.^{1,2}, Heredia A.M.², Coll García Y.³, Díaz Ricci J.C.⁴ y Salazar S.M.^{2,5}

1 CONICET NOA SUR, 2 EEA Famaillá-INTA, 3 CEPN-UH. 4 INSIBIO-CONICET-UNT. 5 FAZyV-UNT. anaceciliafernandez@yahoo.com.ar

Una de las enfermedades más importantes que afectan al cultivo de frutilla es el “moho gris”, causado por el hongo necrotrófico *Botrytis cinerea*. Debido a que su control se basa en métodos químicos, es necesario desarrollar alternativas. Se demostró en diversas especies vegetales que los brasinoesteroides (BRs) pueden aumentar la tolerancia a estreses bióticos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del BR natural EP24 y el análogo funcional sintético BIOBRAS 16 (BB16), en la respuesta de defensa de plantas de frutilla frente a *B. cinerea*. Plantas cv. 'Pájaro' fueron asperjadas foliarmente con EP24 y BB16 [0,1 mg.L⁻¹] y, al cabo de 72 horas, se infectaron colocando discos de PDA de micelio de *B. cinerea*, en la superficie adaxial de las hojas. Los síntomas se evaluaron a los 10 días post-infección, midiendo el tamaño de la lesión con el programa ImageJ. Por otro lado, a las 24 y 72 horas post-tratamiento con BRs, se cuantificaron ácido salicílico (AS) y ácido jasmónico (AJ) endógenos, mediante LC-MS. Los datos se analizaron con ANOVA y las medias con test de Tukey. El % de severidad del moho gris disminuyó en un 56,02 % con la aplicación de EP24, respecto al control, mientras que con BB16 en un 66,64 %; ejerciendo ambos BRs un efecto protector en las plantas. Asimismo, los niveles de AJ incrementaron en función del tiempo en todos los casos, contrario al AS.

Financiamiento: 2023-PE-L01-I056 y 2023-PE-L01-I059- INTA

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

C4.009

EFFECTO DE NUEVOS ANÁLOGOS DE BRASINOESTEROIDES EN LA RESPUESTA DE DEFENSA EN PLANTAS DE FRUTILLA FRENTE A *Colletotrichum acutatum*.

Fernández A.C.^{1,2}, Heredia A.M.², Furio R.N.^{1,2}, Coll García Y.³, Díaz Ricci J.C.⁴ y Salazar S.M.^{2,5}

1 CONICET NOA SUR, 2 EEA Famaillá-INTA, 3 CEPN-UH, 4 INSIBIO-CONICET-UNT, 5 FAZyV-UNT. anaceciliafernandez@yahoo.com.ar

Colletotrichum acutatum es el agente causal de la antracnosis, enfermedad fúngica importante que afecta al cultivo de frutilla. Un manejo efectivo de este patógeno requiere el desarrollo de alternativas para disminuir el uso de fungicidas químicos. Se comprobó que la aplicación de brasinoesteroides (BRs), incrementa la tolerancia de las plantas a distintos tipos de estreses bióticos y abióticos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de dos nuevos análogos funcionales de BRs: BB16-C y BB16-O, en la respuesta de defensa de frutilla frente a *C. acutatum*. Para evaluar la inducción de la resistencia, plantas cv. 'Pájaro' fueron asperjadas foliarmente con BB16-C y BB16-O [0,1 mg.L⁻¹] y, al cabo de 72 horas, con la cepa M11 de *C. acutatum* [1,5x10⁶ conidios.mL⁻¹]. La tasa de severidad de la enfermedad se evaluó en pecíolos según una escala de 1 (sin enfermedad) a 5 (máxima severidad), hasta los 30 días post-infección. Por otro lado, se evaluó la actividad antifúngica de los BRs frente a M11 mediante un ensayo de antagonismo *in vitro* en placa de Petri. BB16-C y BB16-O mostraron un claro efecto protector de las plantas frente al fitopatógeno. Sin embargo, ninguno inhibió el crecimiento de M11 en placa, sugiriendo que el efecto protector de los análogos de BRs contra la antracnosis se debió a la inducción de mecanismos de defensa en las plantas.

Financiamiento: 2023-PE-L01-I056 y 2023-PE-L01-I059- INTA

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor

C4.010

EFFECTO BIOESTIMULANTE DE *Trichoderma virens* y *Bacillus subtilis* EN EL CULTIVO DE ARROZ

Prado G.^{1,3}, Gutiérrez S.², Domínguez M.³, Carbajal L.³, Lovato A.², Solís V.², Arriola D.², Pascarella A.³ y Cardozo W.³

1 FLAR, 2 FCA, UNNE, 3 ADECOAGRO. [gaprado66@yahoo.com](mailto:gprado66@yahoo.com)

Las limitantes bióticas son una amenaza constante para la producción de arroz. Estudios realizados con microorganismos como alternativas para el control de enfermedades de importancia económica, han demostrado un poder bioestimulante en las plantas. Por tal razón, se evaluó el uso de microorganismos como medida alternativa y sostenible para aumentar los rendimientos del cultivo mediante la bioestimulación como complemento en los planes de nutrición. Durante 2022 y 2023, en dos localidades de la provincia de Corrientes, se midió el efecto individual y combinado de *Trichoderma virens* y *Bacillus subtilis* sobre el rendimiento del arroz. El diseño fue en bloques completos al azar con nueve tratamientos y tres repeticiones por tratamiento. Se incluyeron un testigo sin aplicación, uno comercial y siete tratamientos con aplicaciones tanto individuales como combinadas de los organismos. Se midió el rendimiento de grano obtenido en cada tratamiento. Los resultados indicaron que los mayores rendimientos, en ambas localidades, se obtuvieron en los tratamientos con los microorganismos. En la localidad Itá Ibaté, tres de los tratamientos con los biológicos superaron al convencional en 700 Kg/ha y en la localidad Perrugorria, en 1870 kg/ha. Estos resultados demuestran la acción bioestimulante de los microorganismos sobre el cultivo y sugiere la necesidad de investigar las rutas metabólicas que están siendo beneficiadas por la interacción con ambos organismos.

C4.011

OPTIMIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DEL PÉPTIDO SmDef_{α1-21} SOBRE CONIDIOS DE *Fusarium graminearum*

Bracho J.^{1,4}, Iturralde M.^{1,5}, Guzmán F.², Malbrán I.^{3,5} y Vairo-Cavalli S.^{1,5}

1 CIPROVE, 2 Unidad de Péptidos, NBC, 3 CIDEFI, 4 CIC-PBA, 5 CONICET.
juanpablobracho@biol.unlp.edu.ar

La OMS ha propuesto a “one health” como un nuevo paradigma que integra la salud humana, animal y medioambiental. Esta última contiene a las interacciones existentes en un ecosistema que podrían ser afectadas por la agricultura. *Fusarium graminearum* es un hongo patógeno que causa el tizón de la espiga en trigo; considerada de alta importancia porque el hongo produce micotoxinas. El manejo de esta enfermedad se realiza principalmente aplicando compuestos de la familia de los azoles, que son uno de los contaminantes ambientales de nueva aparición. Los antimicrobianos de origen peptídico han resultado de gran interés en los últimos tiempos pues sus mecanismos de acción son patógeno-específicos, presentan alta potencia y baja toxicidad por su origen biológico. Se pueden obtener a partir de especies de la flora nativa que los producen para defenderse frente a estrés. El objetivo de este trabajo es optimizar la actividad antifúngica de SmDef_{α1-21} sobre *F. graminearum*. Se analizó el péptido a través del escaneo de alaninas, para ello se sintetizaron 21 péptidos por síntesis múltiple con la estrategia Fmoc, sustituyendo cada residuo de la secuencia base por un residuo de Ala. Cambios en la región C-terminal del péptido base aumentaron la actividad del péptido y disminuyeron la concentración mínima inhibitoria de 32 µM a 10 µM.

Financiamiento: Proyecto X-1009, PICT-2019-02598

El presente trabajo forma parte de la tesis de postgrado del primer autor.

C4.012

SELECCIÓN *IN-VITRO* DE CEPAS DE *Trichoderma* spp. CON POTENCIAL PARA EL BIOCONTROL DE *Sclerotium rolfii* EN CULTIVOS DE *Cannabis sativa* L.

Marcozzi C.¹, Brambilla M.V.¹ y Mitidieri M.¹

¹ INTA, EEA San Pedro, BA, marcozzi.clarisa@inta.gob.ar

Cannabis sativa L. es utilizada en el tratamiento diversas enfermedades y presenta características nutricionales e industriales de interés por ser fuente de aceite, harina y fibra. *Sclerotium rolfii* se ha identificado como agente causal del tizón sureño en cultivos de *C. sativa* L. en San Pedro. El manejo de esta enfermedad es dificultoso debido a la permanencia por largos períodos de este patógeno en el suelo y a que el uso de fungicidas en *C. sativa* L. es muy limitado. En el presente estudio, evaluamos la capacidad antagonista de tres cepas autóctonas de *Trichoderma* spp., aisladas a partir de plantas sanas de *C. sativa* L., frente al patógeno *S. rolfii*. Se realizaron ensayos de enfrentamiento *in-vitro* demostrando el antagonismo de las tres cepas frente *S. rolfii*, observándose una menor tasa de inhibición cuando se realizó la pre-germinación del patógeno. A su vez se observaron malformaciones de los esclerocios y micoparasitismo de las *Trichoderma* spp., obteniendo, además, diferencias significativas en el número de las estructuras de resistencia formadas respecto al control. En conclusión, los aislados de *Trichoderma* spp. presentaron características potenciales para su uso como biocontroladores en este patosistema, al inhibir el crecimiento del patógeno y micopasitar los esclerocios.

El trabajo se realizó con fondos de los Convenios entre el Municipio de San Pedro (BA), Laboratorios Cannabis Argentina S.R.L. y el INTA.

C4.013

CARACTERIZACIÓN ECOFISIOLÓGICA DE CEPAS DE *Trichoderma harzianum* CON CAPACIDAD BIOCONTROLADORA

Martínez I.^{1,2}, Stocco M.¹, Larran S.¹, Rolleri J.¹, Bartel L.^{1,3} y Mónaco C.¹

1 CIDEFI, 2 CONICET, 3 CICBA. ivan.martinez.19912@gmail.com

El objetivo del trabajo fue caracterizar, bajo distintas condiciones de crecimiento en laboratorio, cepas de *T. harzianum* con demostrada capacidad de biocontrol a fin de facilitar su selección al momento de toma de decisión frente a diferentes sistemas agroecológicos. Las cepas utilizadas se obtuvieron de la Colección del CIDEFI (Th118, Th5cc y ThR2). El ensayo se realizó *in vitro*. Se evaluó *velocidad de crecimiento* en dos condiciones ambientales diferentes de temperatura y diferentes actividades de agua en el medio de cultivo. Las cepas se sembraron en APG ajustado a 0,995, 0,98, 0,95 y 0,90 aw y se incubaron a 15 y 25 °C. Se determinó la velocidad en mm/día. Las cepas fueron evaluadas a 15 y 25 °C. por su *capacidad de esporulación* (conidios/mL) y la *formación de clamidosporas*. Los resultados obtenidos mostraron mayor velocidad de crecimiento a la mayor temperatura y aw. No hubo crecimiento a 0,90 aw. Las cepas Thr2 y Th5cc mostraron mayor velocidad de crecimiento respecto a la cepa Th118 a 0,995 aw y 25 °C, mientras que a 15 °C la cepa Th118 a 0,995 y 0,98 aw mostró mayor crecimiento que las otras dos cepas. Las tres cepas produjeron clamidosporas a las dos temperaturas evaluadas. Al analizar la esporulación, se observaron diferencias significativas en la interacción cepa x temperatura, siendo 25°C la temperatura de mayor esporulación para las tres cepas. Los indicadores analizados para la caracterización permitirán favorecer la selección de antagonistas de acuerdo al agroecosistema en el que se aplicarán.

C4.014

EFFECTO ANTAGÓNICO DE *Trichoderma harzianum* NATIVAS SOBRE *Fusarium graminearum*

Cáceres M.E.¹, Caiciia Massello M.¹, Stocco M.C.¹, Malbrán I.^{1,2} y Mourellos C.A.^{1,3}

1 CIDEFI-FCyF-UNLP, 2 CONICET, 3 CICBA. mouceci@yahoo.com.ar

Alrededor de un cuarto de la producción agrícola mundial se pierde anualmente debido a la acción de plagas y contaminantes fúngicos. Dentro de estos últimos se destacan las micotoxinas producidas por *Fusarium graminearum*, agente causal de la Fusariosis de la Espiga. Para contribuir al desarrollo de estrategias de manejo integrado tendientes a disminuir la contaminación de los cereales con tricotecenos, se evaluó el potencial biocontrolador de cepas de *Trichoderma harzianum* locales frente a *F. graminearum*. Para ello se seleccionaron 10 cepas de *Trichoderma* spp. del Banco Micológico del CIDEFI por su capacidad biocontroladora. En cuanto a *F. graminearum*, se seleccionaron 9 cepas caracterizadas. Se estudió el potencial antagonista de *T. harzianum* frente a *F. graminearum* mediante el desarrollo de cultivos duales en placa, microcultivos y efecto de los compuestos orgánicos volátiles (COV) y no volátiles (CONV), de manera de identificar las cepas que generen el mayor porcentaje de inhibición del crecimiento (% IC). Dos de las cepas del antagonista mostraron un % IC del patógeno superior al 40%. Microscópicamente se evidenciaron efectos de estrés sobre las hifas del patógeno (vacuolización, enrollamiento, extrema esporulación). Con respecto a la acción de los CONV, se observó que hubo poca inhibición de *Fusarium* por ambas cepas de *Trichoderma* y se probó que la mayoría de los COV de *Trichoderma* pertenecían al grupo C8. Este estudio es preliminar para el desarrollo de una estrategia combinada de *Trichoderma* aplicada junto a inhibidores de micotoxinas en los cultivos, generando implicancias positivas en el ambiente.

C4.015

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE *B. velezensis* RC218 SOBRE LA EXPRESIÓN DE GENES DE RESISTENCIA EN TRIGO Y BIOCONTROL SOBRE *F. graminearum*

Ochoa Munafo S.G.^{1,2}, Reynoso A.^{1,2}, Zurita A.^{1,2} y Palazzini J.M.^{1,2}

1 FCEFQyN–UNRC, 2 IMICO – CONICET. sochoam@exa.unrc.edu.ar

Bacillus velezensis RC218 ha demostrado ejercer acción antagonista contra *Fusarium graminearum*, causante de la Fusariosis de la espiga de trigo (FET). Los mecanismos por los cuales este organismo puede ejercer esta acción biocontroladora sobre el otro pueden ser: la antibiosis, la competencia, la inducción de resistencia en la planta hospedadora, entre otros. En este trabajo, los objetivos fueron: a) evaluar en invernadero el efecto de esta bacteria sobre la inducción de genes de resistencia en espiga de trigo y b) examinar la capacidad biocontroladora al utilizar un medio a base de lactosuero, el cual resulta ser muchas veces un desecho contaminante de queserías, para su desarrollo. Se realizó una RT-PCR de espiga a las 24 y 72 hs post inoculación con *F. graminearum* y *B. velezensis* RC218 donde se analizaron los genes PAL y PR1. Para evaluar la actividad biocontroladora se midió la incidencia y severidad de la FET a los 16 días de tratamiento. Se observó un aumento en la expresión del gen PAL a las 24 hs en la variedad de trigo resistente en los tratamientos con *Fusarium* y *Bacillus* y a las 72 hs en la variedad sensible a FET en todos los tratamientos. La expresión del gen PR1 se indujo a las 24 hs con la aplicación de los tratamientos de *Fusarium* y *Bacillus* en ambas variedades. La biomasa del biocontrolador formulada en lactosuero no mostró mejorías en los parámetros de la enfermedad en comparación con el medio base. La aplicación del biocontrolador demostró inducir genes de resistencia contra patógenos tanto de expresión temprana como tardía.

Financiamiento: ANPyCT PICT 2576-2019.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

C4.016

ESTUDIO DE COMPATIBILIDAD Y SENSIBILIDAD DE DOS BIOCONTROLADORES PARA EL CONTROL DE MANCHA AMARILLA EN TRIGO

Reynoso A.¹, Carmona M.², Ochoa G.¹, Sautua F.², Zurita A.¹ y Palazzini J.¹

1 IMICO-CONICET. UNRC, 2 FAUBA. reynosoa@exa.unrc.edu.ar

El uso de fungicidas sintéticos es una estrategia de manejo de enfermedades de uso extensivo, sin embargo, en los últimos años emergieron nuevas herramientas en la prevención de las infecciones de patógenos, siendo el biocontrol una de ellas. La misma, puede combinarse con fungicidas con el objetivo de reducir sus dosis o la frecuencia de aplicación. Los objetivos de este trabajo fueron evaluar la compatibilidad entre biocontroladores como *Trichoderma harzianum* y *Bacillus velezensis*, como así también la sensibilidad de ambos a un principio activo, con la finalidad de controlar el agente causal de la Mancha Amarilla. Se realizaron ensayos *in vitro* donde se enfrentaron ambos biocontroladores y se evaluó la sensibilidad a concentraciones crecientes pydiflumetofen (0-100 ppm). Los biocontroladores presentaron compatibilidad entre ellos, ya que no se sobrepusieron *in vitro*, tanto a nivel micelial como en la germinación de conidios, coincidiendo con otros autores. Con respecto a la sensibilidad al principio activo, se observó que el crecimiento micelial de *T. harzianum* no fue altamente afectado ante la presencia del fungicida, pero sí su capacidad de esporulación, otros estudios también han evidenciado la capacidad de otras cepas para resistir a concentraciones altas de pesticidas. La bacteria presentó crecimiento ante la mayoría de las dosis, a excepción de 100 ppm. Otros aislados de esta especie también presentaron tolerancia a fungicidas.

Financiamiento: ANPCyT PICT-2576-2019.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

C4.017

EFFECTO DEL USO DE *Trichoderma atroviride* EN POROTO (*Phaseolus vulgaris*) EN RELACIÓN AL DAÑO DE NEMATODOS AGALLADORES

Martínez N., Funes M., Garro E., Bonivardo S., Sosa C., Lopez R., Micca Ramirez M. y Andrada N.

FCA-UNSan Luis. nrandrada@gmail.com

Argentina es el primer exportador mundial de poroto tipo alubia. Su producción puede verse afectada por nematodos del género *Meloidogyne*, que dañan las raíces disminuyendo su rendimiento. Una estrategia de manejo biológico para combatir estos organismos es el uso de hongos del género *Trichoderma*. Con el objeto de evaluar el efecto de esta estrategia en la intensidad de daño provocado por nematodos, se planteó un ensayo en un diseño completamente aleatorizado de tres repeticiones y parcelas de ocho surcos (0,52 x 5 m), utilizando el germoplasma Leales B40 INTA (tipo alubia) con (CT) y sin (ST) tratamiento de *Trichoderma atroviride* cepa acp8 (TcBiol UNC), durante la campaña 23/24. En la totalidad de las plantas de cada parcela, se determinó Índice de Agallamiento (IA) por escala de Bridge y Page, la intensidad se midió como Incidencia (I) = $[N^{\circ} \text{ de plantas agalladas} / \text{Total}] * 100$ y Severidad (S) medida como proporción de plantas agalladas (αA) por grado de la escala potenciado por la fórmula: $S = [(0 * \alpha A + 1 * \alpha A + 2 * \alpha A + 3 * \alpha A + 4 * \alpha A + 5 * \alpha A + 6 * \alpha A + 7 * \alpha A + 8 * \alpha A + 9 * \alpha A + 10 * \alpha A) / \text{Total}] * 100$. Se realizó ANOVA y comparación de medias (Tukey - p-valor < 0,05). El tratamiento ST presentó I=32% y S=48%. CT presentó I=11% y S=9%. Estadísticamente hubo diferencias significativas, siendo menor la intensidad en los tratamientos con *Trichoderma*, lo que permite preliminarmente considerar al uso de este controlador biológico como una alternativa válida a incorporar en planteos de manejo integrado del cultivo.

Financiamiento: Proyecto INTA AUDEAS CONADEV – CIAC 940203: “Evaluación de germoplasma de poroto, (*Phaseolus vulgaris*): adaptabilidad a nuevas zonas de la región centro de Argentina, comportamiento sanitario y calidad de grano”

C4.018

EFFECTO DE UN SISTEMA EUTÉCTICO SOBRE LA GERMINACIÓN, ULTRAESTRUCTURA Y VIABILIDAD DE CONIDIOS DE *M. fructicola*

Boiteux J.^{1,2}, Bernardi M.^{1,2}, Fernández M.A.², Espino M.², Lucero G.S.^{1,2} y Pizzuolo P.H.^{1,2}

1 FCA-UNCuyo, 2 IBAM (CONICET-UNCuyo), Mendoza, Argentina. jboiteux@fca.uncu.edu.ar
En frutales de carozo, la podredumbre morena causada por *Monilinia fructicola* es responsable de importantes pérdidas económicas, incluso con la aplicación de estrictos programas de manejo. A nivel mundial, el control de esta enfermedad se basa en la aplicación de fungicidas de síntesis, cuya sostenibilidad es cuestionada debido a sus efectos adversos en la salud y el ambiente. En la última década, se han propuesto diversas alternativas sostenibles al control químico, tales como el uso de Disolventes Eutéticos Naturales Profundos (NADES). El objetivo de este trabajo fue estudiar la actividad biológica de un NADES compuesto por ácido láctico, glucosa y agua (LGH) a diferentes concentraciones sobre la germinación, viabilidad y ultraestructura de conidios de *M. fructicola*. Para ello se puso en contacto una suspensión de conidios del hongo con el sistema LGH a diferentes concentraciones (0,1 a 15%). Luego se cuantificó el número de conidios germinados y su viabilidad mediante la técnica de exclusión de azul de tripán. Además, se evaluó el efecto del sistema LGH en la ultraestructura de conidios de *M. fructicola* mediante microscopía electrónica de barrido. El sistema LGH a una concentración del 1%, fue capaz de inhibir completamente la germinación de conidios de *M. fructicola*, volviéndolos no viables y afectando su ultraestructura. No obstante, se requieren más estudios para dilucidar si este sistema eutético puede producir otras alteraciones a nivel citológico y/o fisiológico.

Financiamiento: SIIP-UNCuyo

C4.019

CLASIFICACION DE BACTERIAS ENDOFITAS DEL MANÍ (*Arachis hypogaea*) CON EFECTO PROTECTOR CONTRA EL CARBON DEL MANÍ *IN VITRO*

Espinosa Herlein M.A.^{1,3}, Sardo F.^{4,3}, Bustamante O.¹, Ruiz O.A.^{2,3}, Valetti L.⁴, Guzzo M.C.¹ y Monteoliva M.I.^{1,3}

1 IFRGV-UDEA, CIAP, INTA, 2 INTECH, Chascomús, BA, 3 CONICET, 4 IPAVE- UFYMA, CIAP, INTA, Córdoba. monteoliva.mariela@inta.gob.ar

El sector manisero cordobés centra su preocupación en el carbón del maní, enfermedad fúngica ocasionada por *Thecaphora frezzii*. La prevalencia de esta enfermedad ha ido en aumento gradual en la región hasta alcanzar el 100% de los lotes monitoreados, ya en 2012. Para el carbón del maní, existe un solo fungicida registrado, pero presenta muy baja adopción entre los productores debido a su alto costo. Nuestro objetivo es buscar alternativas con un menor costo económico y ambiental que los fungicidas químicos, usando bacterias benéficas endófitas, nativas del cultivo, con efecto antifúngico y potencial de uso como agentes de biocontrol. Contamos con 76 aislamientos bacterianos puros. El efecto antifúngico se evaluó en placas duales, enfrentando el micelio del hongo a los distintos cultivos bacterianos. Los clasificamos según su capacidad de inhibición del crecimiento de *T. frezzii in vitro*. Se calculó el porcentaje inhibición de cada aislamiento respecto del control sin bacterias. Se obtuvieron 11 aislamientos con más del 40% de inhibición. De estos 11, ninguno mostró actividad antifúngica en los sobrenadantes libres de células. Los tres aislamientos con mayor porcentaje de inhibición están siendo evaluados en ensayos *in vivo* en plantas de maní en macetas y secuenciados para su identificación.

Financiamiento: INTA-PD-2019-I069, INTA-PE-2019-I516, INTA-PD-2023-I084, -I085, -I071, INTA-PE-2023-I073, PICT 2018-0065, PICT 2018-01326.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado de la primera autora.

