

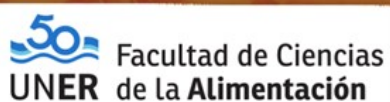


Ciencia y Tecnología para el Desarrollo
Sustentable de **Cítricos Argentinos**

Libro de Resúmenes



6 al 9 de junio de 2023
Concordia, Entre Ríos, Argentina



X Congreso Argentino de Citricultura

Libro de resúmenes

Ciencia y Tecnología para el
Desarrollo Sustentable de Cítricos Argentinos



Ciencia y Tecnología para el Desarrollo
Sustentable de **Cítricos Argentinos** 

© por Fundación La Hendija
Gualeguaychú 171 (C.P.3100)
Paraná. Provincia de Entre Ríos.
República Argentina.
Tel:(0054) 0343-4242558
e-mail: editorial@lahendija.org.ar,
editoriallahendija@gmail.com
www.lahendija.org.ar

Editor: Juan Pedro Bouvet (EEA Concordia—INTA)

Diagramación: Martín Calvo

Acta digital: ISSN 1669-8525

Acta impresa: ISSN 1669-8541

Queda hecho el depósito que previene la ley 11.723



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



Facultad de Ciencias
de la **Alimentación**



Índice

Prólogo	5
Comisión organizadora	6
Instituciones organizadoras	7
Lista de los evaluadores de los trabajos	9
Sponsor Platinun	10
Sobre la ciudad de Concordia y el Centro de Convenciones	16
Programa del evento	17
Eje 1: Recursos Genéticos y Mejoramiento	20
Eje 2: Manejo y Ecofisiología	44
Sponsor Oro	72
Eje 3: Protección Vegetal	75
Sponsor Plata	151
Eje 4: Calidad e inocuidad	155
Eje 5: Poscosecha	173
Sponsor Bronce	191
Eje 6: Industrialización	192
Eje 7: Economía	214
Eje 8: Extensión	224
Índice de Autores	236

Prólogo

El X Congreso Argentino de Citricultura, bajo el lema “*Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Sustentable de Cítricos Argentinos*”, se desarrolló en la ciudad de Concordia durante los días 6 al 9 de junio 2023.

Importantes ponencias de prestigiosos disertantes nacionales e internacionales nos permitieron afirmar nuestro compromiso, desde la Ciencia, la Investigación y Extensión con el sector cítrícola nacional. La presencia de destacados investigadores nos enriqueció con sus conocimientos e intercambio de ideas para seguir creciendo y fortaleciéndonos en conjunto.

Temáticas de relevancia tales como Recursos Genéticos y Mejoramiento, Manejo del cultivo y Eco fisiología, Protección Vegetal, Calidad e Inocuidad, Poscosecha, Industrialización y Economía y Extensión, nos aseguró hacer un recorrido de toda la cadena productiva, abordando las problemáticas y las oportunidades.

Esta mirada integradora de especialistas de nuestro país, como así también de Brasil, España, Uruguay, Cuba, Rep. Dominicana y Colombia afirma el presente y plantea los nuevos desafíos.

Se presentaron más de 120 trabajos científicos, los que se expusieron en formato de poster y oral, los que se sumaron a 23 ponencias y 4 mesas, se realizaron 2 visitas técnicas abarcando todas las temáticas consideradas. Además, durante el Congreso se celebró la reunión de la Red Interamericana de Cítricos-RIAC.

Se destaca el compromiso y dedicación de la Comisión Organizadora, integrada por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA – EEA Concordia), la Facultad de Ciencias de la Alimentación de la Universidad Nacional de Entre Ríos (FCAL – UNER), la Asociación de Ingenieros Agrónomos del Nordeste de Entre Ríos (AIANER), Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Concordia (UTN-CON) y el Círculo de Profesionales de la Agronomía del departamento Federación (CIPAF), INASE. Se agradece la colaboración de los equipos de trabajo interinstitucionales conformados en todo el proceso.

Un agradecimiento especial a las empresas, asociaciones y federaciones del sector, como así también a la Agencia I+D+i, al personal del Centro de Convenciones de Concordia, las Municipalidades de Concordia, La Criolla y el gobierno de Corrientes y Gobierno de la Provincia de Entre Ríos que nos acompañaron y permitieron la realización de este evento.

Compartimos con ustedes los trabajos presentados

Comisión organizadora

Presidente: Ing. Agr. Gloria Pérez (EEA Concordia - INTA)

Vice Presidente: Dra. Liliana Gerard (FCAL - UNER)

Tesorero: Contador Flavio Dalcol (FCAL - UNER)

Vocales

Dr. Daniel Vázquez (EEA Concordia - INTA)

Dr. Fernando Bello (EEA Concordia - INTA)

Ing. Agr. Vanesa Hochmaier (EEA Concordia - INTA)

Lic. María Lourdes Vianna (EEA Concordia - INTA)

Lic. María Noel Comparetto (EEA Concordia - INTA)

Dr. Miguel Garavello (EEA Concordia - INTA)

Ing. Agr. Juan Manuel Roncaglia (AER Chajarí - INTA – CIPAF)

Ing. Agr. Sebastián Perini (AER Chajarí - INTA)

Dra. Mercedes Rasia (FCAL - UNER)

Dra. Valeria Bordagaray (FCAL - UNER)

Lic. Sebastián Trupiano (FRCon - UTN)

Dra. Natalia Tesón (FRCon - UTN)

Ing. Agr. Esteban Pérez (AIANER)

Dra. María Laura García (UNLP - CONICET)

Instituciones **Organizadoras**



**Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria**



**Facultad de Ciencias
de la Alimentación**

UTN Concordia
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL Facultad Regional Concordia



www.xcongresocitricultura.com.ar

Subcomisión Científica

Responsable: Dr. Juan Pedro Bouvet (EEA Concordia - INTA)

Integrantes

Dra. Julieta Bof (ICTAER - FCAL - UNER)
Dra. Mariángeles Cocco (EEA Concordia - INTA)
Ing. Belén Corrado (FCAL - UNER)
Ing. (M.Sc.) Claudio Gómez (EEA Concordia - INTA)
Lic. (M.Sc.) Cecilia Kulczycki (EEA Concordia - INTA)
Dra. Mariana Lagadari (ICTAER - FCAL - UNER)

Dr. Martín Munitz (ICTAER - FCAL - UNER)
Dr. Matías Musumeci (ICTAER - FCAL - UNER)
Ing. (M.Sc.) Fernanda Rivadeneira (EEA Concordia - INTA)
Dra. Viviana Rodríguez (ICTAER - FCAL - UNER)
Ing. (M.Sc.) Lilian Román (EEA Concordia - INTA)
Dr. Germán Scattone (FRCon - UTN)
Cr. (M.Sc.) Luis Vera (EEA Concordia - INTA)

Colaboradores

Dra. María Belén Medina (ICTAER - FCAL - UNER)
Alejandra Rivero (FCAL - UNER)
Analíz Bernard (EEA Concordia - INTA)
Ariel Beltrán (EEA Concordia - INTA)
Ariel González (EEA Concordia - INTA)
Blas Tito (EEA Concordia - INTA)
César Reatto (EEA Paraná - INTA)
Claudia Hauteville (EEA Concordia - INTA)
Cristhian Monzón (EEA Concordia - INTA)
Daiana Monetta (FCAL - UNER)
Daniel Zabalzo (EEA Concordia - INTA)
Daniela Semper (FCAL - UNER)
Elián Benítez (EEA Concordia - INTA)
Federico Bernard (EEA Concordia - INTA)
Germán Locasso (EEA Concordia - INTA)
Gianluca Lovatto (FCAL - UNER)
Giovanna Joris (EEA Concordia - INTA)
Gonzalo Cepeda (FRCon - UTN)
Ignacio Inchaupé (EEA Concordia - INTA)
Ivana Maldonado (EEA Concordia - INTA)
Jonathan Galarza (FCAL - UNER)
José Recalde (EEA Concordia - INTA)

José Telayna (EEA Concordia - INTA)
Juan Manuel Cracco (EEA Concordia - INTA)
Justina Pierotti (EEA Concordia - INTA)
Karla Urroz (EEA Concordia - INTA)
Laura Eyman (EEA Concordia - INTA)
Liliana Panozzo (EEA Concordia - INTA)
Luciano Cabrera (FRCon - UTN)
María Victoria Kuchinsky (FCAL - UNER)
Nancy Almirón (EEA Concordia - INTA)
Natalia Bidegorry (EEA Concordia - INTA)
Nicolás Cettour (FRCon - UTN)
Paola Velázquez (AIANER)
Patricia Fernández (EEA Concordia - INTA)
Rodrigo Barragán (FCAL - UNER)
Rodrigo Machado (EEA Concordia - INTA)
Rubén Garín (EEA Concordia - INTA)
Silvia Nalivaiko (EEA Concordia - INTA)
Valeria Ugarte (INTA)
Valeria Viana (EEA Concordia - INTA)
Vanessa Lare (EEA Concordia - INTA)

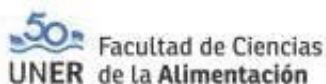
Evaluadores de los trabajos presentados

Queremos agradecer en nombre de la Subcomisión Científica del X Congreso Argentino de Citricultura a los profesionales que colaboraron en la evaluación de los trabajos que se presentaron y que permitieron mejorar la calidad de los mismos, ellos son considerados referentes en los temas que fueron convocados:

Agustina De Francesco (CBGP - UPM)	Lourdes Burdyn (EEA Concordia - INTA)
Alberto Gochez (EEA Bella Vista - INTA)	Lourdes Vianna (EEA Concordia - INTA)
Alcides Aguirre (EEA Bella Vista - INTA)	Lucas Benítez (ICTAER - FCAL - UNER)
Alejandra Badaracco (EEA Montecarlo - INTA)	Lucrecia Augier (EEAOC)
Andreína Steffani (FCAL - UNER)	Luis Acuña (EEA Montecarlo - INTA)
Belén Corrado (FCAL - UNER)	Luis Vera (EEA Concordia - INTA)
Belén Medina (ICTAER - FCAL - UNER)	Marcelo Silva (FRCon - UTN)
Carina Reyes Martínez (IBBM - CONICET)	María Elena Schapovaloff (EEA Montecarlo - INTA)
Carlos Isidro Vidal (FCAL - UNER)	María Eugenia Acosta (EEAOC)
Cecilia Kulczycki (EEA Concordia - INTA)	María Laura García (IBBM - CONICET)
Ceferino Flores (EEA Yuto - INTA)	María Soledad Carbajo (EEA Famaillá - INTA)
Celia Williman (FCAL - UNER)	Mariana Lagadari (ICTAER - FCAL - UNER)
Claudio Gómez (EEA Concordia - INTA)	Mariángeles Cocco (EEA Concordia - INTA)
Constanza Aguirre (EEA Famaillá - INTA)	Mariel Mitidieri (EEA San Pedro - INTA)
Diego Segura IGEAF - INTA	Marina Panozzo (EEA Concordia - INTA)
Elena Pérez (INIA Salto)	Martín Munitz (FCAL - UNER)
Evelin Pechi (FAGRO - UDELAR)	Matías Musumeci (ICTAER - FCAL - UNER)
Fernanda Rivadeneira (EEA Concordia - INTA)	Mercedes Rasia (ICTAER - FCAL - UNER)
Fernando Bello (EEA Concordia - INTA)	Miguel Garavello (EEA Concordia - INTA)
Gabriela Conti (Inst. de Biotecnología - INTA)	Nadia Jiménez (FuEDEI)
Gabriela Fogliata (EEAOC)	Natalia Mesina (EEA Concordia - INTA)
Gerardo Gastaminza (EEAOC)	Natalia Sosa (FBRO-UNER ICTAER)
Germán Scattone (FRCon - UTN)	Natalia Tesón (FRCon - UTN)
Giovanna Joris (EEA Concordia - INTA)	Neris Besson (FCAd - UNER)
Gonzalo Segade (EEA San Pedro - INTA)	Norma Micheloud (FCA - UNL)
Guillermina Socias (EEA Salta - INTA)	Patricio Ros (EEA San Pedro - INTA)
Guillermo Markiewicz (FCAL - UNER)	Paula Alayón Luaces (AGR - UNNE)
Gustavo Javier Challier (FCAL - UNER)	Ricardo Mika (EEA Concordia - INTA)
Ivana Maldonado (EEA Concordia - INTA)	Rodrigo Machado (EEA Concordia - INTA)
José Buenahora (INIA Salto)	Sebastián Trupiano (FRCon - UTN)
Juan Pedro Bouvet (EEA Concordia - INTA)	Silvia Tapia (EEA Yuto - INTA)
Julián Jezierski (SENASA)	Valeria Bordagaray (FCAL - UNER)
Julieta Bof (ICTAER - FCAL - UNER)	Valeria Viana (EEA Concordia - INTA)
Justina Pierotti (EEA Concordia - INTA)	Vanessa Hochmaier (EEA Concordia - INTA)
Karelia Velázquez (IVIA)	Violeta Becerra (EEA Mendoza - INTA)
Lilian Román (EEA Concordia - INTA)	Viviana Rodríguez (ICTAER - FCAL - UNER)
Lorena Gabarain (FCAd - UNER)	



Sponsor Platinum

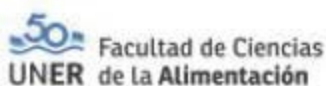




Sponsor Platinum



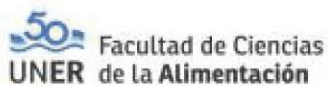
**CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES**





Sponsor Platinum

FEDEROCITRUS
FEDERACIÓN ARGENTINA DEL CITRUS



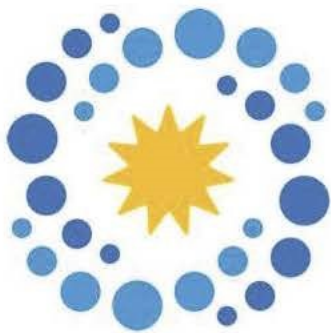


Sponsor Platinum

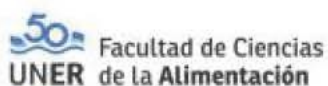




Sponsor Platinum

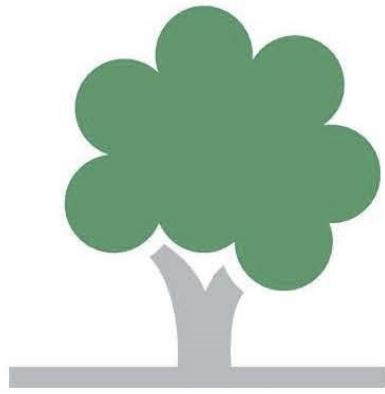


Agencia I+D+i

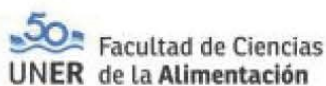




Sponsor Platinum



SIPCAM
ARGENTINA



Sobre la ciudad de Concordia

San Antonio de Padua de la Concordia, es el municipio cabecera del departamento de Concordia. Constituye el principal centro urbano de toda la cuenca del Río Uruguay ya sea por su importancia comercial e industrial como en lo que hace a su índice de población. Se ubica aproximadamente a 430 km al norte de la Ciudad de Buenos Aires sobre el margen derecho del Río Uruguay frente a la ciudad uruguaya de Salto. Se puede llegar por medio de la autovía José Gervasio Artigas (Ruta nacional 14), que le permite vincularse, además, con el resto del país, convirtiéndose en la principal vía de comunicación nacional como internacional. Al norte de la ciudad se encuentra la Represa de Salto Grande que le proporciona el acceso directo a la República Oriental del Uruguay.

La ciudad de Concordia se emplaza sobre las terrazas aluviales antiguas del margen derecho del Río Uruguay. La zona presenta una topografía suavemente ondulada sin observarse pendientes abruptas, se ve influenciada por las derivaciones longitudinales de la Cuchilla Grande. El clima en la región corresponde a una zona de transición entre los dos presentes en la provincia (subtropical sin estación seca, característico de la región Noreste, y templado pampeano húmedo en el resto), con una temperatura media anual de 18.5°C y precipitaciones medias aproximadas de 1300 mm anuales.

En cuanto a las actividades económicas en el Departamento se explotan yacimientos de arenas para construcción, canto rodado y basalto, la agricultura extensiva cuenta con un desarrollo moderado centrado en el cultivo de arroz y pastura, las que se vinculan a la cría y engorde de ganado bovino. Las producciones cítricas, arandana y forestal cuentan en la zona con un gran desarrollo, siendo las actividades más destacadas. En efecto, desde 1943 Concordia es reconocida como la Capital Nacional del Citrus.

Sobre el Centro de Convenciones Concordia

El Centro de Convenciones de Concordia es una obra concebida para promover e impulsar el turismo de reuniones y liderar la realización permanente de eventos, a nivel regional, nacional e internacional. Esta obra tiene como objetivo impulsar el desarrollo turístico y económico de nuestra ciudad. Es único en la provincia y la región, posicionando a la ciudad como referente y su versatilidad permite realizar un abanico de actividades culturales, científicas, técnicas, artísticas, sociales y recreativas; brindando un servicio integral para satisfacer todas las necesidades de cada evento. Ubicado en el centro geográfico de la ciudad, en lo que antiguamente era una estación de trenes, junto al corsódromo y a pocas cuadras del centro comercial. Un espacio cómodo, amplio y dotado de instalaciones de jerarquía y equipamiento de última generación para disponer de toda clase de facilidades.

Programa del X Congreso Argentino de Citricultura

7 de junio - Mañana

8:30 - 9:00 h.	Acto Inaugural	Presidenta del Congreso y Directora de la EEA Concordia - INTA / Rector de la UNER / Intendente de la ciudad de Concordia / Secretario de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Entre Ríos.			
9:00 - 10:00 h.	Conferencia Plenaria	Epidemiología y Manejo del Huanglongbing (HLB) en Brasil. Dr. Renato Beozzo Bassanezi (Fundecitrus, Brasil)			
10:00 - 10:30 h.	Receso/Café				
Salón A		Salón B			
Eje	Recursos genéticos y Mejoramiento	Eje	Economía y Extensión		
10:30 - 11:15 h.	Ponencia	Programa de obtención de híbridos triploides de cítricos: problemática, objetivos, metodología, variedades comerciales y mecanismos de colaboración con el sector. Dr. Pablo Alesa Gil (IVIA).	10:30 - 11:15 h.	Ponencia	El Impacto del HLB en la Citricultura Brasileña. Ing. Agr. Gilberto Tozatti (Tozatti Citrus Consulting S/C Ltda.).
11:15 - 11:30 h.	Disertaciones seleccionadas	Resonancia Magnética Nuclear de mesada para la evaluación de la aceptabilidad de nuevas variedades de mandarinas. Ignacio Mígues (Facultad de Química - UdelaR).	11:15 - 12:00 h.	Ponencia	Cítricos dulces en el mercado local: El desafío de mejorar la venta en un contexto complicado. / Cítricos Dulces en el mercado de EE.UU.: Situación actual del Hemisferio Sur. Ing. Agr. Betina Ernst – Ing. Agr. Nicolás Szentiványi (Topinfo).
11:30 - 11:45 h.		Implementación de nuevas estrategias moleculares para el clonado de genes de cítricos y expresión transitoria en sistemas modelo. Nadia Frías (IABIMO - UEDD INTA-CONICET).	12:00 - 12:30 h.	Ponencia	Huella hídrica de cítricos. Impacto sobre la disponibilidad de agua en la etapa de producción primaria de naranjas (<i>Citrus sinensis</i>) en la provincia de Entre Ríos, Argentina. Ing. Agr. Verónica Gutiérrez (FCA-UNCUYO).
11:45 - 12:15 h.	Ponencia	Fiscalización Nacional de Cítricos: Situación Actual y Perspectivas. Ing. Agr. Silvana Babbitt (INASE).	12:30 - 12:45 h.	Disertaciones seleccionadas	Información económica de la cadena cítrica de Entre Ríos. Germán Scattone (UTN Concordia).
12:15 - 13:00 h.	Ponencia	Genómica de cítricos: conocer el pasado para mejorar el futuro. Dr. Javier Terol (IVIA).	12:45 - 13:00 h.		Superficie implantada con cítricos en la provincia de Tucumán. Cristina Morales (EEA Famaillá - INTA).
13:00 - 14:00 h.	Almuerzo libre				

7 de junio - Tarde

Salón A		Salón B			
Eje	Manejo y Ecofisiología	Eje	Poscosecha		
14:00 - 14:30 h.	Ponencia	Daños por frío en poscosecha de cítricos. Dra. Joanna Lado (INIA Salto Grande).	14:00 - 14:45 h.	Ponencia	Avances tecnológicos en la poscosecha de cítricos. Dr. Francisco Artes Hernández (Univ. Politécnica de Cartagena).
14:30 - 15:00 h.	Ponencia	Aplicaciones foliares de macro y micronutrientes en naranjas y su efecto en la producción y calidad de fruta. Ing. Agr. M.Sc. Fernanda Rivadeneira (EEA Concordia - INTA).	14:45 - 16:15 h.	Mesa Redonda:	Capacidades de Trichoderma y Bacillus para el control del moho verde en cítricos dulces. Dr. Matías Musumeci (ICTAER, UNER).
15:00 - 15:30 h.	Ponencia	Fertilización nitrogenada en un entisol: lixiviación de nitratos y producción del cultivo de naranja. Ing. Agr. M.Sc. Alejandro Battistella (EEA Concordia - INTA).		Control de Patógenos poscosecha	Medidas de manejo para un control integrado de la podredumbre amarga de los cítricos. Ing. Agr. M.Sc. Elena Pérez Faggiani (INIA Salto Grande).
15:30 - 16:00 h.	Ponencia	Valor económico de los polinizadores en la producción cítrica. Dr. Pablo Cavigliasso (EEA Marcos Juárez - INTA).		Tecnología en recubrimientos biodegradables como alternativa ambientalmente sostenible en poscosecha de cítricos. Dra. Valeria Bordagaray / Ing. Gustavo Suarez (UNER)	
16:00 - 16:15 h.	Preguntas		16:15 - 16:30 h.	Preguntas	
16:15 - 16:45 h.	Receso/Café		16:30 - 17:00 h.	Receso/Café	
16:45 - 17:00 h.	Disertaciones seleccionadas	Fertirriego con macro y micronutrientes en limón (<i>Citrus limon</i>) en Tucumán. Roque Correa (EEAOC).	17:00 - 17:15 h.	Disertaciones seleccionadas	Nuevos recubrimientos con una alta eficacia en control del daño por frío y otros desórdenes fisiológicos. Rafael Torregrosa Coque (Productos Citrosol S.A.).
17:00 - 17:15 h.		Efecto de la aplicación de ácidos húmicos y fúlvicos en la disponibilidad de fósforo en el suelo. Alfonso González (Especialización en Citricultura - UNT).	17:15 - 17:30 h.		Efecto del tratamiento a bajas temperaturas sobre el contenido de compuestos volátiles en mandarinas. M. Vanesa Lare (EEA Concordia - INTA - CONICET).
17:15 - 17:30 h.		Potencial energético de la madera de poda de limoneros en Tucumán: comparación entre plantaciones compactas y convencionales. Gisela Díaz (EEAOC).	17:30 - 17:45 h.		Estudio piloto para la remediación de efluentes de packing cítrica que contienen pesticidas utilizando lechos biológicos. María Verónica Cesio (Facultad de Química - UdelaR).
17:30 - 17:45 h.		Producción de cítricos bajo cobertura total de mallas en clima templado: Ambiente, Producción y Calidad. Álvaro Otero (INIA Salto Grande).	17:45 - 18:30 h.	Ponencia	Cepas resistentes al fungicida: tenemos o no tenemos, esta es la cuestión. Dra. Pilar Plaza (IRTA Lleida).
17:45 - 18:30 h.	Ponencia	Importancia de polinizadores en paisajes cítricos del NOA. Dra. Natacha Chacoff (IER - CONICET).			



8 de junio - Mañana

Salón A			Salón B		
Eje	Protección Vegetal		Eje	Calidad y Seguridad Alimentaria	
8:30 - 9:30 h.	Ponencia	Etiología de enfermedades bacterianas sistémicas de cítricos: evolución y situación actual en Brasil. Dr. Silvio Lopez (Fundecitrus. Brasil).	8:30 - 9:15 h.	Ponencia	Sistemas de Control de residuos de plaguicidas en la Unión Europea. Dra. Carmen Ferrer Amate (Universidad de Almería).
9:30 - 10:15 h.	Ponencia	Desarrollo de estrategias biotecnológicas para el manejo del Huanglongbing y otras enfermedades de cítricos. Dr. Horacio Esteban Hopp (CICVYA - INTA Castelar).	9:15 - 10:45 h.	Mesa redonda:	¿Son inocuas las mandarinas y naranjas expandidas en el mercado uruguayo? Dr. Horacio Heinzen (UdelaR).
10:15 - 10:45 h.	Ponencia	Nuevas tecnologías para el diagnóstico y prevención de enfermedades. Dra. María Laura García (CONICET - UNLP).		Situación actual y avances en investigación de residuos de pesticidas	Residuos de plaguicidas en Limón. Dra. Norma Kamiya (EEAOC).
10:45 - 11:15 h.	Receso/Café			Residuos de pesticidas en cítricos del NEA. Lic. M.Sc. Cecilia Kulczycki (EEA Concordia - INTA).	
11:15 - 11:45 h.	Ponencia	Organización territorial en el Noroeste Argentino para el control y prevención de Moscas de la Fruta y HLB. Ing. Agr. Wilda Ramírez (Dirección de Sanidad Vegetal - SENASA).	10:45 - 11:00 h.	Preguntas	
11:45 - 12:15 h.	Ponencia	Avances en técnicas de insecto estéril y control biológico con parasitoides de la mosca sudamericana, <i>Anastrepha fraterculus</i> . Dra. Teresa Vera (UNT - CONICET)	11:00 - 11:30 h.	Receso/Café	
12:15 - 13:00 h.	Disertaciones seleccionadas	Vigilancia fitosanitaria: herramientas para la detección de <i>Diaphorina citri</i> Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) en Tucumán, Argentina. Gerardo Gastaminza (EEAOC).	12:00 - 12:30 h.	Ponencia	Evolución de la concentración de residuos de pesticidas en naranjas y productos industrializados. Dr. Martín Munitz (FCAL - UNER).
12:15 - 13:00 h.		Valoración de la eficiencia y la relevancia de los depredadores en el control biológico de plagas. Juan Pedro Bouvet (EEA Concordia - INTA).	12:30 - 12:45 h.	Disertaciones seleccionadas	Metodología de análisis de residuos de plastificantes en aceite esencial de frutas cítricas por cromatografía gaseosa-espectrometría de masas. Marina Lacina (EEAOC)
12:15 - 13:00 h.		Citrus tristeza virus en Uruguay: caracterización biológica, molecular y avances en la protección cruzada. Leticia Rubio (INIA Salto Grande).	12:45 - 13:00 h.		Variabilidad de aminoácidos seleccionados en variedades de mandarinas producidas en Uruguay. Sofía Rezende (UdelaR).
13:00 - 14:00 h.	Almuerzo libre				