C4.020

CARACTERIZACIÓN DE BACTERIAS LÁCTICAS AISLADAS DE NOGAL (*Juglans regia* cv Chandler) CON ACTIVIDAD ANTAGÓNICA *IN VITRO* CONTRA FITOPATÓGENOS

Magris G.¹, González D.¹, Silva J.^{1,2}, Fernández M.³, Caligiore-Gei P.F.⁴, Carrasco F.D.⁵, Príncipe A.^{1,3} y Pellegrino M.S.^{1,2}

1 FCEFQyN-UNRC, 2 INCIVET-CONICET, 3 IITEMA-CONICET, 4 INTA EEA La Consulta, 5 INTA EEA Catamarca. caligioregei.pablo@inta.gob.ar

Las bacterias lácticas (BL) son un grupo de microorganismos que pueden ser utilizadas como probióticos e inmunomoduladores. Si bien se ha demostrado que las BL son capaces de producir sustancias antimicrobianas, su aplicación agrícola en la prevención de bacteriosis en frutos secos no ha sido estudiada. El objetivo de este trabajo fue aislar e identificar BL potencialmente probióticas para la prevención de bacteriosis en nogal y otros frutos secos. Se obtuvieron 36 muestras de hisopados de frutos, hojas y ramas de nogal, que se sembraron en medios de cultivos selectivos. Los microorganismos Gram positivos, inmóviles, catalasa, nitrato e indol negativos (clasificados como BL) fueron seleccionados. Para evaluar la actividad antagonista se utilizó el método de estrías cruzadas contra 5 bacterias fitopatógenas de referencia: *Xanthomonas axonopodis* pv. *juglandis* (ID: LJC10642 y LJC10615), *X. campestris* pv *campestris* 147; *Pectobacterium* sp. S2FC y *Pseudomonas syringae* DC3000. Se aislaron 10 BL: 4 de ellas provenientes de frutos y 6 de hojas. Todas presentaron morfología de cocos en tétradas o cadenas y crecimiento granuloso en medio líquido. La actividad antagónica se evaluó a través de la medición de halos de inhibición que oscilaron entre 0,6 y 2,1 cm y el porcentaje de inhibición de bacterias patógenas de plantas varió entre un 64,81 y 71,70 %. La BL F5 presentó el mayor grado de inhibición, y fue identificada mediante Maldi-Tof como *Enterococcus durans*. Los hallazgos de la presente investigación mostraron que la BL F5 posee atributos benéficos prometedores, que la postulan como candidata para el desarrollo de un probiótico destinado al control de patógenos en frutos secos.

Financiamiento: PICT-T-UNRC 0716/23. CONVENIO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA UNRC-EEA-CATAMARCA Resol. CS 0339/22 y 203/22. INTA 2019-PD-E4-I090-001 Análisis de patosistemas en cultivos agrícolas y especies forestales. Caracterización de sus componentes.

C4.021

PERSISTENCIA DE PRODUCTOS CONVENCIONALES Y NO CONVENCIONALES EN EL CONTROL *in vitro* DE *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*

Lucero G.S.^{1,2}, Tarquini A.¹, Duran F.¹, Pizzuolo P.H.^{1,2} y Boiteux J.^{1,2}

1 FCA, UNCuyo, 2 IBAM CONICET- UNCuyo, Luján de Cuyo, Mza. Argentina.
slucero@fca.uncu.edu.ar

La aplicación de principios activos de síntesis en el olivar, para controlar tuberculosis, es una práctica común en nuestra región. La eficacia de los productos utilizados depende entre varios factores, de su efecto bactericida y persistencia. Esta última característica permite mantener protegida a la planta durante un largo período. En ella influyen su estabilidad y resistencia a los lavados. El objetivo del estudio fue determinar la persistencia de la actividad bactericida *in vitro* de los productos: hidróxido de cobre (HC) (250 g/hL), Sulfato de Cobre pentahidratado (SC) (1,25 L/hL), H₂O₂ (1%), amonio cuaternario (AC) (1,6 L/hL), extracto vegetal eutéctico de *Larrea cuneifolia* y *L. divaricata* ambos al 5% y Solvente eutéctico natural profundo (NADES) al 5%. La persistencia de estos productos se estudió por el método de difusión en Agar Nutritivo, realizando las siembras bacterianas luego de 1, 2, 3 y 10 días, con 5 repeticiones, 3 réplicas experimentales. Los extractos vegetales, SC, HC y AC resultaron los tratamientos con más persistencia ya que se mantuvo su eficiencia durante los 10 días entorno al 100%, el H₂O₂ presentó muy buena eficiencia a las 24 h pero no presentó persistencia. Es importante resaltar que los productos no convencionales ensayados podrían ser una alternativa viable y respetuosa con el medio ambiente en un programa el manejo integrado y sostenible de la tuberculosis.

C4.022

ALTERNATIVAS NO CONTAMINANTES PARA EL CONTROL DE MOHO Y PODREDUMBRES POSTCOSECHA EN PERA

Lutz M.C.^{1,2}, Basso C.N.^{1,2}, Vexenat De Giorgi L.D.², Blackhall V.^{1,2}, Morell M.², Carmona M.A.³ y Sosa M.C.^{1,2}

1 FCA. UNCO, 2 IBAC-CITAAC CONICET, 3 FAUBA. m.cec.lutz@gmail.com

Las pérdidas por mohos y podredumbres por infecciones latentes de *Alternaria spp.* y *Botrytis cinerea* en peras son una problemática en la Norpatagonia. Aplicaciones oportunas con biorracionales como el silicato de potasio (KSi) y fermentados biológicos, con putativos efectos fungicidas e inducción de resistencia, serían una alternativa de manejo. Los objetivos de este trabajo fueron evaluar el KSi (50 mL/hL) y OspoBot® (Osp) (250 mL/hL), y su combinación, en aplicaciones sucesivas a caída de pétalos, 60 d después y a precosecha, versus sólo precosecha, sobre: i) control de las infecciones latentes en pera; ii) efecto en la calidad de la fruta. Los ensayos se realizaron en un huerto comercial de Abate Fetel de Villa Regina, con aplicaciones en filas completas aleatoriamente distribuidas (100 plantas; 0.1 ha), 3 repeticiones por tratamiento. Los tratamientos fueron: T1: Control-agua; T2: KSi+KSi+KSi; T3: Osp+Osp+Osp; T4: KSi+Osp+KSi; T5: KSi precosecha; y T6: Osp precosecha. La fruta cosechada fue almacenada a 0/-1°C–95%HR. La incidencia (I) de podredumbres/patógeno se determinó a los 90 y 120 d (n=600), al igual que la firmeza (lb/cm²) y sólidos solubles (%SS) (n=25). La I se analizó con un modelo GLM, y las variables fisiológicas con ANOVA-Tukey. T1 presentó baja I% de *B. cinerea*. Todos los Ts (2, 3, 4, 5 y 6) redujeron significativamente la I% de *Alternaria*; T2, 3 y 4 redujeron el moho en pedúnculo en más de 50%, mientras que T6, 80%. T2 mantuvo la firmeza a los 120 d. Nuevos ensayos con biorracionales se plantean para el control de patógenos de postcosecha.

Financiamiento: Proyecto PIA 04/153. Agradecimiento: Moño Azul, Grupo Prima, Spraytec, Carontis.

C4.023

EFECTO DE LA APLICACIÓN PRECOSECHA DE SILICATO DE POTASIO SOBRE LA INCIDENCIA DE MOHO GRIS Y PARÁMETROS FISIOLÓGICOS EN PERA BEURRÉ D'ANJOU DURANTE SU ALMACENAMIENTO REFRIGERADO

Perini M.¹, Buet A.¹, Vita L.^{1,2}, Morell M.¹, Carmona M.A.³, Sosa M.C.^{1,2} y Lutz M.C.^{1,2}

1 IBAC - CITAAC CONICET, 2 FCA, UNCO, 3 FAUBA, UBA. m.cec.lutz@gmail.com

El cultivar de pera Beurré d'Anjou ocupa el tercer lugar de superficie implantada en la Norpatagonia Argentina. Las infecciones precosecha por *Botrytis cinerea* ocasionan importantes pérdidas por podredumbres postcosecha. El silicato de potasio (KSi), se presenta como una alternativa de control junto una mejora en la conservación postcosecha de los frutos. El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos de la aplicación de KSi sobre la incidencia de *B. cinerea*, calidad, pared celular (RIA), clorofilas y carotenos, y color de la piel de los frutos. Se pulverizaron 5 plantas con KSi (1L/ha) y agua como control (3 réplicas/tratamiento). A madurez fisiológica, se cosecharon y colocaron frutos en cajas de 100 frutos (4 réplicas/tratamiento) y se almacenaron a 0°C y 95%HR para su evaluación a 0, 90 y 120 días, y luego de 7 días a 20°C. El KSi redujo 25% la incidencia de *B. cinerea*, a los 120 días y 50% luego de 7 días a 20°C. La firmeza de los frutos tratados con KSi superó al control en 2 lb.pulg⁻² y 1,7 lb.pulg⁻² a los 90 y 120 días, respectivamente. A los 120 días el contenido de pared celular fue 7% significativamente mayor con KSi. El contenido de sólidos solubles, la acidez titulable, la concentración de pigmentos y el color no fueron afectados por el tratamiento con KSi. La aplicación de KSi redujo la incidencia de moho gris, y produjo modificaciones en la pared celular y un incremento de la calidad postcosecha de los frutos. Estos resultados indican un potencial de uso del KSi en aplicaciones precosecha para la mejora postcosecha de la fruta.

Financiamiento: PICT2021-GRF-TI-00692.

C4.024

***Saccharomyces cerevisiae* COMO AGENTE DE BIOCONTROL DE *FUSARIUM* EN PLÁNTULAS DE CEBOLLA**

Pesce V.M.^{1,2}, Yafar Y.¹, Riveros R.¹, Pedrozo P.^{1,2}, Nally M.C.^{1,2} y Vazquez F.¹

1 IBT-FI-UNSJ, 2 CONICET. virgi_pesce@yahoo.com.ar

Fusarium es uno de los agentes causales de marchitamiento y muerte en plántulas de cebolla. El control del patógeno se basa en el uso de fungicidas químicos. Sin embargo, su empleo desmedido puede afectar el ambiente y la salud. Las levaduras pueden presentar potencial para su uso como antagonistas de hongos de suelo. Los objetivos de este trabajo fueron verificar la sobrevivencia de *S. cerevisiae* en la radícula y evaluar la capacidad antagonista de las mismas sobre *Fusarium*, en plántulas de cebolla. Se emplearon 10 aislamientos de *Fusarium* y 10 de *S. cerevisiae*. Semillas de cebolla (100) se inocularon con cada levadura (10 μ L; 10⁸cel./mL). Se colocaron sobre papel de filtro estéril humedecido (20°C, 12 días). Se realizó el recuento levaduras en YPD-Agar. En almácigos, se sembraron 8 semillas por tratamiento (1 semilla/ pocillo), por triplicado. Cada semilla se inoculó con las levaduras que persistieron en la radícula (10⁷cel./mL; 100 μ L). A las 24h, se inoculó 100 μ L de cada *Fusarium* (10⁵conidios/mL) y se colocaron a 25°C, 28 días, alternando 12h luz/12h oscuridad. Se determinó el % de reducción de la enfermedad considerando el n° de plántulas emergentes sanas en comparación con el control (inoculado sólo con el patógeno). El ensayo se realizó dos veces. Los datos se sometieron a Análisis de la Varianza (ANOVA) y la separación de medias se realizó por el test a posteriori Tukey (p<0,05). *S. cerevisiae* PB71 y PB78 sobrevivieron en el sistema radicular de plántulas de cebolla, con concentraciones de 1,17x10⁵ y 3,02x10⁵ UFC/g de radícula, respectivamente. *S. cerevisiae* PB71 redujo 24, 34, 42 y 54% la incidencia causada por *F. proliferatum* C13, C14, C15 y C19, respectivamente. *S. cerevisiae* PB78 biosuprimió 23% a C14, 33% a C15 y 31% a *F. proliferatum* C20. Se concluye que *S. cerevisiae* puede persistir en la rizósfera y presenta potencial como agentes de biocontrol de *Fusarium* en plántulas de cebolla.

CONTROL BIOLÓGICO DE *Botrytis cinerea* EN LECHUGA CON LEVADURAS AUTÓCTONAS

Pesce V.M.^{1,2}, Riveros R.¹, Yafar Y.¹, Lencinas M.¹, Pedrozo P.^{1,2} y Nally M.C.^{1,2}

1 IBT-FI-UNSJ, 2 CONICET; virgi_pesce@yahoo.com.ar

Botrytis cinerea es un hongo que puede causar podredumbre en lechuga tanto en invernadero como en campo. El control de este patógeno se basa en prácticas culturales y el uso de fungicidas químicos. Sin embargo, la aplicación excesiva de estos compuestos ocasiona efectos negativos sobre la salud humana y el ambiente. Varias levaduras han sido reportadas como antagonistas de *Botrytis*. El objetivo de este trabajo fue aislar levaduras de hojas de lechuga y determinar su capacidad antifúngica frente a *B. cinerea in vivo*. Trozos de hojas sanas de lechuga se colocaron en solución fisiológica y el sobrenadante se sembró en medio WL-Agar. Se aislaron levaduras por morfología de colonia. Para el ensayo *in vivo* se emplearon dos aislamientos de *B. cinerea* (B29 y BFR1). En bandejas se colocaron hojas de lechuga, desinfectadas, se pulverizaron con una solución de levaduras (10^7 cel./mL) y se sembró un disco de micelio de *B. cinerea* en el centro de cada hoja (5 hojas / tratamiento). Se incubaron a 20 °C, 5 días, en oscuridad. Se determinó la severidad de la enfermedad: {(Área lesionada/Área foliar total) x 100} y se compararon con el control (hojas inoculadas sólo con el patógeno). Resultados: se aislaron 52 levaduras de lechuga. De éstas, 3 redujeron significativamente la severidad de los dos aislamientos de *B. cinerea*. *Candida railensis* BL42 inhibió 93,27% a B29 y 100% a BFR1; *Cryptococcus friedmannii* BL51 redujo 95,88% a B29 y 93,3% a BFR1. *Cr. friedmannii* BL54 biocontroló 90,29% a B29 y 87,66% BFR1. Los resultados sugieren que *C. railensis* y *Cr. friedmannii* son posibles agentes de control biológico de *B. cinerea* en lechuga.

C4.026

CAPACIDAD DE BIOCONTROL DE AISLADOS NATIVOS DE *Trichoderma* FRENTE A TRES ESPECIES DE *Phytophthora* OBTENIDAS DE RAÍCES DE OLIVOS

Da Peña J.², Lucero G.S.^{1,2}, Boiteux J.^{1,2}, Lucero C.C.³, Tarquini A.¹, Muñoz C.J.^{1,2} y Pizzuolo P.H.^{1,2}

1 FCA-UNCuyo, 2 IBAM-CONICET, 3 INTA- EEA Mendoza. ppizzuolo@fca.uncu.edu.ar

Los hongos del género *Trichoderma* son organismos ubicuos. Generalmente tienen la capacidad de controlar a otros hongos por antagonismo, competencia por espacio y producción de metabolitos con actividad inhibitoria. Además, pueden activar los mecanismos de defensa de las plantas. El objetivo del trabajo fue evaluar la capacidad, de diversos aislados locales de *Trichoderma* (T) para actuar como biocontroladores de especies de *Phytophthora* (P) obtenidas de olivo. Seis aislados de T fueron obtenidas de la rizósfera de diversas especies vegetales. Su habilidad de actuar como biocontroladores se estudió frente a *P. palmivora*, *P. citrophthora* y *P. nicotianae*. Se estudió la capacidad antagónica mediante el crecimiento (cm²) de colonias de P y T enfrentadas en cultivos duales en cajas de Petri con APG. El micoparasitismo se evaluó a través de la observación de montajes al microscopio del micelio de colonias de especies de P enfrentadas a T en cultivos duales. La producción de metabolitos inhibidores se evaluó midiendo el área (cm²) de crecimiento de la colonia de P en APG adicionado con los metabolitos. Se observó que 4 aislados de T presentaron capacidad de biocontrolar a P por los mecanismos de competencia y parasitismo mientras que, sólo 1 produjo metabolitos con capacidad de inhibir el crecimiento de los fitopatógenos. *P. palmivora* y *P. nicotianae* fueron más inhibidas por T que *P. citrophthora*. El empleo de aislados de *Trichoderma* que presenten simultáneamente diversos mecanismos de acción sería útil en un plan de manejo integrado de *Phytophthora* spp.

Financiamiento: PICT-2018, SIIP- UNCuyo

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

C4.027

CONTROL DEL MILDIU DE LA VID MEDIANTE FILTRADOS CULTURALES DE *Trichoderma* sp.

Muñoz C.^{1,2}, Tarquini A.¹, Duran F.¹, Boiteux J.^{1,2}, Pizzuolo P.H.^{1,2} y Lucero G.S.^{1,2}

1 FCA-UNCuyo, 2 IBAM CONICET-UNCuyo. cmunoz@fca.uncu.edu.ar

El mildiu de la vid, causado por el Oomycete *Plasmopara viticola*, es una de las enfermedades más destructivas de los viñedos a nivel mundial. Actualmente, su control se basa en el uso de fungicidas sintéticos, los cuales pueden tener efectos adversos para el medio ambiente como para la salud humana. Por ello, a nivel mundial, se están investigando nuevas alternativas de control, siendo una de ellas la utilización de filtrados culturales de *Trichoderma* sp. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de los filtrados culturales de dos aislados de *Trichoderma* en el control del mildiú de la vid: un aislado comercial (T8) y un aislado nativo de Mendoza (T33). Para ello, se obtuvieron los filtrados de 15 días de crecimiento micelial de *Trichoderma* en medio Czapek-Dox. (pH 7,5). Luego, los filtrados fueron aplicados sobre hojas de tres plantas de vid var. Torrontés Riojano, mediante aspersión. Luego de 24 hs, las hojas pulverizadas fueron cortadas, y de ellas se extrajeron 15 discos de 2 cm de diámetro, los cuales fueron inoculados con 100 µl de una suspensión de zoosporangios de *P. viticola* (1×10^5 UFC). Los testigos se pulverizaron con agua. Los discos fueron incubados a 20 °C, HR ≈100%, fotoperiodo de 16 horas luz durante 10 días. Al finalizar el ensayo, se midió el área afectada por el patógeno y se comparó con los testigos mediante un análisis ANOVA. Los resultados mostraron que redujeron el área afectada por *P. viticola* en un 89 y 84.5% para los filtrados de T33 y T8, respectivamente. Estos hallazgos sugieren que los filtrados culturales de *Trichoderma* sp. podrían representar una alternativa viable para el control del mildiú de la vid.

Financiamiento: SIIP- UNCuyo 06/A705

EFFECTO DE LOS EXTRACTOS DE JARILLA SOBRE EL CRECIMIENTO MICELIAR DE *Botrytis cinerea*

Tarquini A.¹, Boiteux J.^{1,2}, Lucero G.S.^{1,2} y Pizzuolo P.H.^{1,2}

1 FCA-UNCuyo, Mza, 2 IBAM CONICET- UNCuyo. atarquini@fca.uncu.edu.ar

En el cultivo de la vid *B. cinerea* es responsable de grandes pérdidas económicas por reducción cuali-cuantitativa de la producción tanto a campo como en poscosecha. Luego de la cosecha, el control es sumamente dificultoso por la escasa oferta de principios activos permitidos. Por ello, a nivel mundial las investigaciones se enfocan en el desarrollo de nuevas alternativas de control. En este contexto, se han explorado los extractos vegetales y actualmente, aquellos que emplean solventes eutécticos naturales profundos (NADES) para la extracción de compuestos bioactivos. El objetivo del estudio fue evaluar la actividad antimicrobiana de los extractos de *Larrea divaricata* y *L. cuneifolia* mediados por NADES. La actividad biológica sobre el crecimiento micelial se determinó a través de la técnica de medio nutritivo adicionado con concentraciones crecientes del extracto y por el efecto de los compuestos volátiles a diferentes concentraciones. La actividad se expresó como porcentaje de inhibición del crecimiento con respecto al testigo. Los datos se analizaron estadísticamente a través de los modelos lineales generalizados mixtos. A partir de los ensayos con medio nutritivo adicionado se observó que los extractos de jarilla fueron capaces de inhibir el crecimiento micelial del patógeno de manera dosis-dependiente. A una concentración del 10%, los extractos inhibieron totalmente al hongo. Con respecto al efecto de los compuestos volátiles no se observó actividad biológica a las concentraciones evaluadas. Estos estudios indican que el extracto de jarilla mediado por NADES podría ser usado en el manejo de *B. cinerea* durante la poscosecha.

Financiamiento: SIIP- UNCuyo

C4.029

MANEJO DE POSCOSECHA EN LIMÓN ORGÁNICO: BIOCONTROL DE LA PODREDUMBRE VERDE CAUSADA POR *Penicillium digitatum* CON CEPAS NATIVAS DEL GÉNERO *Trichoderma*

Allori Stazzonelli E., Orellana H., Hongn S. y Yasem M.

FAZyV-UNT. enzo.allori@faz.unt.edu.ar

Tucumán registra el mayor volumen de producción de limones del país con aproximadamente 1.575.000 t anuales. Sin embargo, las pérdidas en poscosecha, principalmente causadas por la podredumbre verde provocada por *Penicillium digitatum*, representan un obstáculo significativo. La creciente demanda de limón orgánico en el mercado internacional exige la búsqueda de alternativas que reemplacen a los fungicidas de síntesis. En el presente trabajo se plantea como objetivo la utilización de cepas de *Trichoderma afroharzianum* y *Trichoderma atroviride* como agentes de biocontrol para controlar la podredumbre verde en limones. A partir de cultivos puros de *P. digitatum* y de las cepas antagonistas se prepararon suspensiones de 1×10^6 y 1×10^8 cd/ml respectivamente. La fruta fue tratada preventivamente a la inoculación del patógeno sumergiéndola en las suspensiones de *Trichoderma*. Los tiempos entre la aplicación del antagonista y el patógeno fueron 0, 6, 12, 24 y 48h. Se utilizaron 30 frutos por tratamiento y se incubó a $27 \pm 2^\circ\text{C}$ en oscuridad durante 7 días. Los resultados fueron sometidos a un ANOVA y a un test DGC (Alfa=0,05). La incidencia en la fruta se redujo a medida que el tiempo entre el tratamiento con *Trichoderma* y el patógeno aumentó. A las 0h ambas cepas manifestaron una incidencia del 90% al igual que el testigo solamente inoculado con el patógeno, mientras que a las 24h y 48h la cepa de *T. afroharzianum* redujo la incidencia al 0% mientras que *T. atroviride* a 15% y 5% respectivamente. Los resultados obtenidos son promisorios ya que contribuirían a disminuir las pérdidas económicas, mejorar la calidad y a reducir el impacto ambiental.

C4.030

EFFECTO BIOCONTROLADOR Y PROMOTOR DEL CRECIMIENTO VEGETAL DE CEPAS NATIVAS DE *Trichoderma* EN SEMILLAS DE SOJA (*Glycine max* L.)

Allori Stazzonelli E., Carrizo K., Orellana H., Hongn S. y Yasem M.

FAZyV-UNT. enzo.allori@faz.unt.edu.ar

La soja se destaca por la gran superficie sembrada y por los innumerables avances tecnológicos aplicados al cultivo. Numerosos patógenos, entre los cuales, se destacan los hongos de suelo afectan el stand de plantas al momento de la emergencia. Con el objeto de evaluar alternativas al uso de fungicidas de síntesis se estudió la capacidad de 2 cepas de *Trichoderma* (TPT2 y TPT3) como agentes de biocontrol y promoción de crecimiento. En placas de Petri con medio APG al 2% se colocaron seis semillas inoculadas con suspensiones de 1×10^7 cd/ml de dichas cepas. En el centro de las placas se colocó un disco de micelio de *Sclerotinia sclerotiorum* o *Macrophomina phaseolina* provenientes de colonias en activo crecimiento. Se incubó a $25 \pm 2^\circ\text{C}$ y fotoperiodo de 12h de luz/día. Posteriormente, se evaluó energía germinativa (EG), poder germinativo (PG), longitud radicular (LR), peso fresco (PF) y seco (PS). El testigo consistió en placas con semillas no inoculadas. El ensayo se realizó por duplicado con 4 réplicas por tratamiento. Los resultados fueron sometidos a un ANOVA y a un test DGC (Alfa=0,05). Ambas cepas de *Trichoderma* demostraron capacidad antagónica frente a *M. phaseolina* y *S. sclerotiorum*. La cepa TPT3 registró en promedio, para ambos patógenos, valores de EG=90% y PG=100% mientras que TPT2 de EG=69% y PG=96% ambas diferenciándose de los testigos donde las semillas no germinaron. La cepa TPT3 indujo mayor LR y PF, diferenciándose significativamente de la cepa TPT2 y del testigo. Al evaluar el PS no se detectaron diferencias entre cepas, pero si con el testigo. Los resultados son promisorios por lo que las cepas seguirán siendo evaluadas.

C4.031

EFFECTO ANTAGÓNICO DEL ENDÓFITO DE GARBANZO *Bacillus velezensis* NKG50 SOBRE *Fusarium proliferatum*

Espinosa Herlein M.A.^{1,3}, Sardo F.^{4,3}, Bustamante O.¹, Ruiz O.A.^{2,3}, Valetti L.⁴, Guzzo M.C.¹ y Monteoliva M.I.^{1,3}

1 IFRGV-UDEA, CIAP, INTA, 2 INTECH, 3 CONICET, 4 IPAVE- UFYMA, CIAP, INTA.
monteoliva.mariela@inta.gob.ar

El uso excesivo de fungicidas propicia el desarrollo de resistencia en los patógenos, reduciendo su eficiencia, y afecta al ambiente y la calidad de los alimentos. Una alternativa al uso de fungicidas es el uso de biocontroladores bacterianos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la cepa *Bacillus velezensis* NKG50 sobre el patógeno de garbanzo *Fusarium proliferatum* (aislado de plantas con síntomas del síndrome del amarillamiento del garbanzo). El efecto antagónico se evaluó por enfrentamiento en placas duales en medio PDA. Se midió el diámetro de la colonia cada 5 días y se calculó el porcentaje de inhibición del crecimiento (PIC) según la fórmula $PIC = (R1 - R2) / R1 \times 100$, donde R1 es el radio del patógeno testigo y R2 es el radio del patógeno en enfrentamiento. El efecto del cultivo filtrado sobre el crecimiento micelar se evaluó a partir de cultivos de NKG50 crecida en TSB y PDB líquido, en presencia o ausencia de exudados de *F. proliferatum*. El sobrenadante estéril se adicionó al medio PDA (10% v/v) donde se hizo crecer el patógeno y se calculó el PIC. Para cada tratamiento se realizaron 5 repeticiones. Los resultados se analizaron mediante ANAVA utilizando el test de DGC ($p < 0,05$). En el enfrentamiento en placas duales, NKG50 inhibió un 68,6% el crecimiento de *F. proliferatum*. El cultivo filtrado proveniente del medio PDB en presencia del exudado del patógeno, inhibió el crecimiento del hongo en 71,4%. Estos resultados confirman el potencial bioncontrolador de *B. velezensis* NKG50 y alientan a continuar con el estudio de los mecanismos involucrados y evaluaciones en la planta.

Financiamiento: INTA-PD-2019-I069, INTA-PE-2019-I516, INTA-PD-2023-I084, -I085, -I071, INTA-PE-2023-I073, PICT 2018-0065, PICT 2018-01326.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado de la primera autora.

C4.032

EVALUACIÓN DEL EFECTO INHIBIDOR DE EXTRACTOS DE *Trichoderma* spp. *in-vitro* SOBRE *Sclerotinia sclerotiorum*

Varsallona B.¹, Frigerio G.², Pucheta J.^{1,2} y Wright E.²

1 Cat. PV-FAUBA, 2 Cat Fitopatología-FAUBA. varsallo@agro.uba.ar

El género *Trichoderma* aporta un sinnúmero de especies al manejo de enfermedades de los cultivos. A través de distintos mecanismos, como la antibiosis (producción de compuestos fungitóxicos), controla diversos patógenos. Este trabajo buscó evaluar la capacidad de inhibición de extractos de 5 aislados de *Trichoderma*, sobre *Sclerotinia sclerotiorum*. Estos aislados fueron seleccionados previamente mediante la técnica del cultivo dual contra este patógeno. Para generar los extractos se cultivaron cada uno de los 5 aislados de *Trichoderma* en matraces de Erlenmeyer de 500 ml, conteniendo 400 ml caldo de cultivo, con agitación constante durante 14 días a 22°C. El caldo resultante se filtró y liofilizó para obtener extracto crudo. Se conformaron soluciones de 1; 5; 10; 15 y 20% p/v de cada extracto con agua destilada estéril. Se aplicó 10 µl de cada solución, con micropipeta, sobre discos (Ø=10 mm) con desarrollo micelial de 7 días del patógeno en placas de Petri. Se incubaron durante 7 días a 22°C y se midieron el Ø de crecimiento menor y mayor de *Sclerotinia* en cada placa. Se calculó el área de crecimiento $[(\pi \cdot D_1 \cdot D_2)/4]$ de los tratamientos y del testigo al que sólo se le aplicó agua estéril. Se calculó el % de inhibición utilizando la fórmula de Abbott, y se analizó con Infostat encontrando diferencias significativas entre aislados y nivel de dosis. Se continuará trabajando con los aislados más promisorios, estos se identificarán molecularmente. Se cuantificarán metabolitos para explicar la antibiosis.

Financiamiento: UBACYT 20020190100156BA

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

C4.033

CAPACIDAD FUNGICIDA DE EXTRACTOS DE ORIGEN BACTERIANO CONTRA *Botrytis cinerea* EN LA POSTCOSECHA DE FRUTILLA

Seimandi G.M.¹, Stegmayer M.I.², Favaro M.A.^{1,3} y Derita M.G.^{1,4}

1 ICiAgro CONICET-UNL, 2 FCV-UNL, 3 FCA-UNL, 4 FBioyF-UNR. giseimandi@gmail.com

El uso reiterado de fungicidas sintéticos ha generado el desarrollo de biotipos resistentes. Aquí, el objetivo fue evaluar la capacidad antifúngica de extractos obtenidos del metabolismo bacteriano de *Bacillus* sp. (B), *B. cereus* (Bc) y *Pseudomonas mendocina* (Pm), contra una cepa de *B. cinerea* en la postcosecha de frutilla. Las bacterias se sembraron en medio LB y se incubaron a 37°C por 24 h; se centrifugaron para separar el pellet bacteriano, se realizó una extracción L:L con AcEt del sobrenadante, y se evaporó el solvente a sequedad. Se realizaron ensayos *in vitro* (difusión en agar) y *ex vivo*. Para este último, se utilizaron 10 frutillas/trat., las cuales fueron inoculadas con 10 µl de una solución de conidios de 10⁵ UFC/mL en dos heridas. Se establecieron 2 controles (T0 y T1, agua y un fungicida sintético), y 3 tratamientos con extractos (soluciones acuosas de B, Bc y Pm a 1000 ppm). Diariamente se midió incidencia y severidad de la enfermedad. Se realizó un ANOVA y, posteriormente, un test de Tukey para las comparaciones entre tratamientos. En el ensayo *in vitro*, todos los extractos redujeron el crecimiento del hongo, destacándose Bc con 77,1% de inhibición. En el ensayo *ex vivo*, Bc mostró una mayor reducción en la incidencia de la enfermedad respecto a T1 (60 y 27%). Los tratamientos con extractos mostraron una reducción de la severidad similar al T1. Los extractos obtenidos a partir del metabolismo bacteriano podrían ser un insumo alternativo para la formulación de un fungicida natural tendiente a disminuir la infección de *B. cinerea* en la postcosecha de frutilla.

Financiamiento: CONICET PIP 388; ANPCyT PICT CAT II 00097.

C4.034

CAPACIDAD DE BIOCONTROL DE AISLADOS AUTÓCTONOS DE *Pseudomonas* SOBRE *Phytophthora capsici* EN ZAPALLITO DE TRONCO

Ojeda P.A.¹, Valverde C.² y Barrios H.A.¹

1 UN Luján, 2 UNQ-CONICET. ojedapablo81@yahoo.com.ar

En el Noreste de la provincia de Buenos Aires, el zapallito de tronco (*Cucurbita maxima* var. *zapallito*) es afectado severamente por *Phytophthora capsici* un patógeno cuyas consecuencias son controladas principalmente por métodos químicos. En este trabajo, como alternativa más amigable con el ambiente, se estudió la capacidad biocontroladora de bacterias del género *Pseudomonas* obtenidas a partir de suelos hortícolas de la zona NE de Buenos Aires. En bandejas con arena conteniendo propágulos de *P. capsici* se sembraron semillas de zapallito de tronco inoculadas con los aislamientos de *Pseudomonas* y 10 días después se evaluó la incidencia de la enfermedad en plántulas. Con las cepas que presentaron mejor comportamiento biocontrolador, se evaluó su actividad antagónica *in vitro* frente a *P. capsici* mediante co-cultivo en Agar Papa Dextrosado, a 28°C. A los 8 días se midió el área de crecimiento de *P. capsici* y se calculó el porcentaje de inhibición respecto al desarrollo del patógeno puro. Los datos se analizaron mediante ANOVA y LSD de Fisher. De acuerdo con los valores de incidencia de síntomas en plántulas se observó que 9 de los 110 aislamientos mostraron una protección mayor al 65 % con respecto al testigo inoculado con *P. capsici* ($\alpha=0.05$). Respecto a la actividad antagónica *in vitro*, el aislamiento con secuencia 16S rDNA próxima a *Pseudomonas gessardii* inhibió 25.5 % el crecimiento de *P. capsici* con respecto a la placa testigo. El siguiente paso será evaluar en ensayos en el campo la efectividad de los resultados obtenidos en laboratorio.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor

C4.035

EVALUACIÓN DE ENDOFITOS MICROBIANOS PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE *Ascochyta rabiei* EN INVERNADERO

Sardo M.F.¹, Ruiz O.A.², Monteoliva M.I.³ y Valetti L.¹

1 IPAVE- UFYMA, CIAP, INTA-CONICET. Córdoba, Argentina, 2 INTECH. Chascomús, Argentina, 3 IFRGV-UDEA, CIAP, INTA-CONICET. Córdoba, Argentina.
sardo.florencia@inta.gob.ar

La rabia del garbanzo, causada por el hongo *Ascochyta rabiei*, puede generar pérdidas de rendimiento de hasta un 100%. Contamos con dos aislamientos de bacterias endófitas de garbanzo (FR2 y FH1) con capacidad de inhibir *A. rabiei in vitro*. El objetivo de este trabajo fue evaluar en invernadero la actividad antifúngica de dichos aislamientos. Se realizaron inoculaciones en hoja, semilla y la combinación de ambas. Los resultados fueron analizados mediante ANAVA y test DGC ($p < 0,05$). Semillas de garbanzo fueron germinadas en esterilidad y previo al trasplante fueron inoculadas con una suspensión bacteriana (1×10^9 ufc/ml). A los 15 días de crecimiento, se hizo una segunda inoculación con la suspensión bacteriana por aspersión foliar. Las plántulas fueron infectadas 48 hs después, con una suspensión de conidios (1×10^5 ufc/ml), y se mantuvieron en condiciones predisponentes para el desarrollo de la enfermedad (21° C y 100 % HR). A los 30 días del trasplante, se evaluó la severidad de la enfermedad mediante una escala categórica. Se observó una eficiencia de control de la enfermedad de 25% y 35% para FR2 y FH1, respectivamente, comparadas con el testigo infectado. No se observaron diferencias entre los tres tipos de aplicaciones. Estos resultados indican que FR2 y FH1 reducen la severidad de *A. rabiei* lo cual nos alienta a estudiar los mecanismos involucrados en su efecto biocontrolador.

Financiamiento: NTA-PE-2023-I073, INTA-PD-2023-I084 y PICT SART UP 2018-0065.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

C4.036

EVALUACIÓN ANTAGÓNICA DE NANOPARTÍCULAS BIOGÉNICAS DE COBRE SOBRE *Thecaphora frezzii* CAUSANTE DEL CARBÓN DE MANÍ

Vasquez-Espejo C.¹, Sardo M.F.², Guzzo M.C.³, Monteoliva M.I.³, Álvarez-Aliaga M.T.⁴, Valetti L.² y Páez P.L.^{1,5}

1 UNITEFA-CONICET, 2 IPAVE-UFYMA INTA-CONICET, 3 IFRGV-UDEA INTA-CONICET, 4 IIFB-UMSA, 5 FCQ-UNC cari.vasquez@mi.unc.edu.ar

La producción de maní es uno de los principales cultivos de Córdoba, destinándose cerca del 90% de la producción al mercado internacional. En los últimos años la producción se ha visto afectada por factores ambientales, plagas y enfermedades entre ellos el carbón de maní causado por el hongo *T. frezzii*. El enfoque de “*Una sola salud*” es un desafío para lograr una agricultura más limpia, para disminuir el impacto ambiental de productos químicos. Una alternativa emergente es el uso de nanomateriales biogénicos como agentes de control biológico, ya que el tamaño y sus propiedades le confieren mayor biodisponibilidad. Este proyecto de investigación tuvo como propósito evaluar el efecto antagónico de nanopartículas de cobre (NPCu) sobre *T. frezzii*, enmarcado en el convenio de cooperación científica entre INTA y FCQ-UNC. Las NPCu fueron biosintetizadas y caracterizadas previamente. Se determinó el efecto antagónico de NPCu mediante el crecimiento miceliar en PDA, después de 15 días a 25°C, se calculó el porcentaje de inhibición de crecimiento (PIC). Se evaluaron 4 NPCu (3 biogénicas y 1 química). El análisis de datos fue realizado mediante ANOVA y el test Tukey ($p < 0,05$). Se observaron diferencias del PIC entre 40 y 70% con las 3 NPCu biogénicas respecto a la química que fue del 15%. Estos resultados son alentadores en cuanto a las ventajas de las NPCu de origen biológico, sin embargo, se requieren estudios que proporcionen mayor información acerca de su utilización como agentes de control biológico.

Financiamiento: FonCyT-Agencia I+D+i, SeCyT-UNC.

El presente trabajo forma parte de la tesis doctoral de la primera autora.

C4.037**EFICACIA DE OSPOVI55® + SCUDO® SOBRE EL CONTROL DE OÍDIO EN MANZANO**

Chiementon P.¹, Spera N.¹, Aisen S.¹ y Fucks E.²

1 IDC-Patagonia, 2 Carontis S.A. pchiementon@gmail.com

El oídio del manzano, *Podosphaera leucotricha* afecta especialmente plantaciones jóvenes. La infección primaria y las secundarias perjudican el crecimiento vegetativo y la producción. OspoVi55® es un bioestimulante obtenido de la fermentación de microorganismos. Scudo® contiene cobre, polipéptidos vegetales y sustancias activas en la defensa de la planta. Con el objeto de evaluar OspoVi55® + Scudo® sobre el control de oídio en manzana Galaxy se realizaron los siguientes tratamientos en una parcela comercial del Alto Valle de Río Negro; T0: testigo, T1: polisulfuro de calcio 3 % en botón rosado y azufre micronizado 400 g.hL⁻¹ a caída de pétalos y T2: OspoVi55® 7,5 kg.ha⁻¹ + Scudo® 150 cm³.hL⁻¹ (5 aplicaciones: 24-sep; 10-oct; 23-oct; 15-nov; 25-nov). Se trataron 5 plantas por tratamiento. Se evaluó incidencia (presencia/ausencia de daño primario/secundario) y severidad (porcentaje de tejido foliar afectado). A cosecha se evaluó incidencia de daño y tamaño de frutos. Se aplicaron modelos lineales generales y mixtos (ANOVA-Test de Duncan p<0,05). El 13 de noviembre T2 presentó 44,8% de brotes sanos que se diferenció de T0 (26,5 %) y T1 (32,2 %). La severidad fue mayor para T0 con 13 % de brotes con más del 10 % del tejido foliar afectado, mientras que T1 y T2 tuvieron 0,6 % y 4,8 %, respectivamente. A cosecha sólo el 8,1% de los brotes permanecieron sanos en T0. T2 alcanzó un 42,6% de brotes sanos y T1 27,9 %. La severidad fue mayor en T0 respecto a T1 y T2. El tamaño y calidad de frutos no fue afectado por los tratamientos. OspoVi55® y Scudo® se presentan como una alternativa eficaz para el control de oídio en producción orgánica de manzanas.

C4.038

EFICIENCIA DE UN BIOFUNGICIDA SOBRE ENFERMEDADES FOLIARES FÚNGICAS EN *Nicotiana tabacum* EN SALTA

Mercado Cárdenas G.^{1,2}, Harries E.^{1,2,3}, Ávila N.¹ y Berruezo L.¹

1 INTA EEA Salta, 2 UNSa, 3 CONICET. mercado.guadalupe@inta.gob.ar

La mancha castaña (*Alternaria alternata*-Aa.) y ojo de rana (*Cercospora nicotianae*-Cn.), son enfermedades foliares que producen grandes pérdidas en rendimiento y calidad en producciones de tabaco Tipo Virginia en Salta. El objetivo del trabajo fue determinar la eficiencia del biofungicida Timorex Gold®, a base de aceite del árbol *Melaleuca alternifolia*, para el control de enfermedades fúngicas foliares durante el ciclo de cultivo de tabaco. Para ello, se seleccionó 1 ha de tabaco con antecedentes de las enfermedades foliares (Aa. y Cn.) y se aplicó los tratamientos en macroparcelas de 5 filas por 100m estableciendo cada fila como repetición; los tratamientos fueron T1- Testigo, T2- Timorex 1 (1aplicacion de 1L/ha); T3-Timorex 2 (2 aplicaciones de 1L/ha). Las variables relevadas fueron incidencia (I) y valores severidad (S) según la escala de severidad Mercado Cárdenas, G. 2020, registrando 2 hojas/planta (hoja 4 y hoja 8), 20 plantas/línea, midiendo siempre las mismas para determinar el área bajo la curva del progreso de la enfermedad (ABCPE). El análisis estadístico se realizó mediante el software InfoStat 2020 a través de ANOVA y Test de comparación de medias Tukey al 0,05%. Se detectaron diferencias altamente significativas para las variables I y S de las enfermedades Aa y Cn. ($p=0,0083$; $p<0,0001$). Los resultados del ABCPE, evidenciaron diferencias altamente significativas ($p<0,0001$), encontrándose diferencias significativas para los tratamientos T2 y T3 con respecto al T1 y entre ellos (solo para Aa., no así para Cn.), destacándose T3. Las aplicaciones de Timorex en dos dosis (T3), mostraron mayor efectividad, registrando menor proporción de tejido foliar afectado. Este trabajo contribuye a brindar una herramienta sustentable de control biológico para el manejo de enfermedades foliares en tabaco.

Financiamiento: Laboratorio Sanidad Vegetal INTA EEA Salta, BROMETAN.

C4.039

INCIDENCIA DE LA APLICACIÓN DE *Bacillus amyloliquefaciens* SOBRE UNA POBLACIÓN DE *Meloidogyne* sp. EN CULTIVO DE TOMATE CHERRY

Ávila M.N.¹, Mercado Cárdenas G.E.², Harries E.^{2,3} y Soldini G.F.⁴

1 INTA, AER Metán, 2 INTA EEA Salta, 3 CONICET, 4 D.M. empresa privada.
avila.maria@inta.gob.ar

Los nematodos agalladores de la especie *Meloidogyne incognita*, son un serio problema fitosanitario en el cultivo de tomates cherry (*Solanum lycopersicum* L.), ya que generan una puerta de entrada a hongos y bacterias. Para su manejo es fundamental utilizar métodos de control con organismos biológicos, siendo *Bacillus amyloliquefaciens* una bacteria reconocida como agentes de control. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de *Bacillus amyloliquefaciens* (B.a) en suelo infectado de nematodos en cultivo de tomate. El ensayo se llevó a cabo en macetas de diez litros utilizando suelo infectado con densidad de *Meloidogyne incognita* 150 individuos J2/100 gramos de suelo. Se utilizaron plantines de tomate cherry koyi provenientes de semilla certificada. Los tratamientos fueron T1- Testigo, T2-(1 aplicación de B.a 500 cc/ha. 15 días post transplante), T3-(1 aplicación de B.a. 1L/ha 15 días post transplante). Se midieron las densidades poblacionales de nematodos utilizando la técnica de Flotación-Centrifugación con recuento de J2 cada 100 g de suelo, a los 30 y a los 50 días post aplicación de la bacteria. Se observaron diferencias altamente significativas ($p \leq 0,0001$) en cuanto a la densidad poblacional de nematodos en suelo y en nivel de agallamiento de raíces entre T2 y T3, siendo la disminución en T3 de un 17% vs T2. También se observó mayor desarrollo foliar y radicular con aplicación de la bacteria en T3. Este trabajo contribuye a brindar una herramienta de control biológico para nematodos en tomate cherry comercial.

C4.040

INCIDENCIA DE LA APLICACIÓN DE *Bacillus amyloliquefaciens* SOBRE UNA POBLACIÓN DE *Meloidogyne* sp. EN CULTIVO DE TABACO

Ávila M.N.¹, Mercado Cárdenas G. E.², Harries E.^{2,3} y Soldini G.F.⁴

1 INTA, AER Metán, 2 INTA EEA Salta, 3 CONICET, 4 D.M. empresa privada.
avila.maria@inta.gob.ar

En el noroeste Argentino, el principal problema fitosanitario en el cultivo de Tabaco Tipo Virginia es el “amarillamiento”, patología asociada a nematodos del género *Meloidogyne* sp., ya que generan una puerta de entrada a hongos y bacterias. *Bacillus amyloliquefaciens* (B.a.) es una bacteria promotora de crecimiento vegetal y agente de control biológico natural. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de *B. a.* en suelo infectado de nematodos en cultivo de tabaco. El ensayo se llevó a cabo en macetas de diez litros (1planta/maceta) con plantines de tabaco K394. Los tratamientos fueron: T0= planta sin infectar, T1= planta infectada con nematodos con densidad de *Meloidogyne* sp. 50 individuos J2 cada 100 gramos de suelo, T2= T1 + *B. a.* en dosis comercial, y T3= T0 + *B. a.* (r=5). Se midieron las densidades poblacionales de nematodos utilizando la técnica de Flotación-Centrifugación con recuento de individuos J2 cada 100 g. de suelo, a los 30 y a los 50 días post aplicación de la bacteria. Como resultado se obtuvo que existieron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en cuanto a la densidad poblacional de nematodos en suelo y en nivel de agallamiento de raíces en los dos momentos de medición, reduciéndose en un 20 % y en 10% respectivamente estos valores en T2. También se observó un mejor desarrollo y estado sanitario general de la planta en T3. El uso de *B. a.* comercial permitiría reducir el uso de productos fitosanitarios destinados al manejo de nematodos en suelos tabacaleros.

C4.041

EFFECTO DE LA PELETIZACIÓN DE SEMILLAS CON *Trichoderma* spp., Y BIOPOLÍMEROS, SOBRE EL CULTIVO DE COMINO

Sarmiento J.¹, López L.², Zamboni M.², Melchiorre M.³ y Carrasco F.^{1,2}

1 FCA-UNCa, 2 EEA Catamarca-INTA, IFRGV-CIAP-INTA. carrasco.franca@inta.gob.ar

El género *Trichoderma* posee múltiples características biotecnológicas. El antagonismo sobre hongos patógenos es una de las más estudiadas y aplicadas en el ámbito agrícola. La protección de semillas es el punto de partida para reducir pérdidas en el número de plantas y favorecer el rendimiento. Tal es el caso del cultivo de comino, ampliamente afectado por hongos del suelo en la etapa de plántula. El objetivo fue evaluar el comportamiento del cultivo a partir de la peletización de semillas con biopolímeros y el hongo *Trichoderma*. Se trabajó con 4 tratamientos: (I) Recubrimiento con biopolímero (almidón y sólidos inertes) más *Trichoderma capillare* 66 Tr y *T. atroviride* 35 Tr, (II) *Trichoderma capillare* 66 Tr y *T. atroviride* 35 Tr, (III) Fungicida (Carbendazim) y (IV) control sin tratamiento. En laboratorio, se evaluaron el poder germinativo de las semillas (PG), según normas ISTA y la viabilidad del hongo a través del recuento de unidades formadoras de colonia/g de semilla (UFC/g) y el porcentaje de germinación de conidios (GC), cada 30 días durante un periodo de 6 meses mediante el cultivo en medio agar papa glucosado e incubación a 24±2°C hasta un periodo máximo de 72 h. Se trabajó con un diseño completamente aleatorizado, con 4 repeticiones por tratamiento. En campo, se trabajó con bloques completos al azar. De cada uno de ellos, se extrajeron 6 plantas cada 30 días y se determinaron el peso seco y la longitud (previo secado en estufa a 35°C por 5 días). Al momento de la cosecha, se determinaron los gramos de grano y paja obtenidos. Los datos se analizaron con ANOVA y las medias se compararon con el Test de Tukey (5%). Los resultados demuestran que el tratamiento (I) favorece la germinación de la semilla, viabilidad y capacidad antagonista, durante los 6 meses. En campo, los tratamientos (I) y (II) poseen el mayor peso seco, longitud de plantas y rendimiento final, con diferencias significativas respecto al resto.

Financiamiento: PE I056 INTA; Programa Bidesarrollar (Secretaría de Bioeconomía).

C4.042

EFECTO “*in vitro*” DEL ACEITE ESENCIAL DE HIERBA LUISA SOBRE EL CRECIMIENTO MICELIAL DE *Pythium* sp.