8 de junio - Tarde

Salón A			Salón B			
Eje	Protección Vegetal		Eje	Industria		
14:00 - 16:00 h.	Mesa redonda:	Situación del limón en el NOA. Ing. Agr. Fogliata (EEAOC).	14:00 - 16:00 h.	Mesa redonda:	La producción de cítricos para industria es eje de la vinculación entre INTA y Coca-Cola S.A. Ing. Agr. M.Sc. Fernanda Rivadeneira (EEA Concordia - INTA).	
	Situación actual y avances en investigación de enfermedades reguladas en fruta cítrica para exportación.	Situación actual de los cítricos dulces en el NEA y avances en investigación. Ing. Agr. M.Sc. Vanesa E. Hochmaier (EEA Concordia - INTA).			La industria de jugos en Argentina	Monitoreo de calidad en jugo de naranjas [<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck] de la región del río Uruguay, Argentina. Dr. Fernando Bello (EEA Concordia - INTA).
		Exportaciones de cítricos de la Argentina. Plagas de importancia cuarentenaria. Ing. Agr. Martín Delucis (Dirección de Comercio Exterior Vegetal - SENASA).				Caracterización de cítricos para la industria y valorización de los subproductos obtenidos durante la producción de jugo. Ing. Vanina Rodríguez (JBT - Tucumán).
		Situación actual en Uruguay y avances en investigación. Ing. Agr. M.Sc. Elena Pérez Faggiani (INIA Salto Grande).				Situación del Citrus en la Argentina, aspectos productivos y comercialización. Ing. Federico Huter, Ing. Sebastián Malvasio, Ing. Carlos Paganí (Litoral Citrus S.A. Cdia).
	Actualización de la situación de enfermedades en cítricos en Brasil. Dr. Renato Beozzo Bassanezi (Fundecitrus, Brasil).					
16:00 - 16:15 h.	Preguntas		16:00 - 16:15 h.	Preguntas		
16:15 - 16:45 h.	Break					
16:45 - 17:00 h.	Disertaciones seleccionadas	El uso de mallas en cítricos y sus efectos en la expresión de plagas y enfermedades. José Buenahora (INIA Salto Grande).	16:45 - 17:00 h.	Disertaciones seleccionadas	Influencia de tecnologías emergentes en la deshidratación de flavedo de citrus para la obtención de harinas ricas en componentes bioactivos. Sofía Aumenta (LAMAS - FCAL - UNER).	
17:00 - 17:15 h.		Evaluación de formulaciones de aceites de origen vegetal para el manejo orgánico de malezas en quintas cítricas. Sebastián Sabaté (EEAOC).	17:00 - 17:15 h.		Secado de semillas cítricas: Comparación según forma de obtención y determinación de parámetros cinéticos. Agustín Benestante (Universidad Nacional del Sur).	
17:15 - 17:30 h.		Evaluación in vitro de compuestos volátiles de ajo sobre el crecimiento de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>citri</i> . Mariel Mitidieri (EEA San Pedro - INTA).	17:15 - 17:30 h.		Evaluación del contenido de humedad en semillas de limón y solventes "verdes" para la obtención de antioxidantes. María E. Carrín (UNS).	
17:30 - 17:45 h.		Eficacia in vivo de Proallium (extracto de aliáceas) para el control de la podredumbre amarga (<i>Geotrichum citri-aurantii</i>) en frutos de limón. Lorena M. Muñoz (EEAOC).	17:30 - 17:45 h.		Extractos de Cáscara de Limón con Potencial Propiedad Neuroprotectora. Paula Diez (EEAOC).	
17:45 - 18:00 h.		Estudio funcional de proteínas antimicrobianas de la familia Snakin-GASA de cítricos frente a bacterias fitopatógenas. Florencia Bekier (IABiMo INTA - CONICET).	17:45 - 18:00 h.		Efecto de la temperatura de secado por convección en los componentes bioactivos presentes en harinas del flavedo de cítricos. Gianella Dalzotto (FCAL - UNER).	
18:00 - 18:15 h.	Ajustes de volumen de aplicación fitosanitaria en limón a partir de información generada por drones. Nelson Aranda (EEAOC).	18:00 - 18:15 h.	Estudio con consumidores para la caracterización sensorial de vinos espumantes de naranja. Andreina Stefani (FCAL - UNER).			
18:15 - 19:00 h.	Plenaria	Avances en la nutrición de los cítricos: Mitigación del estrés ambiental y sostenibilidad productiva. Dr. Dirceu Mattos (Auspicia Yara Argentina).				
19:00 - 19:30 hs	Acto Cierre - entrega de premios y próxima sede - SALÓN A					



Salón C - Tarde

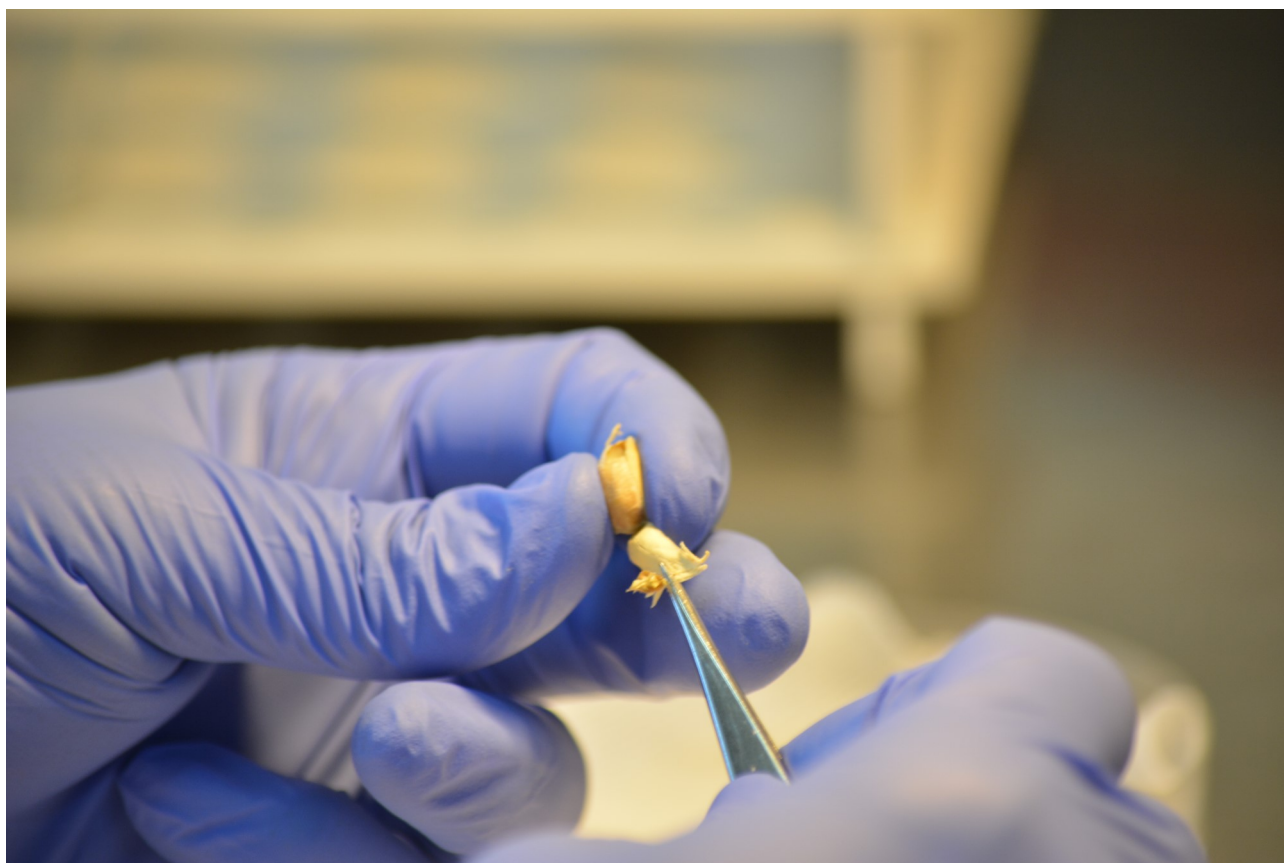
7 de junio			8 de junio		
14:00 – 14:35 h.	Charla	Envases vacíos de fitosanitarios: Situación y avances del programa Campolimpio en Entre Ríos. Gabriela Zermatten y Leandro Brambilla (Programa de Manejo de Envases Vacíos).	14:00 – 14:35 h.	Charla	Construyendo un futuro alimentario positivo para la naturaleza. Josefina Omaña (Strategic Marketing and Sustainability Manager. Auspicia Yara Argentina).
14:35 – 15:10 h.	Charla	Efectos de la tecnología MOM™ en la nutrición vegetal de limón y su dinámica en suelo y planta. Gabriel Rodríguez (Agro Tucumán, Auspicia SENER).	14:35 – 15:10 h.	Charla	Uso de bioestimulantes SIPCAM Bios en Limón. De la teoría a la práctica. Gabriel Rodríguez (I+D Agro) y Emiliano Markan (SIPCAM Bios).
15:10 – 15:45 h.	Charla	Investigación e innovación en red para potenciar la inocuidad y calidad de la fruta cítrica en postcosecha. Gerónimo Fernández (Upefruy).			

9 de junio

<p>Gira Técnica A</p> <p>VIVERO – QUINTA</p> <p>Salida del Centro de Convenciones de Concordia. 8:00 h.</p> <p>Programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> Quinta cítrica “La Lata” recorrida a lote reconvertido con plantación de variedades de mandarinas (Colonia Ayuí). Vivero cítrico bajo cubierta “Santa María” (La Criolla). Almuerzo en La Criolla. 	<p>Gira Técnica B</p> <p>QUINTA – EMPAQUE CÍTRICO</p> <p>Salida del Centro de Convenciones de Concordia. 8:00 h.</p> <p>Programa:</p> <p>Punto de encuentro en Chajarí: Estacionamiento Termas de Chajarí (Ruta Nacional 14 y calle Pedro Gallay).</p> <ul style="list-style-type: none"> Empaque cítrico, mercado interno y conservación empresa Villa del mar (Villa del Rosario). Quinta cítrica, visita a lotes con presencia de HLB (Villa del Rosario). Empaque cítrico, mercado interno, externo y conservación Empresa Coopericor. Mocoretá. Almuerzo en Mocoretá.
--	---



Eje 1: Recursos Genéticos y Mejoramiento



Ponencia

Programa de obtención de híbridos triploides de cítricos del IVIA: problemática, objetivos, metodología, variedades comerciales y mecanismos de colaboración con el sector

Pablo ALEZA GIL

Centro de Citricultura y Producción Vegetal. Instituto Valenciano de investigaciones Agrarias (IVIA).
Valencia, España. aleza@ivia.es

Desde el año 1995, el IVIA desarrolla un amplio programa de mejora genética de mandarinos a nivel triploide ya que estos híbridos presentan muy baja fertilidad y generalmente no producen semillas ni inducen la formación de semillas en otras variedades por polinización cruzada además de ser más respetuosos con el medio ambiente, ya que permiten la presencia de abejas en las plantaciones contribuyendo a que los cítricos no sean una causa más en la disminución de las poblaciones de estos insectos imprescindibles para la producción agrícola. En el programa tiene un papel fundamental el desarrollo de conocimientos científicos y biotecnológicos, como son el estudio de la genética de plantas poliploides, la aplicación de técnicas de cultivo in vitro para el rescate y germinación de los embriones triploides, la utilización de una metodología eficiente para analizar el nivel de ploidía de las plantas regeneradas mediante citometría de flujo, así como el desarrollo de marcadores moleculares que permiten la selección temprana de híbridos que presenten características deseadas. El largo periodo juvenil que presentan los cítricos es otro problema importante en la utilización de nuevos genotipos como parentales para la producción de nuevos híbridos. Dentro del programa se ha desarrollado un vector viral basado en el genoma del Citrus Leaf Blotch Virus (CLBV) que expresa el gen *FLOWERING LOCUS T* e induce la floración temprana de plantas juveniles de cítricos. De esta forma, las plantas juveniles inoculadas y seleccionadas con marcadores moleculares se pueden utilizar rápidamente como nuevos parentales para la obtención de híbridos triploides. Como resultado de este amplio programa, se han obtenido cerca de 20.000 híbridos triploides a partir de más de 500 combinaciones parentales diferentes, utilizando estrategias de cruzamientos sexuales entre parentales diploides y entre parentales diploides y tetraploides. Los híbridos obtenidos se encuentran actualmente en diferentes fases de evaluación y experimentación, y algunos de ellos, como Garbí, Safor y Matiz ya fueron liberados al sector cítrico con diferentes resultados. El conocimiento generado y las técnicas desarrolladas durante más de 20 años de programa nos permiten seleccionar las estrategias y las combinaciones parentales adecuadas para la obtención de híbridos triploides con determinadas características. Además, en el IVIA se ha desarrollado un sistema de experimentación de variedades de cítricos dirigido a la experimentación y evaluación de las nuevas variedades obtenidas en el IVIA que presenten una ventaja agronómica y comercial. Este sistema pretende implicar al sector cítrico en la evaluación y experimentación.

Ponencia

ción de estas lo que permitirá ampliar el conocimiento de su comportamiento agronómico en diferentes áreas geográficas y sometidas a diversas técnicas de cultivo antes de ser liberadas.