Álvarez Monge R.¹, Bedregal Durand R.², Carrasco F.^{3,4}, Coronel M.V.³, Kaen R.^{3,5} y Lima N.B.³

1 UCSM, 2 UNSA, 3 UNCa, 4 EEA Catamarca-INTA, 5 PPGF-UFRPE, 6 CONICET. nbernardi@agrarias.unca.ar

Debido al gran impacto que los patógenos de origen fúngico presentan sobre la sanidad de los cultivos agrícolas y el aumento de los controles en los residuos de agroquímicos, la búsqueda de medidas alternativas de manejo de enfermedades con menor impacto en la salud humana y ambiental es necesaria. El uso de aceites esenciales surge como una alternativa viable y entre ellos está el aceite de hierba luisa (*Aloysia citrodora*), por su reconocido efecto antifúngico. La pudrición de raíces, causadas por especies de *Pythium* es uno de los principales problemas de la producción de hortalizas bajo cubierta. Con el objetivo de evaluar la eficiencia, *in vitro*, del aceite de hierba luisa (comercial) en la inhibición del crecimiento micelial (ICM) de *Pythium* sp. se evaluaron tres concentraciones (0,1 %; 0,3% y 0,6%). Discos de micelio (5 mm ø) fueron depositados en cajas de Petri conteniendo APG suplementado con los tratamientos. Fueron incubadas a 25 ±1 °C, fotoperiodo 12h/12h, durante 3 días. El porcentaje de ICM, fue calculado (%ICM=C-TCx 100). Todas las dosis fueron eficientes en inhibir 99% del CM del patógeno. En la búsqueda de alternativas de control de la pudrición de raíces provocadas por especies de *Pythium*, en cultivos bajo cubierta, el potencial de utilización del aceite de hierba luisa para la ICM del fitopatógeno está en la posibilidad de retrasar el ciclo del agente etiológico y disminuir la capacidad de producción de esporangios, de esa forma, aminorar la producción de zoosporas infectivas que afectan el cultivo.

C4.043

EVALUACIÓN DE *Pseudomonas* sp. Y *Trichoderma afroharzianum* CON POTENCIAL PARA EL DESARROLLO DE BIOINSUMOS

Toffoli L.¹, Berruezo L.¹, Mercado Cárdenas G.^{1,2}, González F.¹, Plaza G.¹ y Harries E.^{1,2,3}

1 EEA INTA Salta, 2 UNSa, 3 CONICET-CCT Salta Jujuy. toffoli.lucia@inta.gob.ar

En la actualidad, el uso de los consorcios microbianos ha tomado relevancia para la producción de bioinsumos. Esto se debe a que la combinación de microorganismos benéficos podría tener efectos sinérgicos para estimular el crecimiento vegetal y controlar enfermedades. El objetivo de este trabajo fue analizar características cualitativas para la selección de potenciales cepas de *Pseudomonas* sp. y *T. afroharzianum* para la formulación de un consorcio microbiano. Se utilizaron seis cepas de *Pseudomonas* sp. (Ps22a, Ps22b, Ps22d, Ps24, Ps25b, Ps56) crecidas en medio líquido King B por 24 horas, y dos cepas de *T. afroharzianum* (Th15 y Th51) crecidas en medio agar papa glucosado por 7 días. Las cepas bajo estudio se aislaron de suelos tabacaleros (Salta y Jujuy) y están conservadas en el Laboratorio De Sanidad Vegetal (EEA INTA Salta). Se prepararon distintos medios de cultivo para analizar cualitativamente la producción de: amilasas, celulasas, quitinasas, proteasas, lipasas, sideróforos y solubilización de fósforo. El diseño experimental fue completamente al azar con tres repeticiones para cada cepa, incluyendo controles. Se incubaron 30 ± 2 °C en estufa de cultivo. Se consideró como positivo: presencia de halo o cambio de coloración en función del medio usado. Todas las cepas de *Pseudomonas* sp. produjeron amilasas, sideróforos y solubilizaron fósforo. La cepa Th15 produjo amilasas, celulasas, quitinasa y sideróforos. Estos datos permitieron la selección de cepas de *Pseudomonas* sp. y *Trichoderma afroharzianum* para una futura formulación de bioinsumos.

Financiamiento: PICT2020 N°4431, CIUNSA N° 2725, INTA (PE I073, PD I128, PE I056)

C4.044

MICOPARASITISMO DE *Trichoderma afroharzianum*, AISLADO DE SALTA, SOBRE HONGOS FITOPATÓGENOS DE TABACO

Teseyra V.M.¹, Gómez C.A.^{1,2,4}, Berruezo L.³, Toffoli L.³, González F.³, Plaza G.³, Mercado Cárdenas G.^{1,3} y Harries E.^{1,2,3,4}

1 SRMRF, UNSa, 2 Fac. de Ciencias Naturales, UNSa, 3 EEA INTA Salta, 4 CCT Salta-Jujuy, CONICET. eleonora.harries@gmail.com

Trichoderma spp. es un hongo biocontrolador reconocido mundialmente. El micoparasitismo es uno de sus principales mecanismos de acción. Previamente, nuestro grupo identificó a *Trichoderma afroharzianum*, aislado de Salta, efectivo frente a *Rhizoctonia solani*. El objetivo de este trabajo fue analizar la capacidad micoparasítica de *T. afroharzianum* frente a hongos fitopatógenos de tabaco. Para ello, se trabajó con la cepa Th15 de *T. afroharzianum* y tres hongos fitopatógenos: *R. solani* Rs46, *Fusarium oxysporum* Fo12 y *Phytophthora* spp. Phy1. Todos los hongos fueron crecidos en medio APG (agar papa glucosado) durante 7 días a 24 ± 2 °C. Se utilizó la técnica de cultivos duales, que consistió en enfrentar discos en activo crecimiento de ambos hongos (patógeno-antagonista). Se planteó un diseño completamente aleatorizado con 3 repeticiones por patógeno. Se incluyeron placas del patógeno crecido solo (control). Las placas se incubaron a 24 ± 2 °C durante 10 días. Se cortaron discos de 8 mm de diámetro de la zona de interacción patógeno-antagonista de los cultivos duales para su observación en microscopio óptico. Además, los discos se fijaron, deshidrataron y secaron a punto crítico, y se observaron con un microscopio electrónico de barrido MEB, en el Laboratorio LASEM, UNSa. *T. afroharzianum* Th15 fue capaz de enrollarse y penetrar las hifas de todos los hongos fitopatógenos analizados, y causó su vacuolización y lisis. Este accionar de *T. afroharzianum* Th15 se confirmó vía microscopía electrónica. Esto demuestra la eficiencia en micoparasitismo dentro de las propiedades de la cepa Th15 como futuro desarrollo de bioinsumo.

Financiamiento: PICT2020 N°4431, CIUNSa N°2725, INTA PE I073

C4.045

INHIBICIÓN DEL CRECIMIENTO DE *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* CAUSADO POR ACEITES ESENCIALES DE MENTA Y TOMILLO

Prieto M.C.¹, Obregón V.², Ortiz N.³, Grosso N.¹ y Galdeano E.³

1 FCA-UNC, 2 EEA Bella Vista (INTA), 3 IBONE (CONICET-UNNE), prietomc@agro.unc.edu.ar

Fusarium oxysporum f. sp. *lycopersici* (Fol) se encuentra entre los principales patógenos que afectan al cultivo de tomate en el NEA. En búsqueda de alternativas naturales para su control, se propone evaluar el uso de aceites esenciales (AEs) de tomillo (*Thymus vulgaris* L.) y Menta (*Mentha x piperita* L.) como controladores del crecimiento de Fol, y analizar su impacto sobre la morfología de la colonia. Se utilizó una cepa de Fol Race 3 obtenida en Colonia Carolina (Corrientes) y caracterizada por Malbrán *et al.* en 2020. Los AEs se destilaron y caracterizaron por GC-MS en la FCA (UNC). La inhibición del crecimiento (IC) se estudio en medio APG, agregando un taco de cultivo de Fol en el centro de la placa, y dos discos de papel filtro con 8 µl de AE, en el borde (control negativo: agua estéril), evaluando el tamaño de la colonia cada 3 días por 12 días. Los resultados se analizaron con el test Kruskal Wallis. Los cambios morfológicos (CM) se evaluaron a simple vista y a 40X. El AE de tomillo (AET) presentó p-cimeno (37%) y timol (35%) como compuestos mayoritarios, y el AE de menta (AEM), mentol (40%) y mentona (24%). Se obtuvieron diferencias significativas a partir del día 3, mostrando IC del hongo en ambos tratamientos (AEM con IC del 29, 71, 61 y 22% y AET del 59, 93, 96 y 97%, para los días 3, 6, 9 y 12, respectivamente). El AET produjo CM en la colonia, mostrando un micelio ralo y blanquecino, a diferencia del micelio algodonoso con tonos rosados del control. Se concluye que el AET presentó la mayor bioactividad contra Fol, causando IC y CM en la colonia.

C4.046

EVALUACIÓN DEL RECUBRIMIENTO BIOLÓGICO NAT4BIO PARA LA PROTECCIÓN DE PERAS DE EXPORTACIÓN FRENTE A *Penicillium expansum*

Claps M.P., Sarli A., Guillou P., Lobo E. y Sandez H.

Nat4Bio, Tucumán. Argentina. pclaps@nat4bio.com

Argentina exporta anualmente aproximadamente 300.000 tn de pera. *Penicillium expansum*, uno de los principales patógenos que afecta este cultivo, ha desarrollado resistencia a muchos principios activos empleados actualmente en el mercado para su control, por lo que resulta importante la búsqueda de nuevas moléculas bioactivas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de control de moho azul en peras inoculadas artificialmente por el recubrimiento biológico Nat4Bio (NTB), aplicado en poscosecha y su efecto en otros parámetros de calidad. Para ello, se inocularon 100 peras de las variedades Williams, Packam's y D'anjou con 15 µL de una suspensión de *P. expansum* (10^5 conidios.mL⁻¹) y se trataron con NTB por inmersión durante 30 s, 18 h post-infección (tratamiento curativo). Los análisis de calidad se realizaron por inmersión únicamente en la variedad Packam's, empleando 40 frutas sin inocular. En ambos casos se comparó con fruta sin tratar. El análisis estadístico se realizó mediante el test de LSD-Fisher ($p < 0,05$). Los resultados demostraron que el recubrimiento redujo la incidencia del patógeno en todas las variedades ensayadas entre un 80 y 90% en comparación con el testigo, durante 21 días. En términos de calidad, la fruta tratada con NTB mostró 30% más de retención de color, 2% de retención de peso, 2,6 veces mayor firmeza, y una reducción del 40% de daño mecánico por rolado y 50% menos de liberación de etileno. Se concluye que la aplicación de NTB en peras en poscosecha podría brindar mejoras tanto en la sanidad como en la calidad del cultivo, prolongando el tiempo de vida de estante de la fruta.

C4.047

EVALUACIÓN DEL RECUBRIMIENTO BIOLÓGICO NAT4BIO PARA LA PROTECCIÓN DE LIMONES DE EXPORTACIÓN FRENTE A *Penicillium digitatum*

Sarli A., Claps M.P., Guillou P., Lobo E. y Sandez H.

Nat4Bio, Tucumán. Argentina. pclaps@nat4bio.com

Penicillium digitatum ocasiona entre un 5 a 7% de pérdida de producción de limones por año. La principal estrategia para el control de este patógeno es el uso de fungicidas sintéticos que afectan negativamente la salud humana y ambiental. El objetivo de este trabajo fue determinar la eficacia de acción del recubrimiento biológico Nat4Bio (NTB), en el control de moho verde, causado por *P. digitatum*. Para ello, se inocularon artificialmente limones por punción con una suspensión de *P. digitatum* (10^6 conidios.mL⁻¹) y se trataron luego de 18 h con NTB (dosis única), aplicado por inmersión (45 frutos durante 30 s), guante (75 frutos con 300 µL/fruto) y en línea de empaque (200 frutos aplicados por aspersión). Se comparó con un testigo sin tratamiento y un producto biológico comercial (a base de ajo). Se evaluó incidencia (n°fruta infectada/total) y severidad (escala de 0 a 4). El análisis estadístico se realizó mediante el test de LSD-Fisher ($p < 0.05$). Los resultados mostraron que en todas las metodologías de aplicación empleadas el recubrimiento biológico fue capaz de reducir entre un 80-90% la infección por el patógeno durante 28 días de incubación a 20 °C. Además, la fruta tratada con NTB presentó valores de severidad entre 1-2 en comparación a los restantes tratamientos (3-4). Sumado a esto, la fruta tratada con el recubrimiento presentó mayor brillo, retención de peso y del color en comparación con el testigo. En conclusión, se propone adoptar el empleo de NTB para el tratamiento de limones en poscosecha a fin de brindar una efectiva protección contra *P. digitatum* y favorecer a la calidad final de la fruta.

C4.048

LEVADURAS PRODUCTORAS DE VOLATILES QUE INHIBEN EL CRECIMIENTO DE *Aspergillus flavus* AISLADO DE PISTACHO

Flores B.^{1,2}, Pedrozo P.^{1,2}, Lladó C.^{1,2}, Yafar Y.¹, Pesce V.^{1,2}, Maturano P.^{1,2} y Nally C.^{1,2}

1 Instituto de Biotecnología-FI-UNSJ, 2 CONICET. cristinanally@yahoo.com.ar

El uso de levaduras como agentes de biocontrol de hongos fitopatógenos ha incrementado en los últimos años. Para desarrollar productos de biocontrol a base de levadura es importante investigar el mecanismo de acción de la levadura contra el patógeno. Algunos microorganismos tienen la capacidad de producir compuestos volátiles antifúngicos que son productos del metabolismo secundario capaces de inhibir o provocar la muerte del patógeno. El objetivo de este trabajo fue determinar la producción de compuestos volátiles por levaduras frente a *A. flavus* H5 (hongo productor de aflatoxinas). Se ensayaron un total de 17 levaduras aisladas de mostos de fermentación (*Saccharomyces cerevisiae* y *Metschnikowia pulcherrima*). En una base de placa de Petri con medio YEPD se sembró en forma superficial 50µL (10⁶ células/mL) de la levadura. En medio PDA se sembró en el centro de la placa un disco de micelio fúngico. Ambas bases de placa se enfrentaron, se sellaron con Parafilm® y se incubaron a 25°C durante 5 días. Los resultados se expresaron como porcentaje (%) de inhibición del patógeno. Los resultados se analizaron estadísticamente (ANOVA). Seis cepas *S. cerevisiae* lograron inhibir significativamente el crecimiento del patógeno mediante la producción de compuestos volátiles en un rango del 20,94% al 22,68%. Este trabajo logró determinar que existe actividad antagónica de las levaduras *S. cerevisiae* mediante la producción de volátiles antifúngicos frente al patógeno *A. flavus* productor de aflatoxinas en pistacho.

Financiamiento: CONICET, PDTs-UNSJ, PICT Nro: 2021-00909

C4.049

EFFECTO DEL BIOFUNGICIDA SIP 41034 SOBRE *Botrytis cinerea* EN VID

D’Innocenzo S.¹, Arias F.¹, Longone V.¹, Escoriaza G.¹, Nasiff E.A.² y Markan E.D.²

1 INTA EEA Mendoza, 2 Sipcam Argentina SRL. dinnocenzo.sandra@inta.gob.ar

Ante la necesidad de hallar productos amigables con el ambiente y como alternativa de manejo sostenible de viñedos para el control de *Botrytis cinerea*, se propuso evaluar a campo el efecto del biofungicida SIP 41034, producto experimental, ecológico a base de terpenos y la influencia de las condiciones ambientales sobre el mismo. Se realizaron ensayos a campo durante tres temporadas sobre cv. Chenin conducido en parral. El primer año se probaron dos dosis del biofungicida (1,5 y 2 l/ha), un testigo comercial (extracto de árbol de té) y un control absoluto (sin aplicación). En el segundo año se evaluaron tres estrategias (E) de control de acuerdo con el momento de aplicación del producto, E1 (floración y aparición 1° síntomas), E2 (1° síntomas) y E3 (1° síntomas y 7 días después de la aplicación) con la dosis seleccionada y en el tercer año el efecto de las condiciones ambientales sobre la liberación del producto para el control de la enfermedad. El diseño fue de parcelas al azar con seis repeticiones por tratamiento, evaluándose eficacia, incidencia y severidad en racimos. Los resultados obtenidos en la primera campaña demostraron que no se establecieron diferencias significativas entre las dosis evaluadas, por lo que en el segundo año se utilizó la menor dosis. La baja incidencia (9%) y severidad (2%) de la enfermedad durante las dos campañas posteriores, ocasionadas por la falta de condiciones óptimas para el establecimiento y desarrollo de la enfermedad, no permitió determinar la mejor estrategia de aplicación ni la interacción del producto con las condiciones ambientales.

C4.050

ECOSWING® UNA NUEVA HERRAMIENTA DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTROL DEL OIDIO DE LA VID (*Erysiphe necator* SCH)

Puglia M.C.^{1,2} y Lafi J.^{1,2}

1 Agrotrials S.A, 2 Cátedra de Fitopatología – Fac. Cs Agrarias – UNCuyo.
cpuglia@agotrials.com.ar

La vid es el principal cultivo de la provincia de Mendoza, con 160.000 ha. La enfermedad más importante es el oidio, producida por *Erysiphe necator* (Sch). Los daños en racimos pueden ser graves, comprometiendo la calidad y la cantidad de la cosecha. La tendencia del mercado mundial es hacia el uso de agroquímicos de menor impacto ambiental. Por tal motivo, el objetivo del trabajo fue evaluar la eficacia de una nueva herramienta a base de extracto vegetal de *Swinglea glutinosa*. Para ello se montaron ensayos en distintas zonas de la provincia durante tres temporadas, en variedad Chardonnay, por ser la más susceptible en la región. Se utilizó un diseño de BCA con cuatro repeticiones con 14 plantas por repetición. En cada ensayo se compararon distintas dosis de EcoSwing®, azufre micronizado 80% DF y un testigo control. Las aplicaciones se realizaron cada 14 días desde prefloración a envero con mochilas motorizadas. Las evaluaciones se realizaron en el estado BBCH89. Las variables relevadas de campo fueron incidencia y severidad de enfermedad en racimos. Los datos se analizaron estadísticamente, a través de examen descriptivo e inferencial. Se empleó el paquete informático Infostat v2020p. Los resultados obtenidos muestran consistentemente que EcoSwing® a una dosis de 2 l/ha logra reducir los efectos de la enfermedad en un 50% respecto al azufre micronizado en condiciones de media a alta presión de inóculo, por lo que podría convertirse en una nueva herramienta eficaz para el control de la enfermedad en viñedos con certificación orgánica, manejo sustentable o sostenible.

C4.051

EFECTO DE LA TEMPERATURA EN EL CRECIMIENTO Y ESPORULACIÓN DE CEPAS *Aspergillus flavus*

Ruiz Posse A.M.¹, Camiletti B.X.² y Torrico Ramallo A.K.¹

1 IPAVE–INTA; UFYMA INTA-CONICET, 2 University of Illinois Urbana-Champaign, USA.
ruizposse.agustina@inta.gob.ar

El fenómeno de exclusión competitiva de hongos aflatoxigénicos depende de la adaptabilidad de cepas no aflatoxigénicas. A pesar de la investigación extensa, hay escasez de aislamientos para aplicaciones comerciales. El objetivo fue evaluar la estabilidad fenotípica y adaptabilidad de cepas no aflatoxigénicas y su capacidad para competir con cepas aflatoxigénicas a diferentes temperaturas. Se seleccionaron de la Colección de Cultivos del Instituto de Patología Vegetal 8 cepas no aflatoxigénicas promisorias y 4 cepas tóxicas. Se realizaron 20 subcultivos sucesivos en medio 5/2 y pruebas de producción de aflatoxina cada cinco generaciones, analizadas por ELISA y HPLC. Las cepas se sembraron en Agar de Levadura Czapek e incubaron a 9 temperaturas, de 5 a 45 °C. Se midió diariamente el diámetro de la colonia. Al séptimo día se colectaron las esporas y se contaron en cámara de Neubauer. Todo se realizó por duplicado con tres repeticiones y se aplicaron métodos no paramétricos para su análisis. Todas las cepas mantuvieron su fenotipo. Entre 25 °C y 40 °C, las cepas promisorias mostraron mayor velocidad de crecimiento y producción de esporas sobre las cepas tóxicas. A temperaturas extremas no hubo diferencias. Se confirmó la estabilidad del fenotipo no aflatoxigénico y se sugiere que las cepas promisorias poseen una ventaja competitiva en condiciones ambientales normales. Se necesitan más estudios para comprender la dinámica de competencia y su aplicabilidad comercial.

Financiamiento: Proyecto INTA I120, I073, I084, Fundación ArgenINTA.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

Cornejo G.A.^{1,2}, Fuligna H.G.² y Valdez J.G.²

1 FCEN, UNCuyo, 2 INTA EEA La Consulta anyelencornejo2014@gmail.com

Trichoderma es un género reconocido como agente de control biológico y promotor del crecimiento. En este estudio se evaluó el efecto de cepas nativas de *Trichoderma* en un ensayo de producción de bulbos de cebolla y su sanidad en poscosecha. Se realizó un ensayo a campo en un diseño de BCA con 4 repeticiones; 14 tratamientos: control negativo; 10 cepas nativas, 2 comerciales y un fungicida. Las parcelas eran de 1,5 x 1,5 m, de tres camas a 50 cm, simple cara, 14 plantas/m. Los plantines de almácigo de Valcatorce INTA se transplantaron el 4/10/2023. Se realizaron suspensiones de los ACB en ADE, ajustadas a $2 \cdot 10^8$ con/mL. Se aplicaron en drench 8L/ha en tres etapas. Hubo un control negativo y el tratamiento con fungicida Carbendazim 50 %. pv. 100 cc en 100 L /ha, única aplicación a 2d del transplante. No se detectaron enfermedades durante el cultivo. No hubo diferencias en la cantidad de plantas cosechadas. Se clasificaron los bulbos por cantidad cosechada, calibre, y peso en tres categorías: comercial, descarte y podridas. Un análisis de conglomerados generó tres clústers. Se comparó peso comercial por cluster en un ANOVA. Las diferencias fueron altamente significativas ($p = 0,0003$). El clúster 2, compuesto por una cepa comercial, una nativa y fungicida, presentó un peso comercial mayor. No se detectaron diferencias entre los clústers 1 y 3. Los datos coinciden con reportes sobre la variabilidad en la efectividad de *Trichoderma* bajo diferentes condiciones experimentales. Actualmente se avanza en la identificación molecular de las cepas de *Trichoderma*.

C4.053

EVALUACIÓN DE CEPAS DE *Trichoderma* spp. COMO AGENTES DE BIOCONTROL DE CEPAS DE *Phytophthora* spp. PATÓGENAS DE NOGAL

Caligiore-Gei P.F.¹, Cornejo G.A.¹, Martinelli M.G.¹ y Valdez J.G.¹

1 INTA EEA La Consulta caligioregei.pablo@inta.gob.ar

Varias especies de *Phytophthora* son los agentes causales del mal de la tinta o podredumbre de raíces y cuello en el cultivo de nogal. La enfermedad constituye una limitante difícil de abordar, perjudicando el rendimiento y el manejo de los montes. Las alternativas de manejo son escasas, aunque toma relevancia el uso de agentes biológicos de control (ACB) del género *Trichoderma*. El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad de 11 cepas de *Trichoderma* spp., algunas de ellas aisladas de plantas del monte nativo de Mendoza y otras comerciales, por pruebas de enfrentamiento *in vitro* contra 21 cepas de *Phytophthora* spp. Las cepas se sembraron enfrentadas en cajas de Petri a 3 cm entre ellas en medio PDA y se cultivaron a 20 °C durante 7-12 días. La evaluación se realizó midiendo el diámetro de las colonias enfrentadas, el grado de parasitismo y el % de inhibición. El análisis de los datos se llevó a cabo por medio de procedimientos de estadística multivariada (conglomerados, componentes principales). Los resultados mostraron que todas las cepas del ACB inhibieron eficientemente el crecimiento de colonias de las patógenas en grado variable. A partir de un análisis de conglomerado se obtuvieron dos grupos de ACB y cuatro de los patógenos. Se observaron diferencias significativas entre los grupos para las tres variables analizadas. Actualmente se avanza con la identificación molecular de las cepas del ACB y del patógeno.

Financiamiento: 2019-PD-E4-I090-001 Análisis de patosistemas en cultivos agrícolas y especies forestales. Caracterización de sus componentes.

C4.054

RECUBRIMIENTO NANOESTRUCTURADO MULTIFUNCIONAL PARA RETARDAR LA RESPIRACIÓN Y CONTROLAR ENFERMEDADES POSTCOSECHA EN FRUTAS

Miranda M.¹, Solsona C.¹, Torres R.¹, Sánchez C.¹, Casals C.¹ y Teixidó N.¹

¹ IRTA, Postcosecha; Fruitcentre, 25003 Lleida, Catalunya, España. marcela.miranda@irta.cat

La Unión Europea se propone reducir el desperdicio de alimentos en un 50% para 2050 y el uso de productos fitosanitarios químicos en un 50% para 2030. Parte de estas pérdidas se deben a enfermedades postcosecha por hongos. Se han estudiado agentes de biocontrol como alternativa a los productos químicos de síntesis. Sin embargo, las dificultades en su registro e implementación práctica han limitado su adopción comercial en Europa. Por otra parte, se han investigado los recubrimientos de frutas que alteran los intercambios de gases y agua, ralentizando la respiración y la pérdida de calidad. Estas formulaciones pueden incluir aditivos como aceites esenciales y extractos naturales, pero presentan desventajas como sabores no deseados, baja eficacia *in vivo* y alta volatilidad. Este estudio tiene como objetivo desarrollar un producto multifuncional mediante la combinación de un nano-recubrimiento comestible, caracterizado por su mayor estabilidad, junto con agentes de biocontrol, para controlar enfermedades, retardar la maduración y mejorar la calidad y vida útil de las frutas. Los resultados muestran que las frutas recubiertas exhiben una disminución en la tasa de respiración y en el desarrollo del color, además de mantener la firmeza de la pulpa y reducir tanto la incidencia como la severidad de enfermedades en comparación con las frutas no recubiertas. Este producto innovador, basado en nanomateriales multifuncionales, controla los patógenos, preserva la calidad de la fruta, reduce las pérdidas postcosecha y prolonga su vida útil.

Financiamiento: Generalitat de Catalunya (Programa CERCA y ayuda 2021 SGR-01477); PID2020-117607RR-I00 del Gobierno de España.

C4.055

RECUBRIMIENTOS BASADOS EN ALGINATO Y SORBATO DE POTASIO PARA EL CONTROL DE PODREDUMBRES POSTCOSECHA EN LIMONES

Bertini B.J.¹, Cerioni L.¹, Debes M.A.¹, Gómez López A.R.² y Volentini S.I.¹

1 INSIBIO-CONICET UNT, 2 LAFFLUEL-FACET UNT. sabrina.volentini@fbqf.unt.edu.ar

La producción citrícola en el NOA es una economía central que sufre grandes pérdidas económicas por pudriciones de postcosecha, lo que lleva a la búsqueda permanente de tratamientos efectivos para controlarlas. Un ejemplo es el uso de recubrimientos como herramienta novedosa y en auge en el desarrollo de estrategias de control. El objetivo de este trabajo fue formular un recubrimiento comestible a base de alginato (AL) y glicerol (G) combinado con sorbato de potasio (SK) para controlar las podredumbres causadas por *Penicillium digitatum* y *P. italicum*, usando aislados sensibles o multi-resistentes a fungicidas. En las formulaciones se varió la concentración de AL (1; 1,25; 1,5 y 2 %), la relación AL:G (3:1 y 6:1) y el SK (1%, 3% y 6%) y se determinó *in vitro* la actividad antifúngica de las películas formadas. Además, se determinó por reología el módulo elástico y viscoso de las mismas. Los resultados mostraron que todas las películas presentaron actividad antifúngica, siendo la formulación de alginato al 1,25% y 3:1 AL:G la más efectiva para una misma concentración de SK. Cuando se ensayó su actividad *in vivo* usando limones inoculados con suspensiones conidiales de cada patógeno, 24h antes del recubrimiento por pincelado con la formulación A11,25%+3:1AL:G+SK6%, se observó una reducción en la incidencia de podredumbre verde y azul cercana al 90%, respecto al control sin tratamiento. De esta manera, la aplicación del recubrimiento comestible formulado con alginato y sorbato de potasio es una alternativa prometedora para el control de pudriciones postcosecha en cítricos.

Financiamiento: PICT2019-1380, PIP 2547, PIUNT D768

C4.056

EFICACIA DE PRODUCTOS CONVENCIONALES Y NO CONVENCIONALES EN EL CONTROL *in vitro* DE *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*

Boiteux J.^{1,2}, Tarquini A.¹, Duran F.¹, Pizzuolo P.H.^{1,2} y Lucero G.S.^{1,2}

1 FCA, UNCuyo, 2 IBAM (CONICET- FCA,UNCuyo), Luján de Cuyo, Mza. Argentina.
slucero@fca.uncu.edu.ar

El olivo es una de las especies cultivadas en la provincia de Mendoza, siendo la tuberculosis una de las principales enfermedades en esta región. Esta enfermedad es ocasionada por *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*, responsable de pérdida de producción, menor calidad de aceites, y menor vida útil de las plantas afectadas. Para su control, se ha informado reducción en la eficacia de los métodos químicos disponibles. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de diversos principios activos convencionales y otros alternativos, que minimicen el impacto ambiental, contra esta bacteria. Los productos ensayados *in vitro* fueron: Kasugamicina (K) (60 cc/hl), hidróxido de cobre (HC) (250 gr/hl), Cobre estable (CU) (2L/ha), Sulfato de Cobre pentahidratado (SC) (1,25 L/hl), Estreptomicina (E) (85 gr/hl), H₂O₂ (1%), amonio cuaternario (AC) (0,16L/ha), extractos acuosos de: *Larrea divaricata* (Ld-H₂O) y *L. cuneifolia* (Lc-HO) al 1, 2 y 3%, extracto eutéctico al 5% de Lc-LGH y Ld-LGH y NADES al 5%. El efecto antibacteriano de estos productos se estudió a través del método de difusión en Agar Nutritivo, con 5 réplicas técnicas por tratamiento y 3 experimentales. Los extractos vegetales mediados con solventes eutécticos y el H₂O₂ fueron los tratamientos más efectivos en la inhibición del patógeno (≈100%), seguidos por el AC (≈50%) y luego por K, E, HC, CU y SC (≈32%). Es importante resaltar que los productos no convencionales ensayados podrían representar una alternativa sostenible en el manejo sostenible de la tuberculosis del olivo.

C4.057**BIOESTIMULANTES A BASE DE FOSFITOS COMO TRATAMIENTO DE SEMILLA PARA EL CONTROL DE *Pythium irregulare***

Carmona M.A.¹, Sautua F.J.¹ y Pérez-Pizá M.C.^{1,2}

1 FAUBA, 2 BIOLAB-INBIOTEC. carmonam@agro.uba.ar

El tizón y muerte de plántulas de soja es causado principalmente por oomicetes. Los fosfitos (Phi) son bioestimulantes con funciones de protección (oomicetocidas e inductores de defensas). El objetivo del trabajo fue evaluar la eficacia de dos bioestimulantes a base de Phi (Ultra Zn y Ultra Mn) en dos dosis (200 y 300 mL/100kg semillas) y una mezcla de fungicidas (Fludioxonil+Metalaxil-M+Tiabendazol, 100 mL/100kg semillas), aplicados a semillas de soja, en la inhibición de *Pythium irregulare* (Py). A partir de cultivos puros, se cortaron discos de micelio (6 mm de Ø) y se transfirieron al centro de placas de Petri que contenían APG. Se trataron semillas de soja (DM 46R18 STS) con los productos y dosis correspondientes, aplicados en forma de dilución en agua, para preparar un caldo de tratamiento de 500 mL/100 kg de semilla. Las semillas se dejaron secar a temperatura ambiente por 10 minutos. Luego, se sembraron 5 semillas por placa, a 4 cm del disco micelial. Las placas se incubaron en una cámara de incubación a 24°C con fotoperíodo de 12 hs de luz. Se usaron 40 placas por tratamiento (200 semillas) en un DCA. Después de 7 días, se evaluó la incidencia (%) y control (%) de Py y la germinación. Se aplicó ANOVA con test de Tukey al 5%. Todos los tratamientos mostraron control significativo de Py respecto al testigo sin tratar. Ultra Zn 200 y 300 mostraron el mayor porcentaje de control (93.1% y 96.9%, respectivamente), sin diferencias significativas entre ellos, superando notablemente al fungicida, que solo alcanzó un 13.8% de control ($p < 0.0001$). Se sospecha posible pérdida de sensibilidad de la cepa de Py evaluada al metalaxil. La germinación fue 0% para el testigo, >90% para Ultra Zn 200 y 300, >74% para Ultra Mn 200 y 300, y <14% para el fungicida. Se concluye que los bioestimulantes evaluados podrían constituir una alternativa para el manejo de Py.

Financiamiento: UBACYT 20020220100114BA, PICT 2022-09-00434 y Spraytec.

C4.058**EFICIENCIA DE *Bacillus subtilis* PARA EL BIOCONTROL de *Fusarium* sp. EN EL CULTIVO DE PAPA**

Gabilan M.¹, Pérez Ramírez N.M.¹ y Clemente G.¹

1 FCA, UNMDP. nperezramirez@mdp.edu.ar

Las enfermedades causadas por *Fusarium* sp. (FUS) afectan la emergencia y el establecimiento del cultivo de papa, siendo el uso de biocontroladores una alternativa de manejo. Este estudio evaluó la eficiencia *in vitro* e *in vivo* de *Bacillus subtilis* (BS) como biocontrolador de FUS. *In vitro*, se realizaron cultivos duales en cajas petri con APD 2% enfrentando aislados de FUS, caracterizados previamente por su patogenicidad en tubérculos de papa, con un aislado de BS a 25°C±2°C. Se utilizó un DBCA con 4 repeticiones y se determinó la superficie de crecimiento (cm²) de FUS a las 72 h y 168 h. *In vivo*, se realizaron ensayos a 25°C±2°C con 16 h de luz utilizando macetas (1 L) con suelo estéril sin inóculo de FUS (Tabsofuto) o inoculado con aislados de FUS con un DBCA con 8 repeticiones. Se plantaron cortes de papa sin tratar (Tinoculado), tratados con BS (BScorte), tratados con BS y aplicación adicional al fondo de la plantación (BScorte/fondo), y tratados con 2 L/ha de Metil tiofanato 45%+Pyraclostrobin 5% (Fung). Se determinó, 30 días pos-emergencia, el número y altura de tallos y la longitud de raíces. *In vitro*, la presencia de BS redujo el área de crecimiento de FUS entre un 71,83% y 86,58% en comparación con FUS sin BS a las 168 h. *In vivo*, no hubo diferencias significativas en el número de tallos entre tratamientos (p=0,942). Fung y BScorte/fondo produjeron la mayor altura de tallos, pero sin diferenciarse en el largo de raíces. La doble aplicación de BS favoreció el desarrollo de las plantas, aunque se requiere confirmar su efectividad para el control de FUS en condiciones naturales.

C5.001

EFFECTO DEL CHOQUE TÉRMICO SOBRE LA SUSCEPTIBILIDAD Y SEVERIDAD DE ANTRACNOSIS (*Colletotrichum cigarro*) EN DIFERENTES VARIEDADES DE CAFETO (*Coffea arabica* L.) EN COSTA RICA

Jara-Calderón B.M.¹, Calvo-Araya J.A.¹, Barquero-Miranda M.² y Cordero-Vega M.J.².

1 Lab. Fitopatología, Escuela de Ciencias Agrarias, UN, Heredia, Costa Rica, 2 CICAPE, Icafe, San Pedro de Barva, Heredia Barva, Heredia, Costa Rica. alonso.calvo.araya@una.ac.cr

El cultivo de café (*Coffea arabica* L.) es de gran importancia para Costa Rica, con más de 93 mil hectáreas cultivadas. Actualmente, la producción se ve desafiada por enfermedades emergentes como la antracnosis causada por *Colletotrichum* spp. Los principales daños ocasionados son la caída prematura de frutos y frutos momificados, lo que puede provocar hasta un 75% de pérdidas en la producción. En la presente investigación se evaluó a nivel de campo y laboratorio el efecto del choque térmico sobre la inducción a la susceptibilidad y severidad causada por *C. cigarro* (B.S. Weir & P.R. Johnst.) en cuatro variedades de café, como una opción de manejo alternativo que pueda modular reacciones de defensa y una acumulación de proteínas de choque térmico (HSPs). Se sometieron suspensiones de conidios y discos de micelio del hongo a choque térmico con tres temperaturas y tiempos de exposición. El crecimiento micelial disminuyó conforme aumentó el tiempo exposición a las temperaturas por encima de los 45°C, la germinación decae y el crecimiento micelial es cada vez menor al punto de causar la muerte micelial. La germinación de conidios de *C. cigarro* varió considerablemente, al ser sometido a temperaturas de 55°C y 60°C a 20, 40 y 60s no superaron el 13% de germinación. La incidencia y severidad se mantuvieron en niveles bajos, tanto a nivel de campo como en laboratorio por lo que el choque térmico presentó un efecto en la disminución de la antracnosis en la etapa temprana de infección, ya que permitió atrasar la aparición de los síntomas.

Financiamiento: Instituto del Café de Costa Rica (Icafe).

El presente trabajo forma parte de la Tesis de grado del primer autor.

C5.002

EFICACIA DE PRODUCTOS DE ORIGEN NATURAL PARA REDUCIR EL DESARROLLO MICELIAR DE *Lasiodiplodia theobromae*, UNO DE LOS HONGOS CAUSANTES DE LA HOJA DE MALVÓN EN VID

Alliatti M.F.¹, Longone V.² y Escoriza G.²

1 FCA-UNCuyo, 2 INTA EEA Mendoza. escoriza.maria@inta.gob.ar

La Hoja de Malvón es una patología producida por un complejo de hongos que ingresan a la planta principalmente durante la poda. La reconversión vitícola apunta a una producción más sostenible basando el manejo de enfermedades en diferentes estrategias, entre ellas el empleo de productos más amigables. Por ello el objetivo de este trabajo fue evaluar *in vitro* dosis de productos de origen natural sobre el crecimiento miceliar de *Lasiodiplodia theobromae* (Lt), uno de los hongos de madera de mayor importancia en Mendoza. Se prepararon soluciones de extracto de ajo (7, 8,5 y 10 L/hL); aceite del árbol de té (2, 3 y 4 L/hL); quitosano (15, 20 y 25 L/hL) y extracto hidroalcohólico de propóleos (10, 15 y 20 L/hL). Éste último se recolectó de colmenas activas de Mendoza y su importancia radica en las propiedades antifúngicas dadas por su composición polifenólica. Cien microlitros de cada suspensión se distribuyeron superficialmente en placas con AEM y en el centro de cada una se colocó un disco de 5 mm de Lt. Se realizaron 5 repeticiones de cada producto y de cada control (ADE y alcohol etílico al 70%). Se mantuvieron en oscuridad a 25°C y a las 72 h se midió el porcentaje de inhibición de crecimiento miceliar. Los datos se analizaron mediante ANOVA y los resultados mostraron que sólo el extracto de propóleos disminuyó el crecimiento del hongo en 31, 36 y 43% con las dosis 10, 15 y 20 L/hL respectivamente, siendo la mayor dosis la más efectiva. El resto de los productos no afectaron significativamente el crecimiento del hongo, con estos resultados se seleccionó la dosis más adecuada de cada producto para ser evaluada a campo.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

C5.003

TOLERANCIA DE *Metschnikowia pulcherrima* A SALES GRAS y RADIACIÓN UV-C PARA EL CONTROL COMBINADO DE PATÓGENOS DE UVA

Lladó C.², Pedrozo P.^{1,2}, Kuchen B.^{1,2}, Pesce V.^{1,2}, Nally C.^{1,2} y Vazquez F.¹

1 IBT-FI-UNSJ, 2 CONICET. cecillado239@gmail.com

Mitigar la pérdida de alimentos por contaminación fúngica en poscosecha amerita el estudio de diversas alternativas sustentables como agentes de control biológico, agentes físicos y químicos naturales, y su potencial combinación. El objetivo de este trabajo fue evaluar la tolerancia de levaduras biosupresoras a sales GRAS (*Generally Recognized as Safe*) y radiación UV-C. Se inocularon *M. pulcherrima* Mp22, Mp36 y Mp43 ($5 \cdot 10^3$ UFC mL⁻¹) en medio YPDA con diferentes concentraciones de carbonato de sodio (0,25; 0,5; 0,75; 1% p/v), carbonato de potasio (0,2; 0,4; 0,5; 0,75; 0,9; 1,1% p/v), bicarbonato de sodio (0,25; 0,5; 0,75; 1 % p/v) y cloruro de calcio (0,25; 0,5; 0,75; 1; 2; 3; 4% p/v) (Na₂CO₃, K₂CO₃, NaHCO₃, CaCl₂, respectivamente). Adicionalmente, se sembraron estas levaduras ($5 \cdot 10^3$ UFC mL⁻¹) en medio YPDA y se expusieron a diferentes tiempos de radiación (254 nm; 15 cm; 0, 10, 30, 60, 120 y 300 s). Tras 4 semanas de incubación a 2±1°C, se determinó por un lado la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) de cada sal, y por otro la supervivencia a radiación de las levaduras (%UFC/placa). Se realizó un análisis de la varianza con el software InfoStat y se utilizó la prueba de Tukey para comparar medias ($p \leq 0,05$) y determinar diferencias estadísticas. La CMI encontrada para NaHCO₃, K₂CO₃ y Na₂CO₃ fue 0.75% p/v y <4 para CaCl₂. Se observó que la radiación afectó significativamente la supervivencia de Mp43, presentó la mayor sensibilidad (disminución del 63%) respecto de Mp22 y Mp43 (38% UFC/placa en cada una). La exposición de 30s generó una reducción del 75% UFC/placa para Mp43, y del 50% para Mp22 y Mp36. Se concluyó que las levaduras guardan un potencial para su integración con diferentes tratamientos, lo que sugiere la necesidad de optimizar su aplicación combinada respecto de diferentes patógenos asociados a la uva de mesa.

Financiamiento: PROJOVI

C5.004

DESARROLLO DE UNA ESCALA DIAGRAMÁTICA PARA LA ESTIMACIÓN VISUAL DE LA SEVERIDAD DE LA VIRUELA DEL MANÍ

Cazón L.I.¹, Paredes J.A.^{1,2}, González N.R.¹, Conforto E.C.^{1,2}, Suarez L.¹, Del Ponte E.M.³

1 INTA - CIAP – IPAVE, 2 UfyMA – CONICET, 3 Universidade Federal de Viçosa, MG Brasil.
cazon.ignacio@inta.gob.ar

La viruela del maní (*Nothopassalora personata*) es la enfermedad foliar más importante de este cultivo. Como la determinación de la severidad aún se realiza visualmente, nos planteamos desarrollar una escala diagramática para mejorar la precisión en dichas estimaciones. Partiendo de 191 imágenes de hojas afectadas por viruela, diseñamos una escala de 8 diagramas, con porcentajes de severidad linealmente distribuidos entre el 2 y 65%. Para su validación, 11 evaluadores estimaron la severidad en 50 imágenes, usando el sistema online TraineR2 (<https://delponte.shinyapps.io/traineR2/>) en 2 etapas: la primera sin auxilio y la segunda con el auxilio de la escala. Las severidades de referencia de las imágenes para la construcción de la escala y el proceso de validación se obtuvieron usando el paquete Pliman, del software R. Después del uso de la escala, se observaron incrementos significativos en exactitud (LCCC de 0.89 a 0.96), precisión (r de 0.85 a 0.95) y concordancia entre los evaluadores (ICCC de 0.80 a 0.93). También se observó una fuerte disminución del desvío estándar (de 9.75 a 5.85) y del error absoluto (de 2.37 a 0.32). Estos resultados evidencian los beneficios proporcionados por el uso de nuestra escala al momento de estimar visualmente la severidad de la enfermedad. De esta forma, tareas rigurosas como el desarrollo de productos fitosanitarios y cultivares resistentes, pueden ser asistidas por esta herramienta de simple implementación.

Financiamiento: INTA (PI-090). Fundación Maní Argentino (Convenio de Asistencia Técnica).

C5.005

IMPACTO DE PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS SOBRE EL SUELO Y SANIDAD EN UN VIÑEDO UBICADO EN PERDRIEL, MENDOZA

Escoriaza G.¹, Espinosa Azar M.², Longone V.¹, Arias F.¹, Uliarte E.¹, Dagatti C.¹, Martínez L.¹, Aguado G.¹, Funes Pinter M.³, Aliquo G.¹, Rizzo P.¹ y Bonfanti S.⁴

1 INTA, 2 FCA UNCuyo, 3 Conicet, 4 Bodega R. Bonfanti. escoriaza.maria@inta.gob.ar

Manejos con intervenciones mínimas, respetuosas del ambiente y basadas en el fomento de la biodiversidad son una tendencia en los últimos años. Por ello, se propuso estudiar el impacto de prácticas con enfoque agroecológico (EA) sobre la sanidad vegetal, abundancia de hongos y bacterias en el suelo, propiedades de este y la relación entre ellos. Se destinaron dos superficies contiguas de un cuarto de hectárea cada una, en una de ellas (EA) se establecieron cultivos de cobertura, labranzas mínimas, agregado de compost, bioinsumos y aplicaciones mínimas de Cu y S. La otra superficie se manejó de forma convencional (C) con fertilizantes de síntesis, herbicidas y fitosanitarios. De ambos sectores se tomaron muestras de suelo para analizar propiedades edáficas y evaluar abundancia de microorganismos. Asimismo, se relevó la presencia de enfermedades de canopia y madera (EM). Los resultados indican que luego de tres años de transición, no hubo diferencias en la abundancia de bacterias en ambos sitios. Sin embargo, la abundancia de hongos (entre ellos: *Aspergillus* spp., *Clonostachys* spp., *Trichoderma* spp., *Alternaria* spp., *Rhizopus* spp., tipo *Cylindrocarpon*, *Ulocladium* spp., *Cladosporium* spp., *Drechslera* spp., *Curvularia* spp. y *Acremonium* spp.) la cantidad de materia orgánica y nitrógeno total fueron mayores en el EA en tanto la conductividad eléctrica resultó menor. Asimismo, sólo se detectó *Peronospora* en los dos primeros años, siendo menor en el segundo en el EA, mientras que, la incidencia de EM evaluada en el tercer año no mostró diferencias. Finalmente, el análisis de los resultados revela que las prácticas con EA, incrementan la abundancia de hongos y mejoran algunas propiedades del suelo pudiendo contribuir a la sanidad del viñedo.

C5.006

VARIACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD INTRAVARIETAL EN MALBEC AL MILDIU DE LA VID

Muñoz C.^{1,2}, Calderon L.², Tarquini A.¹, Boiteux J.^{1,2}, Pizzuolo P.H.^{1,2} y Lucero G.S.^{1,2}

1 FCA-UNCuyo, 2 IBAM (CONICET-UNCuyo). cmunoz@fca.uncu.edu.ar

El mildiu de la vid es una grave enfermedad causada por el Oomycete *Plasmopara viticola*, quien provoca pérdidas de importancia en la viticultura argentina. Para evitar los residuos de fungicidas químicos utilizados para su control, una alternativa ecológicamente aceptable es seleccionar genotipos con menor susceptibilidad al patógeno. Malbec es la variedad emblema en la viticultura argentina y ha sido reportada como susceptible a la enfermedad. El objetivo del trabajo fue determinar la existencia de variabilidad en la susceptibilidad de diversos clones de vid var. Malbec a *P. viticola*. Para esto, se utilizaron 42 clones previamente genotipados. De cada clon se tomaron hojas y se extrajeron 20 discos de 2 cm de diámetro, que fueron inoculados con 100 μ L de una suspensión de 1.10^5 zoosporangios mL^{-1} del patógeno. Estos, fueron incubados en cajas de Petri durante 10 días a 20 °C, con un fotoperiodo de 16 h. Al finalizar el ensayo, se midió el área de crecimiento del patógeno y se determinó el porcentaje del área foliar afectada. Los resultados obtenidos permitieron determinar diferentes grados de susceptibilidad. Cuatro clones fueron clasificados como “muy susceptibles” viéndose afectada el área del disco por encima del 40%, 7 clones fueron “susceptibles” mostrando valores entre 20 y 39% de área afectada, 23 clones fueron “poco susceptibles” con valores entre 19 y 1%, mientras que 9 clones se clasificaron como “tolerantes” por no ser afectados. Estos resultados muestran que aun para una misma variedad de vid hay variabilidad entre clones en la respuesta al mildiu. Esta característica sería una herramienta importante en una estrategia de manejo sostenible del mildiu de la vid.

Financiamiento: SIIP- UNCuyo 06/A705

C5.007

PROPUESTA DE ESCALA PARA ESTIMACIÓN DE NIVELES DE INFESTACIÓN POR NEMATODOS AGALLADORES EN POROTO (*Phaseolus vulgaris*)

Micca Ramirez M., Andrada N., Lopez R., Funes M., Martinez N., Garro E., Bonivardo S. y Sosa C.