Sobre Pablo Aleza Gil

Doctor / Ingeniero Agrónomo por la Universidad Politécnica de Valencia e Investigador del Instituto Valenciano de investigaciones Agrarias. Durante los últimos diez años su investigación se ha centrado en la sostenibilidad de la citricultura española a través de la mejora genética y la obtención de nuevas variedades. Ha colaborado en el desarrollo de programas de mejora genética de cítricos dirigidos a la obtención de híbridos triploides mediante el rescate y cultivo de embriones in vitro, el análisis del nivel de ploidía por citometría de flujo y la producción de plantas tetraploides estables de muchos genotipos de cítricos. Ha participado en el desarrollo de marcadores SSR y SNP para la selección asistida y para la realización de estudios genéticos en plantas poliploides de cítricos además de colaborar en el desarrollo de un vector viral que induce la floración temprana de plantas juveniles de cítricos. Ha desarrollado una nueva metodología basada en hibridación somática por fusión de protoplastos y microinjerto in vitro que permite regenerar cíbridos diploides y tetraploides con nuevos genomas nucleares cloroplásticos y mitocondriales, que no son posibles de obtener por hibridación sexual. Colaboró en el desarrollo de nuevos conocimientos sobre la biología reproductiva de los cítricos además de participar en numerosos contratos de investigación con empresas privadas para obtener nuevos híbridos triploides, lo que ha permitido conocer las necesidades en cuanto a tendencias y desarrollo de nuevas variedades de cítricos. En esta línea, ha participado en la evaluación agronómica de nuevos híbridos triploides y en la selección de 24 híbridos triploides que han sido patentados.



Ponencia

Genómica de cítricos: conocer el pasado para mejorar el futuro

Javier TEROL ALCAYDE

Centro de Genómica. Instituto Valenciano de investigaciones Agrarias (IVIA).
Valencia, España. jterol@ivia.es

Nuestro trabajo se ha centrado en el desarrollo y aplicación de herramientas genómicas al estudio y mejoramiento de los cítricos. Hemos secuenciado cientos de genomas de cítricos, desde especies salvajes no comestibles, a variedades comerciales de gran relevancia, especialmente mandarinas y naranjas. El análisis de la variabilidad genética y los estudios comparativos llevados a cabo nos han permitido elucidar el origen de estas especies, y describir los procesos de evolución y domesticación que han dado lugar a los cítricos actuales. Sorprendentemente, solo unas pocas de las especies analizadas son tales, y se corresponden con especies salvajes que hemos identificado ancestrales o puras, originadas hace 8 millones de años en el sudeste asiático. Estas especies se organizan en tres grupos principales aparecidos durante la evolución del grupo: pummelos, mandarinas y cidros. Todas las variedades comerciales son híbridos o mestizajes obtenidos mediante la domesticación de estas especies, y todos sus genomas contienen diferentes combinaciones de al menos dos de los ancestros. En paralelo, hemos desarrollado herramientas genómicas cuya aplicación tiene un impacto directo en el sector productivo cítrico. Así, hemos implementado un método de identificación de variedades mediante la secuenciación de los genomas y el análisis de variaciones estructurales. De esta manera se puede identificar sin ninguna duda cualquier variedad comercial y distinguir incluso las variedades esencialmente derivadas. Las herramientas genómicas también las aplicamos a programas de mejoramiento de cítricos. Nuestro objetivo es la generación de nuevas variedades comerciales de mandarinas de un modo más eficiente, consumiendo menos tiempo y recursos. La mejora se centra en la obtención de fruta de mayor calidad, enriquecida en compuestos beneficioso para la salud y adaptada al cambio climático, todo ello en respuesta a las demandas de los consumidores y productores. Estamos llevando a cabo estudios de asociación del genoma completo (GWAS), con el objetivo de obtener marcadores moleculares asociados a fenotipos de interés, sobre una población segregante de mandarinas ya en producción y estamos realizando nuevos cruces. Estos marcadores permitirán una selección más eficiente de plantas que presenten caracteres de interés, sin tener que esperar a que éste se manifieste. Estos marcadores, en combinación con estudios de expresión génica, hacen posible la identificación de los genes más relevantes implicados en estos procesos.

Ponencia

Sobre Javier Terol Alcayde

Doctor en Biología por la Universidad de Valencia, Investigador Principal del Centro de Genómica del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Su investigación se basa en la genómica, transcriptómica y la bioinformática, herramientas que han permitido determinar el origen, evolución y domesticación de los cítricos. Los resultados de estos trabajos se han publicado en prestigiosas revistas científicas como Nature Genetics y Nature. El conocimiento generado permite el desarrollo de herramientas genómicas, que se aplican a programas de mejoramiento de cítricos. El objetivo es la generación de nuevas variedades comerciales de mandarinas de un modo más eficiente, consumiendo menos tiempo y recursos. La mejora se centra en la calidad de la fruta, en respuesta a las demandas de los consumidores y productores (mandarinas enriquecidas en metabolitos beneficiosos para la salud, y resistentes al calentamiento global). Su grupo trabaja en estrecha colaboración con las principales empresas cítricas españolas, que representan más de la mitad de las exportaciones de cítricos, y los proyectos son una referencia de colaboración público-privada, acercando los desarrollos biotecnológicos del grupo de trabajo a los usuarios finales. En la actualidad dispone de varias poblaciones segregantes de mandarinos obtenidas con diferentes parentales sobre los que se están llevando a cabo estudios de asociación del genoma completo (GWAS), con el objetivo de obtener marcadores moleculares asociados a fenotipos de interés, en especial de calidad de la fruta.



Ponencia

Fiscalización nacional de cítricos: situación actual y perspectivas

Silvana Beatriz BABBITT

Presidenta del Directorio del Instituto Nacional de Semillas (INASE), Argentina.
presidencia@inase.gob.ar

El INASE fiscaliza la cadena de producción de plantas cítricas en Argentina, la cual abarca desde las plantas madres semilleras y yemeras hasta las plantas terminadas, incluyendo los materiales importados que ingresan al sistema de fiscalización. Las plantas terminadas se destinan principalmente a plantaciones comerciales, y, en un menor porcentaje, a uso ornamental. El objetivo de la fiscalización es asegurar al usuario la calidad, tanto sanitaria como genética del material de propagación, y a la vez ayudar a mantener el estatus sanitario de nuestro país. Para el sistema de fiscalización se necesita contar con una trazabilidad documentada de todos los materiales que se producen en el país, lo que hace necesario contar con un sistema de gestión para viveros cítricos que agilice la recolección de datos, la entrega de autorizaciones y estampillas y la generación de estadísticas en tiempo real; este sistema se encuentra en la etapa de prueba y evaluación. En este trabajo se muestra la evolución de la producción de plantas cítricas entre 2017 y 2022, con la información suministrada por las Oficinas del INASE. Argentina tiene 327 viveros inscriptos que producen plantas cítricas, de ellos casi un tercio cuentan con bloques de incremento propio y aproximadamente el 10 % con plantas madres semilleras. Este número es muy dinámico en el tiempo. El número de plantas certificadas ha aumentado de 313.963 en 2012 a 3.522.311 en 2022, con predominio de la especie limón (38% del total en el 2022). Se observa que en los últimos 5 años la producción de plantas se mantiene en un promedio de 3.360.000. La fiscalización obligatoria, si bien se estableció por situaciones sanitarias, ha ayudado a ordenar el sector, observándose un aumento en la cantidad de viveros que cuentan con plantas madres semilleras y bloques de incremento. Los cambios en el sistema de producción de los viveros han llevado a la necesidad de modificar y actualizar las normas que regulan la producción, comercialización e introducción de plantas cítricas de vivero y sus partes. Con el objetivo de cumplir con ellas, se ha actualizado también la norma que regula el funcionamiento de los laboratorios de análisis fitosanitarios. Las modificaciones que se efectuaron se vinculan principalmente a la incorporación de nuevas técnicas para la detección de patógenos que ya se encontraban en la normativa anterior, tal es el caso de las técnicas moleculares (RT-PCR convencional y en tiempo real) para la determinación de: los viroides causantes de exocortis y cachexia, el virus CPsV causante de la psorosis y el virus CTV causante de la tristeza de los cítricos. A su vez para la detección de la bacteria *Xylella fastidiosa* subsp. pauca., causante de la clorosis variegada, se incorporó la técnica de PCR en reemplazo de la técnica de ELISA. Asimismo, se incorporaron nuevos patógenos tales como los viroides causantes de las enfermedades de la curvatura de la hoja (CBLVd) y del enanismo (CDVd) y la bacteria causante de la enfermedad Huanglongbing (HLB).

Ponencia

Sobre Silvana B. Babbitt

Ingeniera Agrónoma recibida en la Facultad de Agronomía de la UBA. Realizó un Magister en Estudios Sociales Agrarios en la Facultad Latinoamericana de Estudios Sociales Agrarios, en Costa Rica. Es especialista en Sanidad Vegetal estando a cargo del Laboratorio de Patología Vegetal del Instituto Nacional de Semillas (INASE). Entre las funciones que desempeñó, fue Coordinadora Nacional de Certificación de Plantas Cítricas de Vive-ro, responsable de la Oficina INASE San Pedro, asesora en Fitopatología de la Dirección de Certificación del INASE, Referente ante el Programa Nacional de Prevención del Huanglongbing (HLB), Directora Nacional de Desarrollo de Semillas y Creaciones Fitogenéticas. Además, es profesora adjunta por concurso de la Cátedra de Fitopatología de la Facultad de Agronomía de la UBA. Ha participado de proyectos de investigación y tiene publicados numerosos artículos y capítulos de libros. Actualmente se desempeña como Presidenta del Directorio del INASE.



Exposición Oral

Implementación de nuevas estrategias moleculares para el clonado de genes de cítricos y expresión transitoria en sistemas modelo

FRIAS, Nadia E.¹⁻²; Mariana CONTE¹; Blanca CANTEROS³; Esteban HOPP¹⁻⁴ & Gabriela CONTI¹⁻⁵

¹Laboratorio de Biotecnología, IABiMo UEDD INTA - CONICET. Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.
nadia.frias.91@gmail.com

²Instituto de Biotecnología, UNAHUR. Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.

³EAA INTA Bella Vista. Bella Vista, Corrientes, Argentina.

⁴Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. CABA, Argentina.

⁵Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. CABA, Argentina.

Los cítricos se encuentran entre los cultivos frutales más importantes del mundo. Existen varias estrategias de mejoramiento de cítricos que han tomado impulso en los últimos años debido a la presión de enfermedades y plagas, además de condiciones de estrés abiótico y biótico que amenazan los rendimientos en la producción. Entre ellas, las técnicas convencionales implican un proceso largo debido a los prolongados períodos juveniles de los cítricos, entre otros factores. Como alternativa, las estrategias derivadas de la ingeniería genética son altamente promisorias, dado que permiten incorporar o editar genes específicos destinados a modular caracteres de interés, conservando el resto de las características únicas del cultivar original. Ante este escenario, es de suma importancia contar con un sistema de evaluación ágil previo a la selección de genes para incorporar o editar, mediante ensayos de expresión/silenciamiento transitorio en sistemas modelo. Usualmente, el aislamiento de los genes candidatos en laboratorio se realiza empleando sistemas de clonado en plásmidos bacterianos. Dentro de estos existen a su vez los denominados “convencionales o tradicionales” que son generalmente muy laboriosos, y los métodos comerciales mediados por *Tecnología Gateway*[®] (ThermoFisher) que son más ágiles pero sus elevados costos los vuelven cada vez más inaccesibles. En el presente trabajo, se logró poner a punto un nuevo sistema de clonado ágil y de bajo costo basado en la tecnología *Golden Gate* denominado “*GreenGate Cloning*”. Este sistema permite ensamblar vectores para transformación genética de plantas y evaluar genes candidatos mediante el uso de una única enzima de restricción de tipo II y una enzima T4 ADN Ligasa. En el presente trabajo, se diseñó la estrategia de clonado, se lograron ensamblar tres vectores de transformación de plantas *pGreen* contenido genes candidatos de cítricos con potencial antimicrobiano de la familia Sankin-GASA, y se evaluó su eficiencia para la expresión transitoria en la planta modelo *Nicotiana benthamiana* mediante ensayos de agroinfiltración. Se realizaron a su vez ensayos comparativos agroinfiltrando esos mismos genes, clonados con el sistema Gateway[®] y se evaluaron los niveles relativos de expresión mediante RT-qPCR. Los resultados obtenidos son de gran relevancia para ampliar el rango de herramientas biotecnológicas disponibles en el mejoramiento molecular de cítricos.

Exposición Oral

Resonancia Magnética Nuclear de mesada para la evaluación de la aceptabilidad de nuevas variedades de mandarinas

MIGUES, Ignacio¹; Fernando RIVAS²; Guillermo MOYNA³, Simon KELLY⁴ & Horacio HEINSEN¹

¹Laboratorio de Farmacognosia y Productos Naturales, Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. imigues@fq.edu.uy

²Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Salto, Uruguay.

³Laboratorio de Espectroscopía y Físicoquímica Orgánica, Departamento de Química del Litoral, CENUR Litoral Norte, Universidad de la República, Paysandú, Uruguay.

⁴Food Safety Control Laboratory, Joint FAO/IAEA Centre of Nuclear Techniques in Food and Agriculture, Department of Nuclear Sciences and Applications, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria.