FICA-UN San Luis. marciamicca@gmail.com

Los nematodos agalladores (*Meloidogyne* spp.) causan graves pérdidas en numerosos cultivos. Se caracterizan por generar agallas en las raíces y permiten evaluar los niveles de infestación. Para establecer una herramienta práctica para evaluación a campo se propone una escala de Índice de agallamiento (IG) para el cultivo de Poroto. Durante la campaña 23/24, de ensayos de factibilidad de producción de poroto en Villa Mercedes, San Luis, se recolectaron plantas afectadas con distintos grados de severidad de nematodos del género *Meloidogyne*, que fueron agrupadas en primera instancia según Bridge y Page, escala de 10 IG cuyos límites son complejos de diferenciar, afectan la practicidad y con ello la eficiencia de muestreo. Las fotografías del sistema radicular se analizaron con el programa gráfico GIMP para determinar porcentaje de raíz afectada con agallas (%raa). Los valores obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y prueba de diferencia de medias ($P < 0,05$) en el programa estadístico R, mostrando diferencias significativas entre valores que permiten reducir los grados de severidad de la escala base a los siguientes: Grado 0 - Sano, Grado I: 1 - 15%raa, Grado II: 16 - 50%raa, Grado III: 51 - 75%raa y Grado IV: más del 75 %raa. En esta primera fase la escala resultó precisa, fácilmente utilizable y significa una importante contribución para la estimación de los niveles de infestación de *Meloidogyne* spp. En la siguiente fase, se prevé validarla con niveles productivos de plantas con esos grados de infestación.

Proyecto INTA AUDEAS CONADEV – CIAC 940203: Evaluación de germoplasma de poroto, (*Phaseolus vulgaris*): adaptabilidad a nuevas zonas de la región centro de Argentina, comportamiento sanitario y calidad de grano

C5.008

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE UN FUNGICIDA *in-vitro* E *in-vivo* PARA EL CONTROL DE SARNA DEL PECÁN

Varsallona B.¹, Mira D.¹, Pucheta J.¹ y Wright E.¹

1 FCA, UBA. wright@agro.uba.ar

El cultivo de pecán (*Carya illinoensis*) constituye una alternativa productiva con una superficie implantada de 12000 ha. De las enfermedades identificadas, la sarna - agente causal *Venturia effusa*, es la de mayor prevalencia. Reduce el índice de área foliar, afectando rendimiento y calidad del fruto. Para su control se recomiendan fungicidas sin eficacia comprobada. En este trabajo se evaluó la capacidad de control del fungicida (Azoxistrobina 20%+Ciproconazole 8% p/v) sobre un aislado de *Venturia* obtenido en la localidad de Mercedes (Bs As) *in vitro*, e *in vivo* agregando el bioestimulante Naturamin WSP®. Evaluación *in vitro*, se sembraron discos ($\varnothing=10$ mm) con micelio desarrollado de 7 días del patógeno en placas de Petri, APG 2% (pH 7) con distintas dosis de fungicida 0,001; 0,01; 0,1; 1; 10 y 20 ppm, incubadas durante 7 días a 22°C. Se midieron dos diámetros de la colonia en ángulo recto. El ensayo se repitió dos veces. Se calculó la Concentración Inhibitoria 50, con software estadístico R (librería drc; 0,02 ppm), el resultado obtenido evidencia el potencial de control. La evaluación *in vivo* se desarrolló en el establecimiento productivo donde se obtuvo el aislado, sobre plantas de la variedad Desirable bajo un DCBA, las que se pulverizaron preventivamente con equipo de arrastre de alto volumen cada 15 días 300cm³ fungicida/hL, 300cm³ fungicida + 150g Naturamin /hL. El testigo se pulverizó con agua. Se evaluó la incidencia natural y la severidad según escala Hunter-Roberts. No se encontraron diferencias significativas, esto pudo deberse a la baja presión de la enfermedad durante la campaña.

Financiamiento: UBACYT 20020190100156BA.

C5.009

INTERFERENCIA DE UN INDUCTOR DE DEFENSAS EN LA PROMOCIÓN DEL CRECIMIENTO POR *Azospirillum brasilense* EN TOMATE

Molina Muñoz M.Y.¹, Felipe V.^{1,2,3}, Hodara K.¹, Rivas A.¹ y Romero A.M.¹

1 UBA FCA, 2 IAPCByA, UNVM, 3 IMITAB, CONICET-UNVM, Villa María.
miriam.yulisa.molina@gmail.com

Los inductores de defensas que activan la vía del ácido salicílico (SA) pueden afectar negativamente el crecimiento, por interacción con las auxinas. Nuestro objetivo fue evaluar la capacidad promotora de crecimiento de *Azospirillum brasilense* (Ab) en plantas de tomate tratadas con acibenzolar-S-metil (ASM; Bion 50 WG), un inductor de defensas mediadas por AS. Se realizó un ensayo bajo un diseño factorial con 2 factores fijos con 2 niveles: inoculación o no con Ab, aplicación o no de ASM. Semillas de tomate (cv. Ace 55) fueron inoculadas con Ab, cepa BNM65 (=Ab65; 1×10^6 UFC/ml) o con agua y sembradas en bandejas de germinación. Cuatro semanas después fueron trasplantadas a macetas de 0,75 l y reinoculadas, en la base del tallo, con una suspensión de Ab65 (1×10^6 UFC/ml) o con agua. A la semana se pulverizaron las hojas con ASM (50 mg/l) o agua. A los 10 y 20 días se evaluó: altura de planta, peso seco (PS) aéreo y radical y área foliar (AF) total y específica (AF total/PS foliar). El control con agua fue el de menor valor para todas las variables. No hubo diferencias significativas entre los tratamientos Ab y Ab+ASM, excepto para la altura y el AF específico a los 10 días, que fue menor cuando se aplicó solo Ab, y el AF total a los 20 días, que fue mayor cuando solo se aplicó Ab. El PS aéreo y de raíz tuvieron valores intermedios con Ab+ASM respecto a Ab y el control con agua. Estos resultados sugieren una posible interacción negativa sobre la acumulación de materia seca por el uso de un inductor de defensas y un promotor de crecimiento de tomate en el periodo evaluado.

C5.010

EFFECTO DE *Trichoderma atroviride* Y SUS MEZCLAS CON FUNGICIDAS QUIMICOS EN PRODUCCIÓN DE GARBANZO EN LA ZONA CENTRO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Rollhaiser I.¹, Pinotti C.¹, Pérez A.¹, Olmedo E.¹ y Spring E.¹

1 UNC, Fac. Cs Agropecuarias. Cátedra de Fitopatología. ignacirollhaiser@agro.unc.edu.ar

Las enfermedades (E) fúngicas de suelo y raíz son una de las principales limitantes para la producción de garbanzo (*Cicer arietinum* L.). La demanda de alimentos más sanos, lleva a un aumento en el uso de productos biológicos para su manejo. El objetivo fue evaluar *Trichoderma atroviride* cepa "alfacp8" y su combinación con fungicida de síntesis química como tratamiento de semilla. La variedad utilizada fue Felipe INTA-UNC. Se realizaron 4 tratamientos (Tr): Tr1 testigo absoluto, Tr2 *Trichoderma sp.* 500cc más 250gr de protector celular cada 100 kilogramos de semilla (kgs), Tr3 fungicida químico a base de tiabendazol 15g, fludioxonil 2,5g y metalaxyl-M 2g 100cc/100 kgs y Tr4 la combinación de Tr2 y Tr3. Todos los Tr fueron inoculados con 400cc/100 kgs de *Mesorhizobium ciceri*. El diseño fue DCA con 4 repeticiones cada unidad experimental contaba de 140m² 30 m de largo por 9 surcos a 0.52cm. Para la evaluación se contabilizó el número de plantas emergidas/2 m (Pe), porcentaje de incidencia de E (In) y rendimiento (R) kg/ha. Tr1 mostró los menores valores de Pe (13,67) seguido de Tr2 19, Tr3 20,67 y Tr4 22,67. El Tr3 y 4 se diferencian del resto en In (54,67 y Tr4 56,33) en comparación a Tr1 53.33 y Tr2 38,67. El R mayor lo obtuvo el Tr4 (1011b) y Tr3 (933.67ab) diferenciándose ambos del resto de los Tr. La combinación de *Trichoderma* y fungicidas compatibles mejora la performance de cada uno por separado, con una correlación positiva en el manejo de las enfermedades de raíz y suelo.

C5.011

INCIDENCIA DEL CARBÓN DE LA PANOJA (*Sporisorium reilianum* f. sp. *zeae*) EN ENSAYOS DE HÍBRIDOS DE MAÍZ DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA CON INTERMEDIA Y ALTA PRESIÓN NATURAL

De Rossi R.L.¹, Couretot L.², Astiz Gassó M.M.³, García J.⁴, Masino A.⁵, Samoiloff A.², Guerra F.A.¹, Lábaque M.¹, Plazas M.C.¹, Valentinis F.¹, Gregoret C.^{1,6} y Guerra G.D.¹

1 Universidad Católica de Córdoba, 2 INTA Pergamino, 3 UNLP, 4 Oro Verde, 5 INTA Corral de Bustos, 6 ERC. roberto.derossi@ucc.edu.ar

Desde la reemergencia en 2020-21 del carbón de la panoja (CP), causado por el hongo *Sporisorium reilianum* f. sp. *zeae*, sus registros se han ampliado en Argentina, tanto en incidencia como en detecciones en nuevas regiones. Generar información sobre el comportamiento de los híbridos de maíz frente al CP es crucial para determinar estrategias de manejo. Para ello, se procuraron lotes con histórico de CP y se sembraron en franja, con testigo susceptible apareado, dos sets de diferentes híbridos de maíz, uno en la localidad de Corral de Bustos con 38 híbridos y otro en la localidad de Camilo Aldao con 39. Un mes después de floración, se cuantificó la incidencia (%) de CP realizando cuatro estaciones de muestreo de 100 plantas consecutivas en cada material. La medición se realizó en un trabajo interinstitucional donde participaron universidades, INTA, miembros de los semilleros y técnicos referentes. El ensayo de Corral de Bustos fue el que mayor presión natural registró con un promedio de 7,9% (0 - 32,2%), siendo que en Camilo Aldao se registró un promedio de 0,9% (0 - 10,1%). En ambas localidades se determinaron diferencias estadísticamente significativas entre los híbridos sembrados (Anova; Test Tukey, $\alpha = 0,05$; $p < 0,0001$), y se observó asociación negativa entre la incidencia de CP y el rendimiento alcanzado. Los resultados obtenidos sientan base para plantear estrategias de manejo integrado de este patosistema.

Díaz M.^{1,2}, Rodríguez Romera M.³, González Erbin O.³, Bazterra D.⁵ y Rodoni L.^{4,5}

1 EEA INTA La Consulta, 2 FCA UNCu, 3 EEA INTA Mendoza, 4 LIPA FCAYF UNLP, 5 CONICET. diaz.mariano@inta.gob.ar

La tecnología LED permite el empleo de la luz azul visible como estrategia no contaminante para mejorar la poscosecha de productos frescos y de IV-gama. Por esta razón, se determinó el efecto de diferentes dosis de luz azul (14, 160 y 280 W/m² por 10 minutos) sobre la conservación de zanahoria mínimamente procesada cv. Chantenay. Las zanahorias fueron lavadas, peladas y ralladas para ser sometidas a las 3 dosis de luz mencionadas, además de un control sin iluminar. Se colocaron en bandejas plásticas cubiertas con film plástico (100 g/bandeja, 12 bandejas/tratamiento) a 4°C y 98% HR. A los 0, 7 y 10 días se realizó recuento en placa de bacterias aeróbicas mesófilas, hongos y levaduras. Los datos se sometieron a ANAVA y test de comparación de medias LSD Fisher ($P < 0,05$). Se observó una disminución significativa de bacterias en los tratamientos 14 y 280 W/m² (4,86 y 5,09 logUFC/g respectivamente) a los 0 días (control 5,48 logUFC/g y 160 W/m² 5,97 logUFC/g). El número de hongos y levaduras siguió similar patrón mostrando una disminución significativa a los 0 días en el tratamiento 14 W/m² con 4,08 logUFC/g (control: 4,28 logUFC/g; 280 W/m²: 4,38 logUFC/g; 160 W/m²: 5,08 logUFC/g). En las evaluaciones a los 7 y 10 días no se registraron diferencias entre tratamientos. Los resultados sugieren que esta tecnología tiene potencial para mejorar la sanidad en la conservación de zanahoria de IV-gama, destacando su efecto para períodos cortos de almacenamiento. Estos hallazgos alientan a investigar los mecanismos responsables de la disminución de UFC por el uso de luz azul.

Financiamiento: 2023-PE-L01-I004 Intensificación sostenible de la horticultura en Mendoza y San Juan - INTA

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

Arias F.¹1 INTA EEA Mendoza. arias.mariaf@inta.gob.ar

Uno de los desafíos que se presentan en la agricultura actual es producir alimentos inocuos para la salud y con tecnologías amigables con el medio ambiente, donde los bioinsumos adquieren importancia al incluirlos dentro de estrategias de manejo sostenible para el control de enfermedades. Tal es el caso del hongo benéfico *Trichoderma*, utilizado para el control de fitopatógenos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar *in vitro* el efecto de fungicidas utilizados para el control de enfermedades de canopia de la vid, sobre *Trichoderma longibrachiatum*, nativa de Mendoza, probada en ensayos experimentales a campo, con resultados promisorios para el control de Podredumbre gris de la vid. La técnica consistió en colocar 100 µL de producto a la dosis comercial sobre la superficie de una placa de Petri con APG con un disco de 5mm de diámetro del hongo en el centro e incubadas por 5 días a 25°C. Los tratamientos fueron: Fludioxonil 25% + Cyprodinil 37,5% (Sw); Pyraclostrobin 12,8% + Boscalid 25,2% (B); Fenhexamid 50% (Td); Oxicloruro de cobre 85%(Cu); Azufre 80%(S), aceite de árbol de té (Tx) y control (C). Se realizaron 5 repeticiones por tratamiento evaluándose el porcentaje de inhibición de crecimiento. Los resultados obtenidos se analizaron a través de Kruskal-Wallis para un nivel de confianza del 95%, mostrando que B, Sw y Td inhibieron el crecimiento del hongo en un 20,50%; 11,18% y 8,82%, respectivamente, diferenciándose de TX, Cu y S que se comportaron como C, no afectando al biocontrolador. Incluir *T. longibrachiatum* dentro de estrategias de control de enfermedades, sin que su acción se vea afectada, permite reducir el uso de fungicidas químicos para el control de P. gris, contribuyendo así a un manejo sostenible del cultivo.

C5.014

EFFECTOS DE LA COMBINACIÓN DE LEVADURAS BIOCONTROLADORAS Y BICARBONATO DE SODIO SOBRE LA GERMINACIÓN DE *Botrytis cinerea*

Lladó C.², Pedrozo P.^{1,2}, Kuchen B.^{1,2}, Pesce V.^{1,2}, Nally C.^{1,2} y Vazquez F.¹

1 IBT-FI-UNSJ, 2 CONICET. cecillado239@gmail.com

En el marco de un manejo integrado de enfermedades de poscosecha de uva de mesa, existen alternativas para reducir la aplicación de fungicidas químicos y sus efectos negativos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la compatibilidad de la aplicación de levaduras biosupresoras y bicarbonato de sodio (NaHCO_3) para el control de *B. cinerea*, a $2\pm 1^\circ\text{C}$, determinando la inhibición de la germinación de conidios (IGC) y la longitud del tubo germinal (LTG), ambos posibles mecanismos de biocontrol. Se ensayaron tres aislamientos de *Metschnikowia pulcherrima* (Mp22, Mp36 y Mp43) y un aislamiento de *B. cinerea* (B97). Los tratamientos resultaron de diferentes combinaciones y concentraciones de levaduras ($5\cdot 10^7$ y 10^8 cel/mL) y NaHCO_3 (0,25 y 0,5% p/v) de acuerdo a un diseño experimental de tipo Box-Behnken. En tubos Eppendorf, con mosto de uva al 1%, NaHCO_3 , una suspensión de levadura activa y otra de conidios de hongos, se incubaron durante 7 días a $2\pm 1^\circ\text{C}$. Los resultados fueron expresados en % (IGC) y μm (LTG). La levadura Mp36 ($5\cdot 10^7$ cel/mL⁻¹) en combinación con NaHCO_3 (0,25% p/v), lograron una IGC de 99%. La interacción entre Mp22 y Mp36 ($5\cdot 10^7$ cel/mL⁻¹), redujeron la LTG de este patógeno a aprox. 8,9 μm . En ambos casos, el efecto biocontrolador de Mp36 fue favorecido por la aplicación de NaHCO_3 . Se concluyó que el uso combinado de levaduras y NaHCO_3 inhibió significativamente la germinación de los conidios y disminuyó la LTG de B97, a $2\pm 1^\circ\text{C}$; por lo tanto, podrían utilizarse ambas estrategias de control para inhibir el desarrollo de este patógeno.

Financiamiento: PROJOVI

El presente trabajo forma parte de la tesis de grado del primer autor.

Valetti L.¹, Paredes J.A.¹, González N.R.¹, Suarez L.1, Anzuay M.S.² y Taurian T.²

1 IPAVE-CIAP-INTA, UFYMA, Córdoba, 2 UNRC, INIAB. Rio Cuarto, Córdoba.
taurian@exa.unrc.edu.ar

El carbón del maní, causado por el hongo *Thecaphora frezii*, es la principal enfermedad de maní causando reducciones de hasta 30% del rendimiento. La UNRC dispone de bacterias solubilizadoras de fosfato aisladas de rizosfera de maní, que demostraron inducir las defensas e incrementaron el crecimiento de la planta en invernadero. Este estudio propone evaluar a campo el efecto de la inoculación de bacterias sobre el rendimiento y el control del carbón del maní, como parte de una estrategia de manejo integrado. En un diseño de bloques aleatorizados (4 bloques con parcelas de 4 surcos por 8 m), se inocularon en la siembra tres cepas: J49, SA y NVAM24, en un cultivar susceptible (Granoleico) con aplicación de un fungicida y un control sin fungicida y uno resistente (EC394). Al final del ciclo se evaluó la incidencia de la enfermedad (% de cajas enfermas sobre el total de cajas por m²) y el rendimiento del cultivo. La enfermedad se presentó en el lote con una incidencia del 77%, la que se vio disminuida con la aplicación del fungicida (10%) y el uso de la variedad resistente (7%). Así mismo, las cepas NVAM y J49 redujeron la incidencia significativamente (en combinación con el fungicida) y la cepa J49 en la variedad resistente (7.26% - 7.5% y 1.69%, respectivamente). Además, se obtuvo un incremento no significativo (23%) en el rendimiento y número de vainas en las plantas tratadas con NVAM en el cultivar EC394. Los resultados indican que la aplicación de estas bacterias puede mejorar el control de la enfermedad, ya sea en combinación con un fungicida o en un cultivar resistente.

Financiamiento: PICT-2020-SERIEA-02940, PIP-CONICET 2021-2023

C5.016

CONTROL DE *Botrytis cinerea* EN UVAS DE MESA COMBINANDO LEVADURAS Y BICARBONATO DE SODIO: MODELADO Y OPTIMIZACIÓN

Pedrozo P.^{1,2}, Lladó C.², Kuchen B.^{1,2}, Pesce V.^{1,2}, Nally C.^{1,2} y Vazquez F.¹

1 IBT-FI-UNSJ, 2 CONICET. paulapedrozo17@gmail.com

El uso de agentes antimicrobianos combinados para controlar patógenos de poscosecha se ha estudiado ampliamente, pero no así su implementación empleando diseños experimentales y Metodología de Superficie de Respuesta (MSR), herramientas apropiadas para optimizar sistemas multivariantes. El objetivo de este trabajo fue optimizar la combinación de levaduras de *Metschnikowia pulcherrima* (Mp22, Mp36, Mp43) y bicarbonato de sodio (NaHCO_3) para minimizar el crecimiento de *B. cinerea* (B97) en uvas de mesa a $2\pm 1^\circ\text{C}$. Se aplicó un diseño de mezcla simplex-centroide aumentado y MSR (Design-Expert 11.0.0, Minneapolis, EE.UU.). Se utilizaron racimos Superior Seedless, se trataron con distintas concentraciones de levaduras y bicarbonato en diferentes combinaciones según el diseño. Tras 30 días de incubación a $2\pm 1^\circ\text{C}$, se determinó el porcentaje de severidad de la enfermedad. Los resultados ajustaron a un modelo cuadrático reducido ($p=0.0018$; $R^2=0.6162$). El análisis de ANOVA mostró que la interacción entre Mp43 y NaHCO_3 fue significativa ($p=0.0004$). La optimización numérica indicó que Mp43 (1×10^8 UFC/mL) y NaHCO_3 (0.4% p/v) con Deseabilidad de 0.7 lograron menor severidad. En ensayos de validación del tratamiento, la severidad promedio de B97 fue 7.97% (dentro de intervalos de predicción; 95% confianza), reduciendo significativamente la enfermedad. Se concluyó que el diseño experimental mostró interacción entre Mp43 y NaHCO_3 , validando la compatibilidad y destacando el potencial de MSR para mejorar la precisión y predicción en tratamientos integrados.

Financiamiento: UNU-BIOLAC; CONICET.

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

C5.017

INFLUENCIA DE ENMIENDAS DERIVADAS DE CÁSCARA DE MANÍ SOBRE EL CONTROL DEL CARBÓN DEL MANÍ (*Thecaphora frezii*)

Serri D.L.^{1,2}, Campilongo Mancilla E.J.², Bernardi Lima N.³, Meriles J.M.⁴, Quiroga M.², Milesi L.⁵, Andriulo A.⁵ y Vargas Gil S.^{1,2}

1 IPAVE-CIAP-INTA, 2 UFYMA-CONICET, 3 FCA-UNCa, 4 IMBIV, UNC-CONICET, 5 INTA EEA Pergamino. serri.dannae@inta.gob.ar

El cultivo de maní (*Arachis hypogaea*) es afectado por el carbón del maní, enfermedad con incidencias superiores a 60% en cultivares susceptibles que se expandió rápidamente por la zona productora de Argentina. Una posible estrategia de control sería la incorporación de enmiendas para estimular la biomasa microbiana nativa edáfica y controlar al patógeno para propiciar el desarrollo de un cultivo sano. El objetivo fue evaluar la incorporación al suelo de enmiendas derivadas de cáscaras de maní como promotor de la dinámica microbiana, para controlar la abundancia de esporas de *T. frezii* y la incidencia de la enfermedad. Suelo agrícola con antecedentes de la enfermedad fue colocado en macetas y en condiciones controladas. Los tratamientos fueron: testigo (T), ceniza: 1 (C1) y 3% (C2) y biocarbón: 1 (BC1) y 3% (BC2), se sembró maní cv. Granoleico y se inocularon con 10.000 esporas/g. Se cuantificó la actividad enzimática (AE) y *T. frezii* por qPCR en suelo, y se midió la incidencia en el cultivo, se analizaron por MLGyM (REML) test LSD Fisher. A los 40 días de incorporadas las enmiendas con el cultivo en floración, la AE fue significativamente mayor en BC1 = BC2 > C2 > C1 = T. Al finalizar, la abundancia de esporas fue significativamente mayor en T = C2 = BC2 > BC1 = C1. La incidencia de la enfermedad no registró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, siendo mayor en T (68%), seguido de BC1, C2, C1 y BC2 (rango de 62 a 52%). Conclusión, principalmente BC impulsó la AE, la que correlacionó negativamente con la abundancia de esporas, aunque no lograron reducir la incidencia del carbón del maní.

Financiamiento: FONCYT PICT 2021 - 646 y 547, MINCyT Córdoba PÍODO 2018, PIP CONICET 2022-11220210100557CO.

C5.018

COMPUESTOS VOLÁTILES ANTIFÚNGICOS DE LEVADURAS Y BICARBONATO DE SODIO PARA EL CONTROL DE *Penicillium expansum* EN UVA

Pedrozo P.^{1,2}, Lladó C.², Vero S.³, Rossini C.³, Pesce V.^{1,2}, Nally C.^{1,2} y Vazquez F.¹

1 IBT-FI-UNSJ, 2 CONICET, 3 UDELAR. paulapedrozo17@gmail.com

Metschnikowia pulcherrima es una levadura capaz de producir compuestos orgánicos volátiles (COVs) antifúngicos. Se conoce también, el efecto antimicrobiano del bicarbonato de sodio (NaHCO_3), aditivo alimentario reconocido como seguro. Combinar estas herramientas para controlar *P. expansum* en uva de mesa en poscosecha, podría reducir el uso de fungicidas químicos. Pero su compatibilidad debe ser evaluada, siendo el objetivo del trabajo determinar el perfil de COVs de las levaduras de *M. pulcherrima* Mp22, Mp36 y Mp43 en presencia de NaHCO_3 y frente *P. expansum* (PSS6). Para identificar los COVs se prepararon placas de Petri con medio PDA e YPDA, ambos suplementados con 0%, 0.25% y 0.5% de NaHCO_3 . En cada placa se inocularon por separado el patógeno (disco de micelio) y la levadura (50 μL , 1×10^6 cel/mL). Las bases de las placas se enfrentaron, se sellaron con Parafilm y se incubaron 5 días a 25°C. Los volátiles se capturaron por microextracción en fase sólida (SPME) y se identificaron por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS). Para Mp36 y Mp43 se identificaron 4 compuestos: acetato de etilo y de isoamilo, alcohol feniletílico y 3-metilbutanol, mientras que Mp22 solo los últimos dos. Todos los COVs se expresaron independientemente de la presencia de NaHCO_3 y han sido reportados en investigaciones previas por su actividad antifúngica. Se concluyó que la expresión de volátiles no fue inhibida por la concentración de NaHCO_3 , lo cual indicaría una compatibilidad entre tratamientos para la expresión de este mecanismo de biocontrol.