Los avances recientes en resonancia magnética nuclear (RMN) han llevado al desarrollo de sistemas de RMN de mesada de bajo campo con sensibilidad y resolución mejoradas, adecuados para su uso en laboratorios de investigación y control de calidad. Siendo los costos de adquisición y funcionamiento más bajos en comparación con sus contrapartes de alta resolución, los convierten en una buena alternativa para el uso rutinario. El objetivo de este trabajo es la adaptación de un método para predecir la aceptabilidad de las mandarinas por parte del consumidor, previamente obtenida mediante un espectrómetro de RMN de campo alto de 400 MHz, a sistemas de RMN de mesada de 60 MHz. Para ello se trabajó con los mismos extractos acuosos de pulpa de mandarina en ambos sistemas, ajustando las condiciones experimentales en cada equipo para obtener los espectros de protón (¹H) RMN de los extractos. Se identificaron las señales responsables de la clasificación entre mandarinas de alta y baja aceptabilidad mediante análisis estadístico multivariado. Finalmente se integraron las señales correspondientes a la sacarosa, glucosa, fructosa y ácido cítrico, y los valores hallados fueron corregidos por el poder endulzante de cada azúcar. En base a estos valores, se construyeron modelos lineales de correlación para cada sistema y fueron comparados entre sí para evaluar la posible transferencia de un sistema al otro. Nuestros hallazgos revelan que ambos instrumentos arrojan resultados comparables con respecto a los niveles de azúcar y ácido cítrico, lo que lleva al desarrollo de modelos lineales predictivos prácticamente idénticos. Sin embargo, el menor costo de los sistemas de RMN de mesada permitiría a los cultivadores implementar este método basado en quimiometría como una herramienta adicional para la selección de nuevos cultivares.

Póster

Tres nuevos portainjertos híbridos de cítricos, su crecimiento inicial y tolerancia a diferentes condiciones de conductividad eléctrica producto de la fertilización

Franco M. LEGUIZAMÓN¹; José E. GAIAD²; Víctor M. BELTRAN³; & Paula ALAYON LUACES⁴

¹Egresado Facultad de Ciencias Agrarias UNNE. Corrientes Argentina. francolegui-@outlook.com

²Fruticultura - Dpto. Producción Vegetal - Facultad de Ciencias Agrarias UNNE. Corrientes Argentina.

³INTA EEA Bella Vista. Ruta Provincial N° 27 Km 38,3 Corrientes Argentina.

⁴Fruticultura - Dpto. Producción Vegetal - Facultad de Ciencias Agrarias UNNE. Corrientes Argentina.

La selección de portainjertos en los cítricos está direccionada, entre otros objetivos, a sortear diferentes tipos de estreses ocasionados por condiciones ambientales. La salinidad, producida por fertilizantes y/o por agua de riego es uno de los principales estreses por las pérdidas en producción que ocasiona en el mundo. Tanto los efectos del estrés salino como la capacidad de las plantas de tolerarlo dependen del genotipo del portainjerto. El objetivo del trabajo fue evaluar la respuesta a diferentes niveles de conductividad eléctrica, de tres nuevos híbridos de cítricos con potencial uso comercial como portainjertos. Se trabajó con plántulas de 4 portainjertos, limón rugoso (*Citrus jambhiri* Lush.) (P1) como especie de comportamiento conocido, y tres híbridos procedentes de cruzamientos dirigidos, mandarina 'Cleopatra' (*Citrus reshni*) × trifolío (*Poncirus trifoliata*) (P2), 'Citrange Troyer' (*Citrus sinensis* × Trifolío) × mandarina común (*Citrus deliciosa*) (P3) y naranja agria (*Citrus aurantium*) × mandarina 'Cleopatra' (P4). Se trabajó con un arreglo factorial, portainjerto y dosis de fertilizante, en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Cada unidad experimental estuvo compuesta por 10 plantas. Mediante el uso de dosis crecientes del fertilizante Mastermins plus, producto comercial de Stoller S.A., se generaron diferentes niveles de conductividad eléctrica: media dosis de marbete; de 0,79 a 0,97 dS/m (D1); dosis de marbete (250 mL hL⁻¹); de 1,36 a 1,73 dS/m (D2); doble dosis de marbete; de 1,84 a 2,28 dS/m (D3). Semanalmente se midieron: altura de plántula (cm), diámetro de tallo (mm) y número de hojas, se registraron síntomas visuales de estrés salino y cada 20 días se realizaron mediciones de actividad fotosintética a nivel del fotosistema II y evaluaciones destructivas para determinar biomasa, partición de asimilados (materia seca), volumen de raíz (cm³) y área foliar (cm²). Al comparar el comportamiento de los portainjertos en los diferentes niveles de salinización, se evidenció que, las variables no destructivas no presentaron diferencias entre tratamientos, sin embargo en la evaluación del fotosistema II los valores más bajos de Fv/Fm se correspondieron con la D3, para todos los portainjertos, destacándose el P2 con un registro superior a la media para este nivel de conductividad (Fv/Fm: 0,796), lo cual indica que la actividad fotosintética a nivel de FII funcionaría con normalidad en este portainjerto, denotando una posible tolerancia a niveles más elevados de conductividad eléctrica, tema a seguir estudiando en futuros ensayos.

Póster

Evaluación de calidad de frutas de limón (*Citrus limon*. L. Osbeck) variedad Eureka clon 22, con dos sistemas de manejo de lote

Víctor M. BELTRÁN¹ & Diego E. RODRIGUEZ²

¹EEA Bella Vista - INTA. Bella Vista. Corrientes. Argentina. beltran.victor@inta.gob.ar

²AER Bella Vista - INTA. Bella Vista. Corrientes. Argentina.

Ante la necesidad de desarrollar y escalar un manejo sustentable del vector del HLB en quintas cítricas en la Agricultura Familiar, se consideraron varios aspectos, dentro de los cuales la calidad de frutas producidas debe cumplir con los estándares establecidos por los mercados. El objetivo del trabajo fue evaluar la calidad interna de las frutas de limón Eureka 22, provenientes de un Lote Demostrador (LD) con manejo propuesto por el INTA que incluye MIP y un Lote Convencional (LC), como testigo, con manejo tradicional realizado por el productor. Se tomaron 3 muestras al azar de 10 frutas por lote. Los datos fueron evaluados por ANOVA ($\alpha=0.005$). Las evaluaciones se realizaron en los años 2020, 2021 y 2022. Se evaluaron los parámetros de calidad interna físicos y químicos: peso de frutas (gr), tamaño de fruta en diámetro ecuatorial (mm), porcentaje de jugo, °Brix, Acidez y Ratio. Considerando los parámetros de calidad necesarios para la comercialización de frutas frescas, se observó que en tamaño de frutas (diámetro ecuatorial) no hubo diferencias significativas entre ambos lotes (LD y LC), pero al considerar los valores medios sí se observaron diferencias entre el lote LD (83,87 mm) y LC (77,97 mm). Si se considera el rango del diámetro ecuatorial de los frutos establecidos para su comercialización en mercado interno como externo de 50 a 80 mm y 55 a 80 mm respectivamente, las frutas del LD evaluado en 2021 (85,29 mm) y 2022 (82,50 mm) presentaron valores mayores al límite superior de 80 mm. En cuanto al porcentaje de jugo, los valores observados en ambos lotes no presentaron diferencias significativas y cumplieron con los estándares establecidos para su comercialización de 30% y 35% según mercado interno y externo respectivamente, a excepción de LC en el año 2021 (24%), coincidente con el período de sequía ocurrido en la zona. En referencia a los parámetros químicos, no presentaron diferencias significativas. Se pudo observar que la aplicación del sistema de manejo propuesto por el INTA que incluye MIP, en el período evaluado mejoró la calidad externa de la fruta, no así la interna, considerando que el MIP se realizó en el momento y con productos indicados, a diferencia del manejo del LC. El ensayo se realizó en el marco de la ejecución del proyecto cofinanciado por Fontagro ATN/RF -17232- RG Control sustentable del vector del HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia.

Póster

Evaluación de 6 portainjertos híbridos para tangor Murcott (*Citrus reticulata* × *C. sinensis*)

BELTRÁN, Víctor M.¹ & Miguel F. GARAVELLO²

¹EAA Bella Vista - INTA. Bella Vista. Corrientes. Argentina. beltran.victor@inta.gob.ar

²EAA Concordia - INTA. Concordia. Entre Ríos. Argentina.

La producción de mandarinas en la Región Centro del Río Paraná de la provincia de Corrientes, ha ido disminuyendo constantemente llegando a la actualidad a 1.900 Ha aproximadamente; esa disminución se debió al aumento de las hectáreas cultivadas de limón y la calidad media de las mandarinas producidas sobre los portainjertos tradicionales. Con el fin de mejorar la productividad y calidad de las frutas tanto interna como externa, se evaluó el comportamiento de tangor Murcott (*Citrus reticulata* × *C. sinensis*) en diferentes combinaciones con portainjertos híbridos. En el 2010 se implantó un lote a 6 m x 4 m con un diseño completamente aleatorizado, con 2 plantas por parcela experimental y 4 repeticiones. Se evaluaron 6 portainjertos, T1: 81 AA 11/14 (*Citrus reshni* × *P. trifoliata*), T2: 79 AB 6/12 (*Citrus reshni* × *P. trifoliata*), T3: 79 AC 6/2 (*C. reshni* × (*P. trifoliata* × *C. paradisi*)), T4: 75 C 7/7 (*C. aurantium* × *P. trifoliata*), T5: 75 AB 12/14 (*C. paradisi* × *P. trifoliata*) y T6: Citrange Troyer (*P. trifoliata* × *C. sinensis*). Durante las campañas 2021/2022 se analizaron las variables: volumen de copa (m³), rendimiento (kg/planta) y eficiencia productiva (kg.m⁻³) y los parámetros de calidad, porcentaje de jugo, °Brix y Ratio (°Brix/Acidez). El análisis estadístico ANOVA ($\alpha=0.005$) demostró que hay efecto de los portainjertos sobre el volumen de copa, diferenciándose significativamente el T2 (11,08 m³) en relación a los T1, T3 y T4, no así de T5 (7,34 m³) y T6 (8,35 m³), lo mismo se observa en el rendimiento donde T2 (31,70 kg) se diferencia significativamente de los T1, T3 y T4, no así de T5 (22,16 kg) y T6 (21,95 kg), sin embargo, al considerar la eficiencia productiva no se observaron diferencias significativas. Con todos los portainjertos se cumplieron con los estándares de 30 y 35 % de jugo, para mercado interno y externo, respectivamente, superaron el valor de referencia de °Brix de 10,5 y de Ratio de 7:1. Con los resultados preliminares observados se puede considerar al portainjerto 79 AB 6/12 (T2) como promisorio para el tangor Murcott.

Póster

Inducción *in vitro* de callos de *Citrus sinensis* para la utilización en experimentos de edición de genes de susceptibilidad a HLB

FERREYRA CORDERO, Lucrecia¹; Federico O. MUSSO¹; Paula D. GIMÉNEZ¹;
Alberto M. GOCHEZ²; Carlos D. VERA BRAVO²; María L. GARCÍA¹ & Carina A. REYES¹

¹Instituto de Biotecnología y Biología Molecular, CCT-La Plata, CONICET-UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
luferryracordero98@gmail.com

²Laboratorio de Sanidad Vegetal, EEA Bella Vista, INTA. Corrientes, Argentina.

La enfermedad de Huanglongbing (HLB) también conocida como Greening o “enverdecimiento de los cítricos” es considerada una de las enfermedades más destructivas de este cultivo en el mundo. Afecta a casi todas las variedades de cítricos, siendo las toronjas, naranjas dulces, algunos tangelos y mandarinas las más susceptibles y las limas, limones, naranjas agrias y naranjas trifoliadas las menos. Desarrollos tecnológicos recientes de edición genómica tienen el potencial de facilitar la producción de cultivares de cítricos genéticamente modificados pero que carezcan de transgenes. Las tecnologías de edición genómica basadas en CRISPR/Cas9-single guide RNA (Cas9-sgRNA) contra genes de susceptibilidad de la planta al agente causal de la enfermedad, *Candidatus liberbacter spp.*, ofrecen una alternativa para la obtención de tolerancia. En el presente trabajo se indujeron callos *in vitro* a partir de diferentes explantos provenientes de las variedades Pineapple y Valencia late de *Citrus sinensis*. Se extrajeron segmentos internodales de plántulas cultivadas en invernadero de aproximadamente un año de la variedad Pineapple y se cultivaron en medio MS adicionado con las hormonas vegetales ANA (10 mg/L) y BAP (0.25 mg/L) hasta el desarrollo de callos (entre 2 y 3 semanas) con fotoperíodo 16/8. Los mismos se desprendieron de los segmentos y se cultivaron en placa durante aproximadamente 10 semanas de manera de establecer líneas individuales de las que se observó morfología, color y cinética de crecimiento. De las líneas obtenidas se seleccionaron 3, se disgregaron los callos y se sub-cultivaron en medio líquido con la misma composición de hormonas. Las células se observaron al microscopio registrándose características morfológicas normales. Para el caso del tejido nucelar se utilizaron frutos de campo verdes inmaduros de 12 a 14 semanas y de aproximadamente 5 cm de diámetro de la variedad Valencia late. Se procedió a extraer el tejido nucelar de las semillas y antes de ser cultivadas se extrajeron los embriones zigóticos. El tejido nucelar se creció en medio MS suplementado con extracto de malta con y sin el agregado de BAP (3mg/L) y ANA (10mg/L). Los explantos fueron crecidos en oscuridad por 6 a 8 semanas hasta la aparición de callos. Los mismos fueron separados y sub-cultivados en medio líquido con la misma composición. Al presente se cuenta entonces con líneas de callos derivados de estos dos tipos de explantos que serán utilizados para la transformación estable y/o transitoria con los componentes necesarios para la edición genética de genes de susceptibilidad a HLB.

Póster

Colecciones cítricas de la EEAOC- Banco de germoplasma protegido

Foguet, Lucas¹; María F. Palacios¹ & Julia Figueroa¹

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Las Talitas, Tucumán, Argentina.

juliafigueroa@eeaoc.org.ar

Las colecciones son la base de la industria cítrica ya que de allí surgen los materiales comerciales que permiten mantener o incrementar los mercados, salvar situaciones fitosanitarias o de otra índole y constituirse como material base en los programas de mejoramiento. La Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), creada en 1909 ha tenido entre sus objetivos la introducción, selección, obtención por mejoramiento y la constitución y mantenimiento de reservorios genéticos con el objetivo de disponer en forma ordenada y accesible todo el material cítrico posible para observación directa (ampliar los conocimientos), estudios de adaptación, ensayos comparativos, pruebas de enfermedades y para trabajos de fitotecnia. El banco de germoplasma de citrus de la EEAOC es el más importante del NOA con 470 accesiones de citrus y géneros relacionados, y además cuenta con 741 híbridos propios principalmente de portainjertos bajo evaluación. Además de la colección principal, existen otras colecciones menores destinadas a la evaluación comercial. Ante la amenaza de ingreso de la enfermedad del HLB (Huanglongbing) a la región del NOA, con el consiguiente peligro de pérdida de materiales cítricos tanto copa como portainjertos, se inició en el año 2012 un proyecto para constituir una colección cítrica bajo cubierta replicando las plantas que se encontraban en el campo. En función de la disponibilidad de recursos, se estableció un orden prioritario tomando como criterio su valor comercial, fitotécnico y/o histórico. Paralelamente, se propuso según los requerimientos de la normativa nacional de viveros, proceder al saneamiento del material por la técnica de microinjerto de ápices caulinares. Se comenzó por las variedades de limoneros de mayor uso en la provincia, para continuar con portainjertos, variedades dulces, pomelos, mandarinas y cítricos ornamentales. Del total de plantas de campo, actualmente la colección bajo cubierta cuenta con 153 variedades cítricas replicadas: 79 limoneros, 22 naranjos dulces, 20 portainjertos e híbridos de portainjerto, 11 pomelos, 7 mandarinos e híbridos, 6 limas, 5 ornamentales, 2 bergamotas y 1 cidro. Del total, el 61 % del material se encuentra saneado (94). El propósito es completar la colección bajo cubierta hasta el año 2026. Por último, dado que la preservación y la capacidad de utilizar el germoplasma conservado se promueven a través de una buena gestión de la información, en un futuro próximo se pretende adoptar un sistema de manejo de datos estandarizado que posibilite un mejor aprovechamiento para estudio de nuestra colección, así como la posibilidad de compartirla con otros usuarios.

Póster

Selección asistida por marcadores moleculares para la determinación de poliembrionía en portainjertos híbridos

LEDESMA, Verónica A.¹; Mercedes I. VALDEZ²; Lucas FOGUET²; Lorena A. ROMERO¹; Micaela S. CASTELLANO RENGEL¹; Dardo FIGUEROA²; Hernán SALAS¹; Aldo S. NOGUERA¹ & Lorena N. SENDÍN¹

¹Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino (ITANOA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) - Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Tucumán, Argentina. vledesma@eeaoc.org.ar

²Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), Tucumán, Argentina.

En los cítricos es frecuente la apomixis esporofítica, también llamada embrionía nucelar, la cual implica el desarrollo de múltiples embriones a partir de células nucleares, dando lugar al fenotipo denominado poliembriónico. Esto es valioso en el mejoramiento genético de portainjertos porque permite que los nuevos híbridos se implementen comercialmente como semilla. Los estudios de herencia han demostrado que un único locus dominante controla la poliembrionía y que el gen responsable es CitRWP. La sobreexpresión de dicho gen es inducida por un elemento transponible de repetición invertida en miniatura (MITE), ubicado en el promotor. El uso de marcadores moleculares que detectan la presencia de MITE permite seleccionar en la F1 los híbridos poliembriónicos, sin necesidad de llegar hasta la fructificación para el fenotipado. En base a lo expuesto, se propuso incorporar en el Programa de Mejoramiento Genético de Citrus (PMGC) de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), el uso del marcador molecular MITE como una herramienta biotecnológica que permita la selección de los híbridos poliembriónicos generados por el programa, disminuyendo el tiempo que insume la evaluación fenotípica. Para ello, se estudió la poliembrionía de 20 híbridos del PMGC comparando el método fenotípico (estudio morfológico de las semillas) con el molecular (marcadores MITE). Para el primer método, se tomaron frutos maduros, se extrajeron las semillas y se evaluó el número de embriones/semilla. Para el segundo, se tomaron hojas jóvenes, se realizó la extracción de ADN según Dellaporta *et al.*, (1983) y se ajustó la técnica de PCR con los cebadores CitRWP-MITE según Smith *et al.* (2019), con modificaciones en el programa de amplificación. Mediante electroforesis en gel de agarosa al 1,2% se visualizó la amplificación de CitRWP-MITE, observándose en todas las muestras una banda de 200 pb y en las muestras poliembriónicas una banda adicional con un tamaño esperado de 500 pb más otras bandas secundarias. Los resultados moleculares mostraron una coincidencia del 95% con respecto al estudio fenotípico. La única inconsistencia se observó en una muestra (3/13) que resultó monoembriónica según el análisis molecular y poliembriónica según los estudios fenotípicos. Sin embargo, el grado de poliembrionía de la muestra mencionada es del 20%, considerado un valor bajo. La incorporación del Marcador MITE en el PMGC de la EEAOC permitirá determinar la poliembrionía de los genotipos cítricos híbridos en etapas vegetativas tempranas, disminuyendo no tan solo el tiempo de selección sino también el área de implantación de ensayos en campo.

Póster

Transformación genética de los portainjertos 61AA3 y 75AB para incrementar la tolerancia al estrés abiótico

Micaela S. CASTELLANO RENGEL¹; Lorena A. ROMERO¹; Verónica A. LEDESMA¹;
Aldo S. NOGUERA¹; Ramón A. ENRIQUE¹; María P. FILIPPONE² & Lorena N. SENDÍN¹

¹Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino (ITANOA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) - Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Tucumán, Argentina. vledesma@eeaoc.org.ar

²Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.

En el marco del desarrollo de estrategias de manejo sostenibles para mitigar el impacto de los estreses limitantes para la producción, la obtención de genotipos mejorados genéticamente es una de las medidas más efectivas. La transformación genética mediada por *Agrobacterium tumefaciens* (*At*), es una de las herramientas utilizadas en los programas de mejoramiento de cítricos. Los cítricos constituyen uno de los principales cultivos frutales del mundo; Argentina es el 8° productor de limón y Tucumán concentra el 73 % de la producción lo que pone en evidencia el impacto regional que tiene cualquier factor que afecte al cultivo. Los árboles de cítricos son sensibles a la deficiencia de agua y a las sales, mostrando diversas alteraciones fisiológicas bajo estas condiciones. Cuando esta situación adversa persiste en el tiempo, las plantas disminuyen su crecimiento, la producción de frutos y calidad del jugo. En este contexto, el objetivo de este trabajo es generar portainjertos cítricos transgénicos con mayor tolerancia al estrés abiótico. Para ello, se seleccionó un gen que codifica para un factor de transcripción, el cual está íntimamente relacionado con la tolerancia al estrés abiótico. Se construyó un vector de transformación con el plásmido pCAM-BIA2301 al cual se adicionó el gen de interés, regulado por un promotor constitutivo fuerte (35SCaMV). El plásmido resultante denominado pFT, lleva el gen de selección *nptII* de resistencia a kanamicina y el gen reportero *gus* que confiere coloración azul al tejido transformado tras una tinción histoquímica. Se utilizaron segmentos internodales de plántulas *in vitro* de dos portainjertos generados por la EEAOC (61AA3 y 75AB). Los explantos fueron inoculados con *At* (portador de pFT) y cultivados en presencia del agente selectivo. A los 60 días se calculó eficiencia de transformación mediante tinción GUS de los brotes regenerados, siendo 0,9 para el genotipo 61AA3 y 1,1 para 75AB. Los brotes positivos fueron enraizados *in vitro* para recuperación de una planta completa, en esta etapa 61AA3 mostró una eficiencia de enraizamiento 5 veces mayor a 75AB. En consecuencia, solo 61AA3 será utilizado en la campaña 2023. Posteriormente, las plantas transgénicas serán multiplicadas y evaluadas por su tolerancia a sequía y salinidad. La obtención de portainjertos transgénicos con estas características implicaría un avance tecnológico en la industria citrícola ya que podrían injertarse diferentes cultivares no transgénicos aumentando las posibilidades de desregular eventos en menos tiempo y mejorando la percepción pública. Esto permitiría disponer de genotipos más tolerantes al estrés abiótico para ser utilizados en zonas marginales para el cultivo.

Póster

Optimización de enraizamiento de estacas de portainjertos como alternativa para la multiplicación y caracterización de cítricos transgénicos

LEZCANO, Cecilia C.¹; Jorge A. SOLÍZ¹; Héctor A. MONZÓN¹; Fabián HERMOSIS¹;
Alberto M. GOCHEZ¹; Gabriela CONTI²; Romina C. ESCOBAR¹ & Blanca I. CANTEROS¹

¹ Laboratorio de Sanidad Vegetal Fitopatología Citrus, EEA INTA. Bella Vista, Corrientes, Argentina.
lezcano.cecilia@inta.gob.ar.

² Instituto de Agrobiotecnología y Biología Molecular, UEDD INTA CONICET. Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.

La propagación mediante portainjertos es habitual en cítricos, presenta ciertas ventajas, como uniformidad en producción y calidad del fruto, mayor aprovechamiento de ciertas variedades en cuanto a adaptación y resistencia a enfermedades, entre otras. Asimismo, la propagación a través de estacas potencia el mayor número de plantas en espacios reducidos, presenta relativa sencillez y bajo costo, facilita la multiplicación de especies que no producen semilla, confiere mayor precocidad y mejor arquitectura de la planta. Estas particularidades fueron consideradas al trabajar con plantas transformadas genéticamente con construcciones portadoras de genes antimicrobianos, cuyo potencial para conferir tolerancia a enfermedades bacterianas como la cancrrosis de los cítricos ya ha sido demostrada por el grupo. El objetivo de este trabajo fue optimizar la técnica de enraizamiento de estacas para portainjertos cítricos con el fin de desarrollar un sistema de multiplicación de material transformado y de esta manera contribuir a la evaluación de la efectividad de las construcciones transgénicas desarrolladas. Se utilizaron 7 construcciones genéticas ensayadas: SNK33 (32 estacas), SNK36 (75 estacas), SNK4 (25 estacas), SN1.20 (46 estacas), SN43 (56 estacas), SNK5 (50 estacas), SN1.19 (49 estacas) en 3 portainjertos comúnmente utilizados en la región (NEA) (limón Rugoso, lima Rangpur, citrange Troyer). En total se extrajeron 333 estacas para enraizamiento en diferentes temporadas comprendidas entre los meses de Marzo-Abril; Julio y Septiembre-Octubre-Noviembre de 2022. Se utilizaron bandejas de 25 pocillos, tipo *speedling*, las cuales se rellenaron con sustrato comercial previamente esterilizado. Se saturaron los pocillos con agua esterilizada. Se tomaron estacas de aproximadamente 10 cm de largo, a las cuales se les extrajo las hojas basales, manteniendo alrededor de 2 a 3 hojas apicales. Cada estaca se desinfectó con lavandina (1 %) y luego se enjuagaron con abundante agua. Se colocó cada estaca en un pocillo y nuevamente se humedecieron. Las bandejas fueron cubiertas con plástico y llevadas a cámara de bioseguridad a 25°C de temperatura. Se obtuvieron un total de 268 estacas enraizadas las cuales se colocaron en macetas individuales. El método de enraizamiento a través de estacas es eficiente para la propagación de portainjertos transgénicos que serán utilizados en ensayos posteriores, como por ejemplo, su evaluación en desafíos frente a otros patógenos, como el agente causal de la enfermedad Huanglongbing (en invernáculo de bioseguridad autorizado por SENASA n° BAI00810) y en la propagación de cítricos potencialmente transgénicos obtenidos mediante técnicas de transformación transitoria, que se están poniendo a punto actualmente en el laboratorio.

Póster

Optimización de métodos de extracción de ácidos nucleicos en diversas variedades de citrus

MEDINA, María B.¹; María J. SEVERGNINI POGGIO¹; Andrea B. DA SILVEIRA CHIACCHIERA¹; María C. PIETRANTRUENO¹; Abril E. CUELHO¹; Avril J. BENÍTEZ¹; Viviana R. RODRÍGUEZ^{1,2} & Mariana LAGADARI^{1,2}

¹Laboratorio GenBio. Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de EntreRíos. Concordia, Entre Ríos, Argentina. medinamb@fcal.uner.edu.ar

²Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos- ICTAER (UNER-CONICET).