C5.019

EFFECTO DEL USO COMBINADO DE UN INDUCTOR DE DEFENSAS Y *Azospirillum brasilense* EN EL CONTROL DEL CANCRO BACTERIANO DEL TOMATE

Felipe V.^{1,2,3}, Muñoz Molina M.Y.³, Rivas A.³ y Romero A.M.³

1 IAPCByA, UNVM, 2 IMITAB, CONICET-UNVM. Córdoba, 3 UBA. Agronomía. Buenos Aires, vfelipe@unvm.edu.ar

Las auxinas son fitohormonas con diversos roles, pudiendo predisponer enfermedades a ciertos patógenos. El objetivo de este estudio fue conocer si el control de *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Cmm) por acibenzolar-S-metil (ASM; Bion 50 WG), un inductor de defensas mediadas por ácido salicílico (AS), se modifica por la inoculación con *Azospirillum brasilense* (Ab), una bacteria productora de auxinas. *Para ello*, semillas de tomate (cv. Ace 55) se inocularon con Ab, cepa BNM65 (1×10^6 UFC/mL) o con agua y sembraron en bandejas de germinación. Cuatro semanas después, se trasplantaron a macetas de 0,75 L y reinocularon, en la base del tallo, con una suspensión de BNM65 (1×10^6 UFC/mL) o con agua. A la semana se pulverizaron las hojas con ASM (50 mg/l) o agua y a los tres días se realizó el desafío con Cmm mediante inyección de una suspensión bacteriana (cepa Cmm9, 1×10^7 UFC/mL) en la axila de la segunda hoja. Se evaluó incidencia de plantas enfermas, severidad (proporción de tejido marchito) y el área bajo la curva del progreso de la enfermedad (ABCPE). Los controles no inoculados con el patógeno no presentaron síntomas. Dos semanas después de la inoculación, la severidad de la enfermedad en las plantas control fue similar al de las tratadas con Ab (12,89% y 19,28%, respectivamente), y significativamente mayor que en las tratadas con ASM o Ab+ASM (6,61% y 1,09%, respectivamente). No hubo diferencias en la incidencia y el ABCPE entre tratamientos. Estos resultados indican que la inoculación con Ab no interfiere en el control de Cmm por ASM, posiblemente porque el AS actúe como represor de la vía de las auxinas, activada por Ab.

Financiamiento: UBACyT 20020220300241BA, PICT 2021-00119, PICTO 2022-CBA-00068.



D. Otros

D1.001

SCHOLAR® 23SC: TOXICIDAD, TERATOGENICIDAD Y EFECTOS SOBRE EL DESARROLLO Y COMPORTAMIENTO EN EL ANFIBIO *Rhinella arenarum*

Vedelago S.^{1,3}, Latini L.^{1,2}, Aguiar B.^{1,3}, Diblasi L.¹, Morell M.¹, Espert N.^{1,2}, Villanova J.¹, Lutz M.^{1,4}, Venturino A.^{1,4} y Lascano C.^{1,4}

1 CITAAC, CONICET-UNComa, 2 FACIAS-UNComa, 3 FAIN-UNComa, 4 FACA-UNComa.
sofi.vedelago@gmail.com

Scholar® 23 SC (i.a. fludioxonil) es ampliamente utilizado en la región del Alto Valle para el control de patógenos fúngicos, pero se desconocen sus efectos en los organismos que habitan cuerpos receptores de efluentes de la industria. El objetivo de este trabajo fue determinar su toxicidad, teratogenicidad y efectos sobre el comportamiento y desarrollo del sapo común *Rhinella arenarum*. Se realizaron exposiciones agudas (96h) de embriones y larvas a diferentes concentraciones de Scholar® 23 SC. Los parámetros toxicológicos se estimaron por regresión no lineal en R, la longitud de los embriones se midió en Image J y se analizó por ANOVA y las malformaciones y alteraciones comportamentales se analizaron con el test Kruskal Wallis. La concentración letal 50 para embriones fue 0,36 mg/L y para larvas fue 1,38 mg/L. A las 24h de exposición se observó un aumento significativo en la cantidad de embriones malformados y a partir de las 48h se observó una inhibición significativa del crecimiento con retraso del desarrollo. Los embriones malformados sobreviven hasta las 96h (relación mortalidad-malformaciones embrionarias=2,33). Las larvas expuestas mostraron sólo alteraciones del comportamiento a partir de las 24h. En conclusión, Scholar® 23 SC es más tóxico para embriones que para larvas y altera el desarrollo embrionario y el comportamiento de las larvas de la especie, lo que implica un riesgo para los individuos que habitan las zonas de descarga de efluentes.

Financiamiento: PIN 04 A156 (Uncoma), PICT 2018-03365 (ANPCyT).

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

D1.002

IMPACTO DE PENBOTEC® 40 SC EN EMBRIONES Y LARVAS DE LA ESPECIE ANFIBIA NATIVA *Rhinella arenarum* Y SU COMPARACIÓN CON SCHOLAR 23® SC

Vedelago S.^{1,3}, Latini L.^{1,2}, Aguiar B.^{1,3}, Diblasi L.¹, Morell M.¹, Espert N.^{1,2}, Villanova J.¹, Lutz M.^{1,4}, Venturino A.^{1,4} y Lascano C.^{1,4}

1 CITAAC, CONICET-UNComa, 2 FACIAS-UNComa, 3 FAIN-UNComa, 4 FACA-UNComa. sofi.vedelago@gmail.com

Penbotec® 40 SC (i.a. pirimetanil) es ampliamente utilizado para el control de hongos fitopatógenos en frutas de pepita, al igual que Scholar® 23 SC, en aplicaciones postcosecha en empaques. Sus efectos sobre organismos acuáticos son prácticamente desconocidos. El objetivo del trabajo fue determinar la toxicidad, teratogenicidad y alteraciones comportamentales en embriones y larvas de *Rhinella arenarum*, y comparar los efectos con los de Scholar® 23 SC. Se evaluó la letalidad a 96h, el largo corporal, malformaciones y alteraciones comportamentales a partir de las exposiciones a diferentes concentraciones del fungicida. Los embriones sobrevivieron a la mayor concentración ensayada (40 mg/L), mientras que la CL50 en larvas fue 22 mg/L. Penbotec® fue teratogénico en embriones con una CE50 de 18 mg/L, causando retrasos en el desarrollo y menor crecimiento a concentraciones mayores. En larvas causó alteraciones natatorias significativas desde las 24h. Comparativamente, Penbotec® 40 SC es menos tóxico que Scholar® 23 SC para *R. arenarum*, unas 100 veces o más para embriones y unas 20 veces para larvas. Penbotec® 40 SC afecta inicialmente la progresión del desarrollo embrionario sin causar mortalidad, la cual sí se observa en larvas, conjuntamente con el letargo observado tempranamente. Estos efectos resultan prácticamente fatales en una exposición ambiental, al no poder alimentarse y evitar los predadores.

Financiamiento: PIN 04 A156 (Uncoma), PICT 2018-03365 (ANPCyT).

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.

D1.003

RESPUESTA DE LA PARED CELULAR DE PIEL DE MANZANAS A ELEVADA RADIACIÓN Y TEMPERATURA, CARACTERÍSTICAS DEL VERANO EN LA NORPATAGONIA

Perini M.¹, Buet A.¹, Morell M.¹, Venturino A.^{1,2}, Vita L.^{1,2} y Colavita G.^{1,2}

1IBAC - CITAAC CONICET, 2 FaCA, UNCO. vitalau@gmail.com

El Alto Valle de Río Negro y Neuquén presenta clima desértico con elevada radiación solar y altas temperaturas, condiciones que favorecen el desarrollo del asoleado en frutos. Se propuso estudiar los cambios en la pared celular en tejidos de manzanas con diferentes grados de asoleado. Se emplearon frutos a madurez comercial de manzana (*Malus domestica* B.) cv. Granny Smith. Se seleccionaron frutos sin daño y con grado de asoleado leve y moderado. Se analizaron los parámetros de calidad (firmeza, sólidos solubles, acidez titulable y pH). Luego se tomaron discos de piel de manzana para analizar el contenido de pigmentos fotosintéticamente activos, peso seco (PS) y contenido de pared celular expresado como el residuo insoluble en alcohol (RIA). Se realizaron 4 repeticiones de 12 frutos cada una. Los datos fueron analizados por ANOVA y las medias se compararon mediante la prueba de Tukey ($p < 0,05$). En cuanto a calidad entre los frutos asoleados y sanos sólo presentaron diferencias significativas en firmeza. Se determinó que los frutos asoleados presentan 5,6% y 23,3% mayor firmeza de pulpa para leve y moderado, respectivamente. El PS y el RIA fueron más altos a medida que aumentó el grado de asoleado. Siendo el RIA $0,160 \text{ mg g}^{-1} \text{ PF}$ en frutos sanos, $0,169 \text{ mg g}^{-1} \text{ PF}$ en asoleado leve y $0,175 \text{ mg g}^{-1} \text{ PF}$ en moderado. Esto evidencia que la pared celular presenta cambios frente a la exposición a elevada radiación y temperatura asociada al daño por sol en frutos. Estos resultados son parte de un proyecto con el fin de profundizar en el conocimiento de esta fisiopatía.

D1.004

EFFECTO DE UN BIOFILM A BASE DE FOSFOLÍPIDOS Y POLISACÁRIDOS EN LA ESCALDADURA SUPERFICIAL DE MANZANAS GRANNY SMITH

Colavita, G.^{1,2}, Vita, L.^{1,2}, Spera N.^{1,2} y Blackhall V.^{1,2}

1 IBAC - CITAAC CONICET, 2 FaCA, UNCO. vitalau@gmail.com

La fisiopatía poscosecha escaldadura superficial (ES) se manifiesta como manchas marrones en la piel de la fruta, afectando su valor comercial. Es un proceso oxidativo, por lo cual el intercambio gaseoso y la temperatura condicionan la aparición de los síntomas. El objetivo del trabajo fue investigar la aplicación pre y poscosecha de un biofilm (5% celulosa, 7,5% ácido esteárico y 1% calcio - Parka[®]; Cultiva) en el desarrollo de ES y la calidad de manzanas Granny Smith durante la conservación refrigerada. En una parcela comercial del Alto Valle de Río Negro se realizaron los siguientes tratamientos: T0: control, T1: dos aplicaciones de Parka[®] 0,5 % durante el desarrollo de los frutos (5 plantas) y T2: a cosecha comercial inmersión de frutos por 5' en Parka[®] 1%. 100 frutos por tratamiento fueron almacenados a 0±1°C y HR 95% para la evaluación de ES, madurez y vida en estante a 20°C (VE). Los datos fueron analizados por ANOVA-prueba de Tukey (p <0,05). Luego de 100 días + 7 días de VE, T0 y T1 registraron 45% de ES, mientras que T2 25%. A 200 días, T2 presentó un 20% más de frutos sin ES respecto a T0 y T1. La firmeza de pulpa a 100 días fue 6% mayor en T2 respecto a T0, lo cual se mantuvo durante 14 días de VE. A los 200 días nuevamente los frutos de T2 presentaron una firmeza 8% superior respecto a T0. No se detectaron diferencias significativas en otros parámetros de madurez entre tratamientos. Los resultados obtenidos impulsan nuevos estudios sobre la aplicación poscosecha de biofilms para mejorar la calidad de los frutos de manzana durante la conservación refrigerada.

D1.005

USO DE NAVE NO TRIPULADA (DRONE) PARA CONTROL DE *Botrytis cinerea* EN CEREZO (*Prunus avium* L.) Y ARÁNDANO (*Vaccinium corymbosum* L.) EN LA REGIÓN DEL MAULE, CHILE

Fernández C.¹, Grinbergs D.¹, Isla M.¹, Chilian J.¹, Gonzalez M.², López B.³ y Toro A.⁴

1 Laboratorio de Fitopatología de Frutales INIA Quilamapu, Chillán, Chile. 2 Agrodron SPA. 3

Corteva Agriscience, 4 Asesorías AGRO claudio.fernandez@inia.cl

Botrytis cinerea, el agente causal de la pudrición gris, puede ocasionar pérdidas importantes durante la postcosecha de numerosos cultivos. Las cerezas y los arándanos son susceptibles a esta enfermedad cuando las condiciones de temperatura y humedad son favorables. Para poder lograr un control exitoso de este patógeno, se requieren múltiples aplicaciones a lo largo de la temporada, generando gastos al productor en términos de tiempo, maquinaria, agua y fitosanitarios. El objetivo de este ensayo fue determinar diferencias entre las aplicaciones convencionales (tractor/pulverizadora) y las realizadas con dron, siguiendo un calendario regular de aplicaciones en ambas especies frutales. Se realizaron tres aplicaciones durante la floración (inicio, 50% y 100%), y 48 horas después de la tercera aplicación, se recolectaron flores en cerezo y arándano, las cuales fueron incubadas en cámara húmeda a 22°C por 10 días. Posteriormente, se evaluó la incidencia del patógeno utilizando una lupa estereoscópica, y los datos fueron analizados y comparados (ANDEVA, LSD P<0,05). Los resultados indicaron que, en la mayoría de las evaluaciones, no hubo diferencias entre las aplicaciones con pulverizadora y dron, presentando una alternativa de bajo impacto ambiental sin disminuir la eficacia de las aplicaciones, pero reduciendo el tiempo de fumigación para el control de *B. cinerea*.

D1.006

AGENTES PATÓGENOS CUARENTENARIOS PARA LA EXPORTACIÓN DE FRUTAS DEL ALTO VALLE DE RÍO NEGRO Y NEUQUÉN

D'Hervé F.^{1,3}, Di Masi S.², Fernández C.¹, Lutz C.³, Sosa M.C.³ y Tudela M.A.A.²

1 SENASA CRPN, 2 INTA EEAV, 3 FCA UNComa - CITAAC - CONICET.

federicodherve@gmail.com

La fruticultura en el Norte de la Patagonia cuenta con 37.340 ha netas de frutales de pepita (91,7%) y carozo (8,3%) cuya producción se destina principalmente a exportación. Los productos exportados pueden contener plagas ocasionadas por agentes patógenos considerados cuarentenarios en los países de destino, lo cual restringe su ingreso y ocasiona pérdidas económicas. El objetivo de este resumen es reportar los patógenos cuarentenarios presentes en la Argentina y cuantificar las pérdidas que podrían ocasionar en las exportaciones del Alto Valle. Para ello se examinaron las nóminas de plagas cuarentenarias para los países de destino y se consultó su estatus (presente/ausente) en el Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas argentino. Las pérdidas que podrían ocasionar se estimaron como el porcentaje de fruta destinada a países con una o más plagas cuarentenarias presentes en la Argentina. Se identificaron 12 patógenos cuarentenarios para 16 destinos: Argelia, Brasil, Canadá, China, Colombia, EEUU, Egipto, Ecuador, El Salvador, Guatemala, India, Israel, Jordania, Paraguay, Perú y Rusia. 7 de ellos son hongos: *Monilinia fructicola*, *M. laxa*, *Venturia inaequalis*, *V. pyrina*, *Phytophthora cactorum*, *P. cryptogea*, *P. drechsleri*; 3 bacterias: *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*, *P. syringae* pv. *syringae*, *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* y 2 virus: *Apple mosaic virus* y *Plum pox virus* raza D. Esto representa el 95,2% de las exportaciones de ciruela (*Prunus domestica* y *P. salicina*); 40,4% de durazno y pelón (*P. persicae*); 35,8% de cereza (*P. avium*); 5,9% de pera (*Pyrus communis*) y 5,5% de manzana (*Malus domestica*).

D1.007

ACTIVIDAD LAMINARINASA Y QUITINASA DE LEVADURAS ANTAGÓNICAS DE HONGO AFLATOXICOGENICO AISLADO DE PISTACHO

Flores B.^{1,2}, Pedrozo P.^{1,2}, Lladó C.^{1,2}, Yafar Y.¹, Pesce V.^{1,2}, Maturano P.^{1,2} y Nally C.^{1,2}

1 Instituto de Biotecnología-FI-UNSJ, 2 CONICET. cristinanally@yahoo.com.ar

Uno de los mecanismos de acción que pueden presentar las levaduras antagonistas es la producción de enzimas hidrolíticas para inhibir el crecimiento del hongo patógeno. Las enzimas laminarinasas y quitinasas están involucradas en la degradación de las paredes fúngicas provocando efectos adversos sobre su desarrollo. El objetivo del trabajo fue determinar la producción de laminarinasas y quitinasas en levaduras seleccionadas como inhibidoras de *Aspergillus flavus* (aislado de pistacho), *in vitro*. Diecisiete levaduras autóctonas (*Saccharomyces cerevisiae* y *Metschnikowia pulcherrima*) se inocularon en medio YNB+Buffer Acetato Sódico+ laminarina/quitina coloidal (sustratos inductores). El sobrenadante se utilizó como muestra enzimática (ME) para los sistemas de reacción: 250µL de la ME y 250µL de solución Buffer con laminarina al 0,2%/ quitina coloidal al 0,5%. Los controles, tratamientos y sus réplicas fueron incubados durante 2h a 37°C en baño termostatzado. Luego, se agregó 500µL de ácido 3,5-dinitrosalicílico y se incubaron a 100°C durante 15 minutos. En microplacas se colocaron 250µL de cada muestra de los sistemas de reacción y se midió la absorbancia a 540nm. Los resultados se analizaron estadísticamente (ANOVA). Del total de las levaduras ensayadas, 14 levaduras produjeron una cantidad significativa de laminarinasas con respecto al control con valores en un rango de 0,31 a 1,24 µmoles/mL/h. Tres levaduras presentaron producción de quitinasas en un rango entre 0,02 a 1,8 µmoles/mL/h. Levaduras autóctonas pertenecientes a las especies *S. cerevisiae* y *M. pulcherrima* produjeron enzimas degradadoras de la pared fúngica como posibles mecanismos de acción antifúngico.

Financiamiento: CONICET, PDTs-UNSJ, PICT Nro: 2021-00909

D1.008

SECUENCIACIÓN Y ANÁLISIS DEL GENOMA DE *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* AISLADA DE TRIGO EN ARGENTINA

Fernández F.¹, Martino J.¹, Pozzi E.², Alberione E.², Gómez Montenegro B.E.¹, Alemandri V.¹

1 IPAVE-INTA UFYMA-INTA-CONICET. 2 INTA EEA alemandri.vanina@inta.gob.ar

Pseudomonas syringae pv. *syringae* (Pss) es el agente causal del tizón bacteriano en trigo, una de las bacteriosis más conocidas a nivel mundial en este cereal. En Argentina, la información generada a nivel genómico sobre esta bacteria es escasa. En el presente trabajo se propone secuenciar completamente el genoma de un aislamiento argentino y analizarlo. La secuenciación se llevó a cabo empleando la plataforma ONT (tercera generación) y la librería de ligación SQK-LSK109. El ensamblado final se obtuvo mediante Flye y se anotó usando Prokka. Posteriormente, se realizaron comparaciones genómicas siguiendo procedimientos preestablecidos. Se obtuvo el genoma completo (6 Mb), con una profundidad de 50X y valores de completitud cercanos al 97%, según BUSCO. Se anotaron 5390 CDS, 8 operones rRNA y 84 tRNAs. Además, se lograron valores >98% de ANI (average nucleotide identity) al compararlo con las secuencias de genomas de referencia para Pss depositadas en repositorios públicos. Estos son los primeros datos a escala genómica de Pss asociada a trigo en Argentina, a partir de los cuales se podrá explorar la diversidad, evolución y estrategias de virulencia de este patógeno, contribuyendo al mejoramiento de la salud del trigo en el futuro.

Financiamiento: Proyectos INTA PD-L03-I084, PD-L01-I083, FONCYT PICT 2018-02410 y fondos de Fundación ArgenINTA.

D1.009

BACTERIAS PROMOTORAS DEL CRECIMIENTO VEGETAL EN EL CULTIVO DE TOMATE: CARACTERIZACIÓN DE PARÁMETROS BIOLÓGICOS ESPECÍFICOS

Zurita A^{1,2}, Reynoso A^{1,2}, Ochoa G^{1,2}, Chulze S^{1,2}, Chiotta M^{1,2} y Palazzini J^{1,2}

1 FCEFQyN – UNRC, 2 IMICO – CONICET. Aliciaazurita@gmail.com

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) es la hortaliza más cultivada en el mundo, convirtiéndose en un cultivo económicamente importante. El mundo se enfrenta al reto de producir alimentos para una población cada vez mayor, que sean nutritivos y ambientalmente sostenibles. Por ello, se requiere que la investigación futura se centre en la mejora de cultivos con prácticas más conscientes con el medio ambiente como el uso de comunidades microbianas capaces de presentar características promotoras del crecimiento vegetal. En el presente trabajo se seleccionaron bacterias aisladas de suelos agroecológicos para evaluar capacidades biológicas específicas como la producción de fitohormonas y actividad promotora de crecimiento bajo ensayos *in vitro* e *in vivo* en invernadero. Las cepas bacterianas evaluadas mostraron producción de las fitohormonas ácido salicílico, indol acético, abscísico y giberellico, inductoras del crecimiento; al mismo tiempo que promovieron parámetros fisiológicos en las plántulas de tomate (ej. altura, peso fresco). Algunas de las cepas también demostraron ser productoras de biofilm. Los resultados obtenidos son muy prometedores para el uso de estas cepas en horticultura, en el marco de un manejo sustentable y de bajo impacto en el medio ambiente.

Financiamiento: ANPyCT PICT 1814-2020

El presente trabajo forma parte de la tesis de posgrado del primer autor.