Para la realización de cualquier protocolo de análisis molecular, se requiere un buen método de extracción de ADN y ARN, que permita obtener una concentración significativa y una alta calidad. Si bien la bibliografía indica que el método que emplea Bromuro de cetil-trimetil-amonio (CTAB) es el más utilizado para extraer ADN de variedades cítricas, algunos protocolos utilizan reactivos adicionales como polivinilpirrolidona (PVP) para la eliminación de polifenoles o β – mercaptoetanol para la desnaturalización de proteínas. De la misma forma, han sido publicados diversos métodos para la obtención de ARN, basados en la utilización de tiocianato de guanidinio y sus presentaciones comerciales. Para estandarizar estas técnicas a las diversas variedades de citrus, se partió de hojas de *Citrus sinensis* “Valencia”, *Citrus limon* “Eureka” y *Citrus unshiu* “Satsuma Okitsu”. En total se llevaron a cabo 41 extracciones de ADN, 25 mediante CTAB y 16 utilizando dos kits comerciales: Puro Plant DNA de PB-L y Puriprep V de INBIO HIGHWAY. También se realizaron 4 extracciones de ARN mediante TranZol con el kit de TransGen Biotech. Adicionalmente, se emplearon distintos pre- tratamientos para facilitar la lisis mecánica previos a la utilización de los kits comerciales (i) hojas almacenadas a -80°C, maceradas en mortero con nitrógeno líquido (N₂); (ii) hojas frescas, maceradas en mortero sin N₂, y (iii) hojas frescas, maceradas con N₂. El pre-tratamiento (iii) evidenció, en promedio, mayor concentración de ADN según absorbancia 260 nm. Las extracciones realizadas con CTAB se llevaron a cabo con hojas frescas y almacenadas a -80°C, con y sin PVP y β – mercaptoetanol. Los resultados de las cuantificaciones de estas últimas no evidenciaron diferencias en cuanto al pretratamiento con N₂, sin embargo, la adición de PVP y β – mercaptoetanol se tradujo en mayor rendimiento. Las extracciones de ARN evidenciaron una concentración promedio acorde a la bibliografía consultada para utilización de kit comercial. La integridad de los ADNs obtenidos en los diferentes tratamientos fue verificada por medio de electroforesis en gel de agarosa. El ADN fue almacenado a -20°C y el ARN a -80°C hasta su utilización. Si bien se logró obtener ADN de calidad en todos los tratamientos realizados, el protocolo que empleó CTAB, hojas frescas, PVP y β –mercaptoetanol arrojó mejores resultados en términos calidad/cantidad, por lo que será el utilizado en futuras aplicaciones como PCR y en el estudio de marcadores moleculares para variedades cítricas.

Póster

Susceptibilidad de frutos de naranja con diferentes niveles de terpenos a la cancrrosis de los cítricos y la mancha negra

PEREIRA, Rosana G.¹; Rafael A.G. SMIRNE¹; Franklin BEHLAU¹; Geraldo J. SILVA JUNIOR¹;
Rodrigo F. MAGNANI¹; Tatiana A. MULINARI¹; Nelson A. WULFF¹ & Leandro PEÑA¹

¹Fundo de Defesa da Citricultura. rosana.pereira@fundecitrus.com.br

La cancrrosis de los cítricos y la mancha negra, causados respectivamente por *Xanthomonas citri* subsp. *citri* y *Phyllosticta citricarpa*, se encuentran entre las principales enfermedades de los cítricos y causan importantes pérdidas de producción. Las investigaciones han relacionado el contenido de limoneno en la cáscara de la naranja con la resistencia a patógenos, sin embargo, ninguno de los resultados se obtuvo en condiciones de campo. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de las modificaciones en la expresión de los terpenos en la cáscara de naranjas transgénicas sobre la susceptibilidad a la cancrrosis de los cítricos y la mancha negra en condiciones de campo. Los tratamientos consistieron en plantas de naranja dulce Navelina y Pineapple con alteraciones genéticas por supresión (antisentido – AS) y sobreexpresión (sentido – S) del gen involucrado en la producción de la enzima limoneno sintasa (CitMTSE1). Como controles fueron utilizadas plantas de Navelina y Pineapple no modificadas, naranja dulce 'Natal', naranja agria y lima 'Tahití'. Para evaluar la incidencia de las dos enfermedades, los frutos se inocularon por separado, mediante aspersión de suspensión de *X. citri* y *P. citricarpa* y se mantuvieron en cámara húmeda durante 24 y 48 h, respectivamente, en condiciones de campo. Se evaluó la incidencia y severidad de ambas enfermedades durante dos cosechas. En el segundo año también se evaluó la incidencia de frutos con síntomas de cancrrosis de los cítricos infectados naturalmente en campo. Nuestros resultados mostraron que las naranjas modificadas genéticamente inoculadas con *X. citri*, no redujeron significativamente la susceptibilidad a la cancrrosis. Sin embargo, los eventos con limoneno disminuido - Pineapple AS10, AS11 y S14 - tuvieron una incidencia significativamente menor de frutos sintomáticos no inoculados, cuando comparados con Pineapple no modificada genéticamente. La incidencia de frutos con mancha negra fue similar y no modificados de naranjas 'Navelina' y 'Pineapple'. Sin embargo, la supresión del limoneno sintasa resultó en una reducción de la severidad de la mancha negra de hasta un 53% en el evento AS5 en el primer año, y de 24% a 39 % en cuatro eventos de naranja Navelina (AS1, AS3, AS5 y AS7) en el segundo año. Aunque los incrementos en los niveles de resistencia no son elevados, existe una relación con la reducción de los niveles de limoneno y el aumento de la concentración de alcohol en estos eventos. La regulación de genes que pueden alterar los terpenos es una estrategia capaz de reducir la susceptibilidad del fruto de naranja a la cancrrosis de los cítricos y la mancha negra.

Póster

Evaluación preliminar de pomelo blanco (*Citrus paradisi* Macfadyen) var Marsh Seedless sobre portainjerto Citrandarin X639 Sudáfrica en Colonia Sta. Rosa, Salta

PERONDI, Marcelo¹ & Adriana GOMEZ OMIL¹

¹Estación Experimental Agropecuaria Yuto, INTA. Yuto, Jujuy, Argentina.
perondi.marcelo@inta.gob.ar

La producción cítrica es una de las actividades de relevancia del sector productivo, con más de 130 mil ha implantadas en nuestro país. Siendo una de las actividades de mayor demanda de mano de obra, se posiciona como una de las producciones principales de las economías regionales del NOA. El mercado de pomelo ha ido incrementado su importancia en los últimos años, con una importante demanda del sector industrial con casi el 86% del destino de su producción. Esto llevó a buscar alternativas de combinaciones de porta injertos y copa, que puedan adaptarse a las diferentes condiciones climáticas, productivas y de manejo, con el objetivo de aumentar los rendimientos y la calidad de fruta. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la combinación de pomelo blanco (*Citrus paradisi* Macfadyen) var Marsh Seedless sobre portainjerto Citrandarin X639 Sudáfrica [*C. resnhi* Hort. Ex. Tan. X *P. trifoliata* (L.) Raf.]. El ensayo se llevó a cabo durante el ciclo productivo 2022-2023 en Colonia Sta. Rosa, Salta. Los árboles de pomelos se encontraban implantados sobre nivel con un riego localizado por doble lateral de goteo y al momento de realizar el experimento tenían una edad de 4 años, dispuestos en un marco de plantación de 7 x 3,5m. La altura promedio de los árboles era de 3,1 m y de 3,6 m de diámetro de copa, con un diámetro de troco de copa de 9,6 cm y un diámetro de tronco del portainjerto de 13,1 cm. El rendimiento medio fue de 60 kg/árbol, con una carga de promedio de 180 frutos/árbol. La producción se concentró entre los calibres 82-110 mm, indicando tamaños de fruto de mediano a grande. Esta combinación logró una eficiencia productiva de 25,5 frutos/m³ de copa. Con respecto a los parámetros de calidad de fruta, el peso promedio fue de 390 g, con una altura de 83mm y 94mm de diámetro. El porcentaje de jugo rondó los 44% con un espesor de cáscara relativamente menor de 4mm y un número de semillas 2 a 3 en promedio. Los sólidos solubles (SS) fueron de 8 °Brix, la acidez de 1,3 g/100ml, y la relación SS/Acidez de 6. Estos resultados provisionarios nos orientan sobre la calidad para industria y rendimiento de esta combinación, mostrándose como una alternativa productiva para las provincias de Salta y Jujuy.

Póster

Presentación de nuevas variedades de mandarina adaptadas a la región del río Uruguay

GARAVELLO, Miguel F.¹; José M. RECALDE¹; Claudio A. GÓMEZ¹ & Lourdes BURDYN¹

¹Departamento de Frutales, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria Concordia. Concordia, Entre Ríos, Argentina. garavello.miguel@inta.gob.ar

Los cítricos en Argentina producen anualmente alrededor de 3.4 millones de toneladas de limones, naranjas, mandarinas y pomelos, que corresponde al 67 % de la producción de fruta fresca del país. Genera más de 90 mil puestos de trabajo en dos regiones del país: el Noroeste (NOA) y el Noreste argentino (NEA). Esto nos posiciona como el 7^{mo} productor de cítricos más importante en el mundo. Las principales especies cultivadas en la región del NEA son la naranja dulce (*Citrus sinensis* (L.) Osb.) y la mandarina (*Citrus reticulata* Blanco), ubicándose la producción principalmente en la provincia de Entre Ríos. Las mandarinas representan el 22,8 % de la producción total, el 18,8 % se destina a la industria mientras que el 81,2 % se consume como fruta fresca. El principal destino para las mandarinas es el mercado de fruta fresca debido a las condiciones naturales que favorecen su cultivo, otorgando un destacado sabor y color, con óptimas condiciones de acidez y dulzura. Desde 1973, la Estación Experimental Agropecuaria Concordia conduce un programa de mejoramiento genético en cítricos con la finalidad de obtener nuevas variedades de naranja y mandarina de alta calidad y productivas. El programa se basa en el empleo de cruzamientos dirigidos, inducción de mutaciones o selección de mutaciones espontáneas. Se presentan tres nuevas variedades recientemente incorporadas al RNPC del INASE: Tardía INTA; Criolla INTA; Yvoty INTA. Estas variedades injertadas sobre *Poncirus trifoliata* L. (trifolio Concordia) fueron evaluadas en la región del río Uruguay durante 10 campañas. Se midieron los parámetros de calidad de fruta (tamaño, porcentaje de jugo, sólidos solubles, acidez y ratio) y se evaluó su comportamiento productivo. Tardía INTA: es un híbrido de *Citrus deliciosa* Tenore, de maduración tardía y con características típicas de la especie, pero con mejores atributos de calidad interna de la fruta. Criolla INTA SS: posee el mismo aspecto que las otras selecciones de mandarinas del tipo Común (*Citrus deliciosa* Tenore). Sus principales características diferenciales son: la época de maduración que es de media estación-temprana y la ausencia casi total de semillas en las frutas (entre 0 y 2 semillas por fruta). Yvoty INTA: pertenece a la especie *C. reticulata* Blanco; puede ser cosechada a fines de mayo, pero su mejor expresión de madurez la alcanza en junio-julio. Su pulpa es fundente en boca con un sabor particular muy agradable.

Póster

Obtención de nuevos parentales monoembriónicos tetraploides en cítricos

RIVAS, Fernando¹; E. BERTONI¹; R. ROLÓN¹; A. DE LOS SANTOS¹ & A. BRITOS¹;
A. ARRUABARRENA¹ & M. GIAMBIASI¹

¹Estación Experimental INIA Salto Grande. Salto, Uruguay. cfrivas@inia.org.uy

Uruguay produce anualmente alrededor de 300.000 toneladas de cítricos destinadas a consumo en fresco. En este sentido, la innovación varietal es clave para mantener la competitividad sectorial, que necesita de variedades de alto valor adaptadas a las nuevas exigencias de los mercados. Dentro de estas exigencias, se demandan mandarinas de excelente sabor, fácil pelado y sin semillas. Una opción para la producción de fruta sin semilla es incorporar nuevas variedades con esterilidad completa (polen y óvulos infértiles), pero el espectro de genotipos disponibles que cumplan esta condición es limitado. Los híbridos triploides (3x) son una opción eficiente para la generación de nuevas variedades con esterilidad completa. Para obtener estas variedades tradicionalmente se cruzan genotipos monoembriónicos diploides (2x) como parental femenino, con genotipos tetraploides (4x) como parental masculino, para luego recurrir al rescate de embriones *in vitro*. Sin embargo, contar con variedades monoembriónicas 4x incrementa la posibilidad de ampliar las combinaciones de cruzamientos, y también evita la necesidad de pasar por la fase de cultivo *in vitro* de embriones, mejorando notablemente la eficiencia del proceso. El presente trabajo se enfoca en la obtención de parentales 4x monoembriónicos. Para ello se utilizaron dos vías: a) Incubación de ápices meristemáticos con colchicina de variedades monoembriónicas, obteniendo así autotetraploides y b) Obtención de alotetraploides monoembriónicos mediante cruzamientos 2x x 4x y selección temprana de plantas 4x monoembriónicas mediante el marcador molecular mite_p1. Para obtener los autotetraploides, se seleccionaron 4 variedades monoembriónicas, se realizó la microinjertación de ápices meristemáticos con 3 primordios y se los incubó por 7 días con una solución conteniendo 0,2% de colchicina. Cuando los microinjertos tenían 3-4 hojas, se los sobreinjertó en limón rugoso para el posterior chequeo de ploidía por citometría de flujo de todas las hojas. Para eliminar posibles quimeras, se repitió el estudio en 4 ciclos de brotación. Para el caso de alotetraploides, se identificaron plantas 4x derivadas de cruzamientos 2x x 4x mediante citometría de flujo. Las plántulas seleccionadas fueron analizadas con el marcador molecular mite_p1. Este marcador mostró como resultado un producto de PCR de 340pb en las plantas monoembriónicas, y dos amplicones de 340 y 545 pb en las plantas poliembriónicas. Para estos análisis se utilizaron como controles variedades monoembriónicas y poliembrionicos conocidas. Como resultado, el Programa de mejoramiento genético de Uruguay cuenta hoy con 12 nuevos genotipos 4x monoembrionicos (4 autotetraploides y 8 alotetraploides) para ser utilizado en las próximas generaciones de híbridos 3x.

Póster

Programa de Mejoramiento Genético de Cítricos de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres

VALDEZ, Mercedes Inés¹; Verónica A. LEDESMA²; Nelson ARANDA¹; Nicolás MITROVICH¹;
María B. ROIG¹; Hernán SALAS & Dardo H. FIGUEROA¹

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Las Talitas, Tucumán, Argentina.
ndaranda@eeaoc.org.ar

²Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino (ITANOA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) - Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Tucumán, Argentina.