Índice de Autores

- Aguiar B. 402, 403
 Aisen S. 360
 Alaniz S. 186
 Alarcón A. 329
 Alarcón S.R. 329, 330
 Albarracín Orio A. 171
 Alberione E. 135, 141, 150, 409
 Albertó E. 178
 Alcalá R. 259
 Alderete M.D. 308
 Alemandri V. 140, 141, 200, 277, 409
 Alessio F. 134, 146, 147, 237, 242
 Aliaga V. 241
 Alliatti M.F. 383
 Alippi A.M. 156, 245
 Aliquo G. 386
 Allori Stazzonelli E. 352, 353
 Almonacid A. 279, 285
 Alvarado Ramírez A. 324
 Alvarez Cravero L. 318
 Álvarez Monge R. 365
 Álvarez Murana D. 184
 Alvarez T.D. 145
 Alvarez-Aliaga M.T. 359
 Amadio A.F. 228, 276
 Amaral A.G.G. 155
 Amorosi M. 169
 Andrada N. 316, 340, 388
 Andriulo A. 398
 Antenucci M. 222
 Anzuay M.S. 396
 Añez G.L. 314
 Aparicio-Durán L. 303
 Arango M. 273
 Arias F. 174, 372, 386, 394
 Arias R.A. 182
 Arriola D. 333
 Asciutto K. 132
 Asselborn M.N. 192, 297, 298, 323
 Astete R. 60
 Astiz Gassó M. 171, 256, 321, 392
 Asurmendi J. 304
 Asurmendi S. 110, 139, 220
 Aubone L. 194, 321
 Ávila M.N. 362, 363
 Avilés L. 238, 239
 Azpilicueta A.S. 191
 Azpilicueta C.V. 230, 287
 Badaracco A. 207, 218
 Balbi C. 190
 Balsells-Llauradó M. 115
 Balzarini M. 277
 Barcenilla M. 236, 274
 Bardella E. 289
 Bariles J. 236, 274
 Barontini J.M. 150, 154, 205
 Barquero-Miranda M. 382
 Barrera V. 250
 Barreto D.G.R. 155
 Barrionuevo M.E. 287
 Barrios H.A. 357
 Bartel L. 336
 Basconsell M.A. 286
 Basso C.N. 152, 156, 245, 266, 345
 Basso N.E. 26
 Battaglia M. 242
 Bazterra D. 172, 317, 393
 Bedregal Durand R. 365
 Bejerman N. 120, 209
 Beltramino M. 171
 Benitez R. 308
 Bentivoglio A. 165
 Berbery M.T. 148, 243
 Bernardi Lima N. 257, 265, 284, 398
 Berruezo L. 225, 325, 326, 361, 366, 367
 Bertalmío A. 275
 Bertini B.J. 378
 Betancourth García C. 166, 260
 Blackhall V. 266, 345, 405
 Blanco Fernández M.D. 228
 Blanco-Ulate B. 115
 Blua N. 311, 312
 Bóffano L. 157
 Boiteux J. 154, 173, 318, 319, 341, 344, 349, 350, 351, 379, 387
 Bondarec J.C. 229, 271
 Bonell M.L. 249
 Bonfanti S. 386
 Bongiorno V. 134, 146, 147, 237, 242
 Bonivardo S. 278, 316, 340, 388
 Bornand C. 278
 Borrelli N.P. 180
 Brambilla M.V. 162, 335
 Brandimarte S. 146, 147, 150, 259
 Brugo Carivali M.F. 206, 215, 218, 226, 231
 Buet A. 346, 404
 Burdyn L. 188, 267
 Burgos E. 285
 Bustamante M. 150
 Bustamante O. 342, 354
 Cabral A.M. 185
 Cabrefiga J. 46, 112
 Cabrera Mederos D. 206, 207, 211, 212, 218
 Cacace A. 271
 Cáceres M.E. 337
 Cade S. 156, 168, 266
 Caetano F. 229
 Caiciia Massello M. 337
 Calderón F. 210
 Calderon L. 387
 Calderón M. 148, 195, 222, 242
 Caligiore Gei P. 172, 173, 317, 343, 376
 Caliuolo G. 325, 326
 Calizaya L. 173
 Calvo-Araya J.A. 382
 Calzolari G. 169
 Camacho E. 263
 Câmara M.P.S. 155
 Cambareri M. 258
 Cambray J. 46
 Camiletti B.X. 158, 328, 374
 Campilongo Mancilla E.J. 284, 398
 Canale A. 274
 Cantalapiedra-Navarrete C. 230
 Cantero N. 150
 Canteros B.I. 143, 246, 308
 Carambat J. 180

- Carbajal L. 333
 Carbone M. 186
 Cardozo W. 333
 Carloni E. 214
 Carmona M.A. 74, 126,
 202, 257, 258, 300,
 339, 345, 346, 380
 Carpaneto B. 290
 Carrasco F. 265, 302,
 343, 364, 365
 Carreras P. 227, 228,
 276
 Carrizo K. 353
 Casals C. 46, 108, 112,
 303, 377
 Casse F. 153, 198
 Castellanos Collazo O.
 207, 211, 212, 218
 Castellari C. 271
 Castillo P. 230
 Castillo Tamayo E.C.
 203
 Castro P. 270
 Castro Rojas M.J. 227,
 276
 Catalano I. 237
 Cavallero R. 199
 Cazón L.I. 268, 300,
 385
 Celli M.G. 167, 200,
 206, 215, 226, 231
 Centeno Toledo F.M.
 324
 Cerioni L. 296, 299,
 327, 378
 Ceroni J. 194, 321
 Chimenton P. 360
 Chilian J. 91, 92, 201,
 406
 Chiotta M. 410
 Chorolque A.A. 238,
 239
 Chulze S.N. 64, 125,
 410
 Ciucio M. 305, 306
 Claps M.P. 369, 370
 Clemente G. 194, 197,
 229, 250, 271, 321,
 381
 Colavita G. 404, 405
 Colella E. 150
 Coll García Y. 331, 332
 Collavino R. 330
 Collovatti E. 312
 Conci L. 134, 146, 147,
 237, 242
 Conci V.C. 215
 Conforto C. 182, 257,
 259, 300, 302, 385
 Consolo V.F. 204
 Conti G. 244
 Contreras O. 210
 Copia P. 295, 309
 Cordero-Vega M.J. 382
 Cordes D.D. 158, 328
 Córdoba A. 325, 326
 Cornejo G.A. 375, 376
 Coronel M.V. 302, 365
 Costa M.J. 251
 Costero B. 320
 Couretot L. 171, 290,
 295, 309, 392
 Crenna C. 311, 312
 Crociara C. 270, 304
 Cuello R. 110, 220
 D'Herve F. 407
 D'Innocenzo S. 372
 Da Peña J. 319, 349
 Daddario J.F. 164, 262,
 264
 Dagatti C. 386
 Dal Zotto A. 208
 Dávila-Mora L. 255
 de Borbón C.M. 231
 de Breuil S. 214, 221
 De Cal A. 108
 De Gracia M. 195
 De Rossi R.L. 109, 171,
 199, 232, 280, 314,
 392
 Debat H. 110, 119, 209,
 220, 233
 Debes M.A. 296, 299,
 327, 378
 Del Bueno A. 181
 Del Canto A. 247, 289,
 311
 Del Caso C.A. 240
 Del Ponte E.M. 385
 Delgado A.S. 329, 330
 Denegri D. 274
 Derita M.G. 185, 198,
 356
 Di Masi S.N. 175, 176,
 294, 407
 Di Salvo L.P. 324
 Díaz C. 328
 Diaz M. 196, 288, 293
 Diaz Monasterio N. 190
 Díaz Ricci J.C. 331, 332
 Diblasi L. 402, 403
 Dinon M.A. 194, 321
 Dionisi S. 188, 190
 Dirchwolf P.M. 188,
 190, 248, 249, 267,
 322
 Divito G. 291
 Domínguez M. 333
 Donadio H. 274
 Donoso P. 173
 Dorta F. 137
 Dottori C. 221
 Druetta M. 150
 Duarte I.G. 155
 Duarte V. 194, 321
 Dumón A.D. 200, 236,
 274
 Duran F. 344, 350, 379
 Dutta B. 137
 Duval M. 264
 Edwards Molina J.P.
 95, 193, 216, 217
 Edwards W. 242
 Enrico J.M. 273
 Erazo J.G. 247
 Erreguerena I.A. 258,
 290
 Escarrá A.M. 229
 Escoriaza G. 174, 177,
 179, 372, 383, 386
 Espert N. 402, 403
 Espinosa Azar M. 386
 Espinosa Herlein M.A.
 342, 354
 Esquercia C. 308
 Estancich E. 250
 Eyssautier L. 136
 Faberi A.J. 290, 291
 Faro C. 46
 Farrando R. 210, 213
 Favaro M.A. 153, 159,
 185, 198, 199, 356
 Favere V. 150, 237
 Fekete A. 270
 Felipe V. 138, 145, 390,
 400
 Felitti S. 189
 Fernández A.C. 331,
 332
 Fernández C. 201, 406
 Fernández C. 407
 Fernández D. 173, 175,
 176, 292, 293

- Fernández F. 118, 134, 142, 146, 147, 149, 206, 207, 212, 218, 221, 233, 237, 240, 242, 409
- Fernández J.E. 299, 327
- Fernandez L. 153, 159, 185, 198, 199
- Fernández M. 343
- Fernández M.V. 195, 234
- Fernández P. 244
- Ferrer Lanfranchi M. 150
- Ferronato B. 186
- Fessia A. 304
- Figueruelo A. 274
- Fuligna H.G. 375
- Fiore N. 54, 114, 116
- Flamarique S. 257, 302
- Flores A. 329
- Flores B. 371, 408
- Flores C. 207, 218, 221, 227, 276
- Fontana M.L. 248, 249, 267
- Formica F. 311, 312
- Franz N. 274
- Frassetto F. 34
- French-Monar R.D. 223, 224
- Frigerio G. 355
- Fucks E. 360
- Fuentes M.L. 268
- Fuligna F. 173
- Fumero M.V. 135
- Funes B. 316
- Funes M. 278, 340, 388
- Funes Pinter M. 386
- Furio R.N. 331, 332
- Gabilan M. 381
- Gaiad E. 308
- Gajardo O.A. 238, 239
- Galdeano E. 322, 368
- Galván M. 225
- García - Domínguez C. 254
- García de Salamone I.E. 324
- García J. 171, 392
- García Lampasona S. 205
- García-Bastidas F.A. 106
- Gariglio N. 153, 159, 198
- Garis S.B. 135
- Gárriz A. 301
- Garro E. 316, 340, 388
- Gattinoni N. 253
- Genero, M. 274
- Gherzi G. 148, 195, 234, 242, 243
- Giardina C. 173
- Giménez M. 158, 328
- Giménez Pecci M.P. 150, 274
- Giolitti F. 207, 211, 212, 218
- Giordano D.F. 247, 289, 311, 312
- Giuggia J. 312
- Gochez A.M. 50, 165, 246, 308
- Gómez C. 244
- Gómez C.A. 367
- Gómez López A.R. 378
- Gómez Montenegro B.E. 200, 277, 409
- Gomez R. 169
- Gómez Talquenca S. 110, 220
- González B. 307
- González C. 165
- González D. 343
- González Erbin O. 196, 288, 393
- González F. 366, 367
- González G. 290
- González M. 406
- González N.R. 300, 385, 396
- González P.J. 226
- González R. 172
- González S.A. 244
- González V. 320
- González Abba H. 291
- Gorgerino E. 181
- Gramaje D. 177
- Gregoret C. 392
- Grijalba P. 89, 160, 163, 184, 313, 315
- Grinbergs D. 91, 92, 201, 406
- Groppa M.D. 324
- Grosso N. 368
- Guajardo J. 137
- Guerra F.A. 171, 232, 314, 392
- Guerra G.D. 171, 392
- Guillot Giraudo W. 274
- Guillou P. 369, 370
- Gutierrez F.M. 208
- Gutiérrez S. 189, 190, 253
- Gutiérrez S.A. 167, 200, 333
- Guzmán E.J. 205
- Guzmán F.A. 143, 144, 149, 240
- Guzzo M.C. 342, 354, 359
- Haelterman R.M. 142, 143, 144, 240
- Harries E. 325, 326, 329, 330, 361, 362, 363, 366, 367
- Havis N.D. 258
- Henzelman L.A. 299, 327
- Herber L.G. 248
- Heredia A.M. 331, 332
- Heredia H. 304
- Hermosis F. 246, 308
- Hernández L.F. 238, 239
- Hochmaier V. 305, 306
- Hodara K. 390
- Hongn S. 310, 352, 353
- Hopp H.E. 244
- Huespe N. 153, 198
- Ibañez J.M. 87, 165, 228, 246
- Ibáñez Y. 256
- Irazoqui J.M. 228, 276
- Iribarne A. 148
- Isla M. 201, 406
- Jara-Calderón B.M. 382
- Jaramillo M.M. 207, 218, 310
- Jofré E. 135
- Juan L. 256
- Kaen R. 265, 302, 365
- Kauffmann C.M. 58
- Kees M.E. 191, 230
- Kiehr M. 262, 264
- Krabbe K. 164
- Kravetz S. 307
- Kruger J.D. 223, 224
- Kruger R.D. 248, 249, 267
- Kubiszen M. 151
- Kuchen B. 384, 395, 397

- Kulczycki C. 305, 306
 Labbate M. 171, 392
 Lafi J.G. 272
 Lago J.D. 175, 176, 294
 Lago M.E. 250, 273
 Landa M. 148, 234
 Lanza Volpe M. 110
 Larran S. 204, 336
 Lascano C. 413, 414
 Latini L. 402, 403
 Latorre M. 241
 Lattar T. 87, 165, 228, 246
 Lázaro H. 210
 Lencinas, M. 348
 Lenzi L. 313
 Leone M. 139
 Lezcano C.C. 246
 Lima N.B. 182, 257, 259, 265, 284, 302, 398
 Litardo M.C. 251
 Lladó C. 371, 384, 395, 397, 399, 408
 Lobo E. 369, 370
 Longone V. 177, 179, 372, 383, 386
 Lopez Arias L. 139
 López B. 406
 Lopez D. 304
 López L. 364
 López Lambertini P.M. 103, 227, 228, 232, 231, 276, 282
 López Nota F.M.V. 226
 Lopez R. 278, 316, 340, 338
 Lori G.A. 203
 Lovato A. 333
 Lozano- Aguirre Beltrán L. 254
 Lucca F. 173
 Lucero C. 318, 319, 349
 Lucero G.S. 154, 173, 318, 319, 341, 344, 349, 350, 351, 379, 387,
 Lucero V. 210, 213
 Luciani C.E. 143, 200, 206, 215, 226, 231
 Luna I. 150
 Lutz M.C. 152, 156, 168, 170, 187, 245, 266, 345, 346, 402, 403, 407
 Machado Assefh C. 225
 Machado R. 244
 Maeso D. 275
 Magnano L. 250
 Magnone G. 295, 309
 Magris G. 343
 Malbrán I. 161, 203, 204, 334, 337
 Maldonado M.L. 180
 Manrique G. 266
 Marangi M.J. 292, 293
 Marcellán O. 194, 321
 Marcó M. 181
 Marcozzi C. 162, 335
 Marinangeli G. 262
 Marini D. 103, 210, 213
 Markan E.D. 372
 Martin Valdez I. 285, 286
 Martinelli M.G. 173, 376
 Martínez D. 271
 Martínez I. 336
 Martínez J.M. 264
 Martínez L. 386
 Martínez M.I. 252, 253, 292, 293
 Martinez N. 316, 340, 378, 388
 Martínez S.I. 161, 203, 204
 Martino J. 140, 141, 409
 Masino A. 392
 Massa A.N. 182
 Matas M. 46
 Mattio M.F. 144, 236, 274
 Maturano P. 371, 408
 Maumary R. 159, 185, 199
 Melchiorre M. 364
 Mena C. 297
 Mena E. 163, 263
 Mendoza M. 311, 312
 Mendy P. 234
 Meneguzzi N.G. 240
 Mercado Cárdenas G. 225, 325, 326, 361, 362, 363, 366, 367
 Meriles J.M. 284, 398
 Miarnau X. 303
 Micca Ramirez M. 278, 316, 340, 388
 Mika R. 305
 Milesi L. 398
 Millán E. 174
 Millan T. 270
 Mira D. 389
 Miranda M. 377
 Missler V. 264
 Mitidieri, M. 162, 335
 Molina Muñoz M.Y. 390
 Mónaco C. 336
 Mondino P. 111, 159, 186
 Monetti M. 259
 Monguillot J.H. 182, 257, 300, 302
 Monteoliva M. 342, 354, 358, 359
 Montes G. 243
 Montesinos E. 97
 Montiel F. S. 232
 Montoya M. 174
 Montoya M.R.A. 197, 290
 Monzon H. 308
 Mora F.V. 165
 Morales A. 205, 288
 Morales H. 268
 Morales M. 164
 Moreira M. 186
 Moreira V. 157
 Morell M. 345, 346, 402, 403, 404
 Moreno E.A. 197
 Moriconi D.N. 281, 282
 Mortigliengo S. 289, 311, 312
 Moschen S.N. 244
 Moschini R. 40, 252, 253, 274
 Mourellos C.A. 161, 203, 204, 337
 Moyano E.L. 329, 330
 Muñoz C.J. 272, 319, 349, 350, 387
 Muñoz D. 241
 Muñoz Molina M.Y. 390, 400
 Muriel J.J. 83
 Murillo B. 330
 Nagata T. 58
 Nahirñak V. 207
 Nally M.C. 347, 348, 371, 384, 395, 397, 399, 408
 Nasiff E.A. 372
 Navas Cignoli F. 318
 Neila C.D. 286

Nico A.I. 287
 Nome C. 207, 214, 221
 Nuñez M. 291
 Obregón V. 87, 165,
 228, 246, 368
 Ochoa Munafo S.G.
 338, 339, 410
 Oddino C. 182, 257,
 289, 311, 312
 Ojeda M.E. 210
 Ojeda P.A. 357
 Olivera A. 174
 Olmedo E. 391
 Olmos S. 231
 Orellana H. 310, 352,
 353
 Ormeño I. 173
 Orner V.A. 182
 Ortiz C. 207, 218
 Ortiz Granillo J.J. 324
 Ortiz N. 322, 368
 Osso E. 295, 309
 Otero M.L. 143, 144,
 281, 282, 320
 Ousset J. 152, 156,
 168, 170, 245
 Oviedo J. 265
 Pachecoy M.I. 248,
 249, 267
 Páez P.L. 359
 Pairone V. 273
 Palacios S.A. 247
 Palazzini J.M. 70, 338,
 339, 410
 Palma L. 145
 Palmucci H. 89, 315
 Palomares-Rius J.E.
 86, 230
 Pandolfo C. 262
 Pantanetti P. 264
 Paolinelli M. 196
 Pardi G. 261
 Pardo A.G. 292, 293
 Paredes J.A. 182, 259,
 268, 284, 300, 385,
 396
 Pascarella A. 333
 Pasolli P.A. 208
 Pastor S. 151, 193,
 216, 217, 270, 304
 Pedraza M.V. 192, 252,
 253, 297, 298, 323
 Pedrozo P. 347, 348,
 371, 384, 395, 397,
 399, 408
 Pellegrino M.S. 343
 Pena M. 137
 Pereyra S. 258
 Pérez A. 151, 304, 391
 Pérez Peña J. 288
 Pérez Ramírez N.M.
 229, 381
 Pérez Sierra A. 88
 Pérez-Pizá M.C. 74,
 126, 202, 380
 Perini M. 346, 404
 Perini S. 306
 Perotto M.C. 200, 206,
 215, 218, 226, 231
 Peruzzo A. 250
 Pesce V. 347, 348, 371,
 384, 395, 397, 399,
 408
 Picca C. 279, 285
 Piglionico D. 210, 213
 Pinotti C. 391
 Pinotti D. 304
 Pioli R. 273
 Pisco-Ortiz C. 255
 Pizarro L. 241
 Pizzuolo P.H. 154, 196
 318, 319, 341, 344,
 349, 350, 351, 379,
 387
 Plaza G. 366, 367
 Plazas M.C. 171, 392
 Ponce de León I. 163,
 263
 Ponso A. 280
 Pontaroli L. 291
 Pontin M. 172
 Ponzio E. 187
 Porfiri A. 202
 Portal O. 207, 218
 Pose G.N. 178, 292,
 293
 Pozzi E. 141, 200, 268,
 409
 Pozzo Ardizzi M.C. 238,
 239
 Prado G. 333
 Pratto A. 312
 Presotto A. 262
 Prieto G. 273
 Prieto M.C. 240, 368
 Príncipe A. 343
 Prusky D.B. 31, 69, 93
 Pucheta J. 89, 160,
 313, 315, 355, 389
 Puebla A. 220, 228
 Puglia M.C. 272, 373
 Pugliese B.D. 193, 216,
 217, 265
 Quintas P. 172
 Quintero S.Y. 142
 Quintero-Mercado A.
 254
 Quiroga D. 23
 Quiroga J. 189
 Quiroga M. 140, 147,
 284, 398
 Quiroz F.J. 258
 Quiroz Ojeda C. 166,
 260
 Rago A. 182, 259, 284
 Ramallo A.C. 296, 299
 Ramallo J. 296, 299
 Ramírez G. 262
 Ramirez N.S. 178
 Rapela R. 122
 Rattalino D.L. 281, 282
 Reutemann A.G. 244
 Reyes M. 201
 Reynoso A. 338, 339,
 410
 Riquelme M. 317
 Ruiz Posse A.M. 150,
 374
 Riva L.A. 330
 Rivadeneira M. 225
 Rivas A. 390, 400
 Rivas F. 275
 Rivera P.C. 281, 282
 Rivero V. 168, 187
 Riveros R. 347, 348
 Rizzo P. 386
 Robledo C.W. 282
 Robledo S. 318
 Robles D. 243
 Roca, M.E. 143, 144
 Rodoni L. 393
 Rodríguez A. 195
 Rodríguez A.S. 230,
 287
 Rodríguez E. 255
 Rodríguez F. 222, 242
 Rodríguez H. 297
 Rodríguez Pardina P.
 193, 216, 217, 219
 Rodríguez Romera M.
 196, 288, 393
 Rodríguez S.M. 140,
 141, 236, 274, 277
 Roller J. 336
 Rollhaiser I. 304, 391

- Romero A.M. 138, 145, 183, 390, 400
 Romero F.M. 178, 301
 Rossi F.R. 178, 301
 Rossini C. 399
 Rosso M. 311, 312
 Rubio L. 275
 Ruiz J. 192
 Ruiz O.A. 342, 354, 358
 Ruiz Posse A. 150, 374
 Rulo S. 214
 Russian H. 295, 309
 Rybak M.A. 223, 224
 Rybak R.M. 223, 224
 Salazar González C. 166, 260
 Salazar S.M. 331, 332
 Salomón A. 274
 Samoiloff A. 171, 290, 295, 309, 392
 San Martin J.A.B. 244
 San-Blas E. 104
 Sánchez C. 377
 Sánchez L. 190
 Sánchez M. 157
 Sanchez M.C. 197
 Sánchez P. 153, 198
 Sandez H. 369, 370
 Sandoval M.G. 165
 Sansberro P. 322
 Sardo F. 342, 354
 Sarli A. 369, 370
 Sarmiento J. 364
 Sassano F. 256
 Sastre Contreras M.C. 208, 320
 Sattler A. 110
 Sattler E.A. 145
 Sautua F.J. 74, 126, 202, 339, 380
 Scarso A. 152
 Schlie G. 150, 185, 199
 Seeger M. 136, 137
 Segarra J. 108
 Seimandi G. 185, 356
 Seitz V. 279, 285
 Serra M.F. 179
 Serrano M. 254
 Serri D.L. 284, 398
 Silva A.C. 155
 Silva Dico G. 151
 Silva J. 343
 Silva M.I. 206, 207, 218
 Silva N. 305, 306
 Silva R. 322
- Silvera E. 157
 Smirnoff C. 89, 183, 184
 Smith P. 317
 Soave S. 311, 312
 Soldini D. 313
 Soldini G.F. 362, 363
 Soler Illia G.A.J.A. 308
 Solis V.E. 167, 200, 333
 Soliz J. 246, 308
 Solsona C. 377
 Somale P.S. 145
 Soria N. 257
 Sosa C. 316, 340, 388
 Sosa F. 265
 Sosa M. 278
 Sosa M.C. 152, 156, 168, 170, 187, 245, 266, 345, 346, 407
 Sosa P. 265
 Spera N. 360, 405
 Spring E. 391
 Steciow M. 269, 307
 Stegmayer M.I. 356
 Stieben M.E. 178, 301
 Stocco M. 336, 337
 Storm A. 290
 Suarez F. 277
 Suarez L. 300, 385, 396
 Szemruch C. 256
 Taborda R.J. 320
 Talquenca S.G. 209
 Tapia S.N. 227
 Tarquini A. 154, 318, 319, 344, 349, 350, 351, 379, 387
 Taurian T. 396
 Tavares-Esashika M.L. 58
 Teixidó N. 46, 108, 112, 115, 303, 377
 Temperini C.V. 292, 293
 Terrizzano E.M. 251
 Teseyra V.M. 367
 Toffoli L. 366, 367
 Toledo M. 259
 Tolocka P.A. 142, 143, 144, 240
 Tommasino E. 140, 214
 Torguet L. 303
 Toro A. 406
 Torres A.M. 247, 289
 Torres C. 228
 Torres R. 108, 212, 215, 303, 377
- Torrice Ramallo A.K. 147, 150, 158, 274, 328, 374
 Traversa G. 164, 262, 264
 Trentacoste E. 179
 Trucco V.M. 207, 211, 212, 218
 Tudela E.M. 294
 Tudela M.A.A. 169, 175, 176, 294, 407
 Uliarte E. 386
 Urretabizkaya N. 256
 Urroz K. 305
 Usall J. 108, 115
 Uthurry Weinberger C.A. 292, 293
 Valdez J.G. 172, 261, 285, 286, 375, 376
 Valentinis F. 392
 Valenzuela M. 136, 137
 Valetti L. 207, 304, 342, 354, 358, 359, 396
 Vallejos A. 308
 Vallejos V. 308
 Vall-Illaura N. 115
 Valverde C. 357
 Vanella P. 247
 Vanzetti L.S. 135
 Varela G.M. 219, 221
 Vargas Gil S. 284, 298
 Varsallona B. 180, 181, 355, 389
 Váscquez I.N. 136, 137
 Vasquez-Espejo C. 359
 Vázquez F. 347, 384, 395, 397, 399
 Vedelago S. 402, 403
 Veliz N.A. 247
 Venturino A. 402, 403, 404
 Vera P. 220, 228
 Vero S. 399
 Veron R.G. 165
 Vexenat De Giorgi L. 168, 170, 187, 266, 345
 Vico M. 210
 Vidal P. 174
 Vieira W.A.S. 155
 Villabona-Gelvez A. 255
 Villafañe M. 290
 Villamil M.B. 164
 Villanova J. 402, 403
 Vita L. 346, 404, 405

Volentini S.I. 296, 299,
327, 378
von Baczko O.H. 102,
138, 148, 222, 242,
243
Weingandt V. 195, 234
Wigdorovitz P.I. 180
Wright E. 180, 181,
355, 389

Yabar M.M. 183, 251,
269, 307
Yafar Y. 347, 348, 371,
408
Yáñez C. 136
Yasem M. 310, 352,
353
Zabaloy C. 164
Zamboni M. 364

Zambrana Montaña
R.M. 228
Zappacosta D. 164,
262, 264
Zavallo D. 110, 220
Zazzetta M. 262
Zuluaga P. 255
Zúñiga E. 112, 303
Zurita A. 338, 339, 410



6°CAF

CONGRESO ARGENTINO DE FITOPATOLOGÍA

18, 19 Y 20 DE SEPTIEMBRE 2024
CIPOLLETTI - PATAGONIA - ARGENTINA



**AVANZANDO
HACIA LA
SOSTENIBILIDAD**
Ciencia para “una sola salud”



ISBN 978-987-24373-6-7



9 789872 437367