En el mercado internacional de cítricos, la competencia y el mantenimiento de la producción y la competitividad de la citricultura depende ampliamente de la disponibilidad de variedades nuevas y mejoradas que respondan al incremento de la demanda de fruta de alta calidad. El impulso de un Programa de Mejora Genética es fundamental para el desarrollo económico de la citricultura. En este sentido, en el año 1.960 la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) de Tucumán inició un Programa de Mejoramiento Genético de Cítricos (PMGC) específico para portainjertos, dirigido por el Ing. Agr. José L. Foguet. La finalidad de este programa es la obtención de portainjertos que produzcan un menor crecimiento de las copas en relación a los portainjertos tradicionales, una mayor eficiencia productiva, una excelente calidad de fruta, y la adaptación a distintos tipos de suelos con tolerancia o resistencia a las principales enfermedades. Es por esto, que actualmente se están llevando a cabo cruzamientos a partir de especies de interés agronómico tales como Mandarino Cleopatra, Naranja Ruby Blood, Mandarino Sun-Shu-Sha, Mandarino Changsha, Mandarina Sunki y 81 G 513 como progenitores femeninos; y Trifolium Rubidoux, Trifolium USDA, Trifolium Benecke, Trifoliata Flying Dragon, Citrumelo 75AB y Trifolium EEAT 136 como progenitores masculinos. Las hibridaciones se realizaron a campo en la localidad de Las Talitas, Tucumán. Para ello, se eligieron flores cerradas a punto de abrir, se emascularon las anteras y con un pincel se polinizaron los estigmas con polen de los progenitores masculinos previamente recolectado. Dicho polen, tuvo un tratamiento de secado y pruebas de viabilidad a partir de tinción con Carmín Acético. Posteriormente, se protegió el estigma con un capuchón de aluminio y se rotuló con cintas de color de acuerdo al progenitor. Se polinizaron 1.500 flores, de las cuales se obtuvieron 92 frutos y un total de 501 semillas que se sembraron e identificaron según el cruzamiento como serie 21A (Mandarino Cleopatra x Flying dragon), 21B (Mandarino Cleopatra x Trifolium Rubidoux), 21C (Mandarino Cleopatra x Trifolium USDA) y 21D (SUN-SHU-SHA X Flying dragon). Luego de 2 meses se evaluaron fenotípicamente de forma visual, determinando que solo 24 plantas resultaron híbridas. Se espera que cuando dichos híbridos tengan un tamaño suficiente, se pueda corroborar mediante técnicas moleculares el grado de poliembriónía con el fin de descartar aquellas plantas que no lo sean, y así, dar continuidad al ciclo reproductivo de la planta, para realizar las evaluaciones correspondientes a campo.

Póster

Evaluación de portainjertos híbridos del Programa de Mejoramiento Genético de Cítricos de la EEAOC al ser injertados con *Citrus limon* cv Lisboa Frostnucelar

FIGUEROA, Dardo H.¹; Hernán SALAS¹; Lucas FOGUET¹; Nelson D. ARANDA¹;
Mercedes I. VALDEZ¹; Nicolás MITROVICH¹; Sofía ELEA²; Gonzalo DE ATHAYDE MONCORVO²;
Luciano SARAVIA²; Reynaldo LAZARTE²; Sofía SÁNCHEZ² & Juan J. BARBERA²

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Las Talitas, Tucumán, Argentina.
ivaldez@eeaoc.org.ar

²Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán. Argentina.

El cultivar Lisboa Frostnucelar de *Citrus limón* es de gran importancia para la citricultura del NOA por su producción de fruta de buena calidad, con gran cantidad de jugo. Sus árboles son vigorosos y productivos cuando son injertados sobre portainjertos cítricos tradicionales. En este sentido, en 1961 se inició el Programa de Mejoramiento Genético de Cítricos (PMGC) de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), que permitió obtener numerosos portainjertos por métodos de mejora clásica, con el objeto de desarrollar portainjertos que produzcan un menor crecimiento de las copas, una mayor eficiencia productiva y una excelente calidad de fruta. En este sentido, se implantaron en la localidad de Lules, provincia de Tucumán, algunos portainjertos obtenidos dentro del PMGC, tales como Citrumelo 75AB (*Citrus paradisi* x *Poncirus trifoliata*), Citrandarin 61AA3 (*Citrus reshni* x *Poncirus trifoliata*) y Lemandarin 81G220 (*Citrus volkameriana* X *Citrus reshni*). Los testigos comerciales utilizados fueron Citrange C-35 (*Citrus sinensis* X *Poncirus trifoliata*) y Citrumelo Swingle 4475 (*Citrus paradisi* X *Poncirus trifoliata*). Sobre todos los portainjertos se injertó el cv Lisboa Frostnucelar, en un marco de plantación de 8 x 6 m, en bloques al azar con cuatro repeticiones. El período de estudio estuvo comprendido entre los años 2011 al 2022, en el cual se evaluó la producción de fruta (kg/planta), volumen de copa (m³) y eficiencia productiva (kilogramos de fruta producidos por metro cúbico de copa (Kg/m³)). La calidad y características físicas de la fruta, se evaluaron a partir del peso, altura, diámetro, espesor de la cáscara, número de segmentos, número de semillas, porcentaje de jugo y la acidez. Los resultados que se obtuvieron en producción de fruta fueron de 2.508, 2.390, 2.216, 2.100 y 1.990 Kg/planta para Citrumelo 4475, 75AB, 81G220, 61AA3 y C35 respectivamente. En cuanto al volumen de copa, los valores fueron 44.8, 56.1, 64.3, 69.8 y 74.8 m³ en orden creciente para C35, 61AA3, 81G220, 75AB Y Citrumelo 4475. Respecto a la calidad de fruta, el parámetro con mayor relevancia fue la acidez, con valores como 8.18 y 8 g de ácido cítrico/100 g de jugo para 61AA3 y C35, mientras que el resto de los parámetros no tuvieron diferencias significativas. En virtud de lo expuesto, todos los portainjertos evaluados presentan características cualitativas y cuantitativas notorias, destacándose C35 y 61AA3 por su menor volumen de copa, lo que permitiría reducir y mejorar los marcos de plantación.



Eje 2: Manejo y Ecofisiología



Ponencia

Importancia de polinizadores en paisajes cítricos del NOA

Natacha P. CHACOFF¹⁻²; Ana C. MONMANY GARZIA¹; VELAZQUEZ ESCOBAR Beatríz, E³;
Lorena ESCOBAR¹; Silvia PACHECO³; Martín LEPISCOPO³; Carla J. CARDENAS³;
Judith D. MAMANI³ & Roxana ARAGON¹⁻²

¹Instituto de Ecología Regional, UNT-CONICET. Yerba Buena, Tucumán, Argentina, nchacoff@gmail.com

²Facultad de Cs Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán. Argentina.

³Fundación Proyungas. Yerba Buena. Tucumán. Argentina.

Los polinizadores son un grupo, en su mayoría, de insectos cuyo rol en la agricultura está demostrado para muchos cultivos, ya que promueven la formación de frutos. Los cambios en el uso del territorio, reducción de áreas naturales y uso de agroquímicos están fuertemente asociados a reducciones en diversidad de varios grupos de animales, entre ellos los polinizadores. La conservación de este grupo es relevante en el paisaje agrícola. En este trabajo nos preguntamos si las áreas naturales remanentes y su conectividad se relacionan con las visitas a las flores y con la producción de frutos en el limón (*Citrus limón* L.). Trabajamos en tres fincas en Tucumán que colindan con áreas naturales de diferente forma y tamaño. Mediante el uso de SIG cuantificamos en un radio de 500 m. alrededor de áreas focales de limón, la proporción de área natural y la conectividad de las áreas naturales (mesh size). Observamos las flores de limón para registrar los visitantes y realizamos experimentos de exclusión de polinizadores para evaluar el servicio de polinización. Las visitas a las flores de limón no aumentaron con la proporción de bosque. Sin embargo, la tasa de visitas que recibieron las flores de limón por parte de polinizadores nativos y silvestres se relacionó positivamente con la proporción de bosque y con la conectividad de las áreas naturales. A pesar de que la proporción de las visitas que realizan los polinizadores silvestres es relativamente baja, estos pueden estar promoviendo la polinización en esta especie de Citrus. En cuanto al servicio de polinización, observamos que flores expuestas a los polinizadores tuvieron más frutos que aquellas embolsadas y que la proporción de flores que desarrollaron frutos fue mayor a medida que aumentó el área natural en cercanía a las plantaciones de cítricos. Este estudio muestra que la conservación de polinizadores en áreas naturales colindantes con plantaciones de cítricos está vinculada no sólo al área que se conserva sino también a la conectividad entre ellas: áreas naturales mayores y mejor conectadas conservan un ensamble más diverso de polinizadores. Además, la tasa de producción de frutos está vinculada con el área natural: mayor área natural en cercanía a las áreas productivas implicó una mayor fructificación. Mantener áreas naturales en el paisaje cítrico puede promover la conservación de polinizadores, quienes no solo favorecen la producción, sino que también son claves para el funcionamiento del bosque nativo.

Ponencia

Sobre Natacha P. Chacoff

Licenciada en Ciencias Biológicas y Doctora en Biología, actualmente se encuentra desempeñando sus actividades como investigadora en el Instituto de Ecología Regional (CONICET-UNT) en Horco Molle (San Miguel de Tucumán). Ha participado en proyectos nacionales e internacionales relacionados con el estudio de las consecuencias ecológicas y evolutivas de las interacciones entre plantas y animales. Abordó aspectos relacionados con la dinámica espacio-temporal de las interacciones, efectos de diferentes disturbios antrópicos sobre las interacciones y servicios de polinización en sistemas agrícolas. Durante su formación de postgrado estudio los aspectos relacionados a la polinización y sus efectos en la producción de pomelos, además de haber dirigido estudios de grado y postgrado enfocados en esta línea tanto en limones como mandarinas.



Ponencia

Aplicaciones foliares de macro y micronutrientes en naranjas y su efecto en la producción y calidad de fruta

María Fernanda RIVADENEIRA; Daniel PAULINO²; Alejandro BATTISTELLA¹ & Ignacio INCHAUSPE¹

¹ Estación Experimental Agropecuaria Concordia, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Entre Ríos, Argentina. rivadeneira.maria@inta.gob.ar

² Asociación de Ingenieros Agrónomos del Nordeste de Entre Ríos.

En Argentina la producción de naranjas se destina principalmente al mercado interno y es por ello que los cultivos se manejan para producir fruta en fresco. En el noreste de la provincia de Entre Ríos, en el departamento de Concordia, la producción cítrica se encuentra en suelos arenosos en donde los productores aplican macronutrientes al suelo o en el riego para incrementar el rendimiento, como también realizan aplicaciones foliares de micronutrientes tales como Zn y Mn luego de observar síntomas de deficiencia en plantas. Este estudio evaluó el efecto de aplicaciones foliares de macro y micronutrientes en el rendimiento y calidad de fruta en tres variedades de naranja. El experimento se realizó en un lote demostrativo ubicado en el INTA EEA Concordia, Entre Ríos, durante tres temporadas de producción (2018 a 2021). Se evaluaron las variedades de naranja 'Salustiana', 'Carleton', y 'Westin' (*Citrus sinensis* [L.] Osbeck) injertadas en pie Trifolio (*Poncirus trifoliata* Raf.). Al inicio del experimento se establecieron prácticas de manejo en plantas adultas en producción como fertirriego con macronutrientes por gotero y reducción de aplicaciones fitosanitarias. Se realizaron aplicaciones simples o combinadas de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), zinc (Zn) y manganeso (Mn) luego de la caída fisiológica de frutitos. Se evaluó rendimiento, tamaño de planta y calidad de fruta (sólidos solubles totales, acidez, índice de madurez). El tamaño de planta no se modificó entre tratamientos de aplicación de nutrientes foliares, si bien se incrementó al final del último año de evaluación en 'Salustiana' y 'Westin'. En estas dos variedades se encontraron diferencias en el rendimiento según el año de producción y en particular la suplementación foliar de N, Zn y Mn presentó en ambas variedades un rendimiento 54% superior al testigo. No se encontró evidencia del efecto de aplicaciones foliares de los nutrientes evaluados en incrementar los sólidos solubles o el índice de madurez de fruta. La calidad de fruta se modificó según el año de producción ($p < 0.01$), se registró el menor valor de índice de madurez para las tres variedades en la cosecha 2020. Es necesario continuar evaluando los efectos de aplicaciones simples o de combinaciones de macro y micronutrientes foliares en los cítricos.

Ponencia

Sobre María Fernanda Rivadeneira

Ingeniera agrónoma, se graduó en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (2004) y Magister en Science en Producción Vegetal, cultivos intensivos en la UBA (2010). Cuenta con experiencia de 17 años como investigadora en ecofisiología de frutales de INTA Concordia y es responsable de ensayos en fenología, manejo de factores abióticos y uso de bioestimulantes en cítricos y otros frutales. Participó como coordinadora módulo del proyecto de frutales INTA desde abril de 2017 a agosto de 2018 y como coordinadora área frutales de la EEA Concordia desde junio de 2015 a mayo 2017. Coordinó el Proyecto Federal de Innovación Productiva MINCYT Desarrollo y transferencia de tecnologías para la producción sustentable de berries (2010 al 2019). Participa como colaboradora en proyectos de tesis de CONICET. Es revisora de revistas científicas y participa como jurado de tesis en las Facultades de Ciencias Agrarias de UNL y UNER. Actualmente es miembro del comité coordinador del Convenio entre INTA y Coca-Cola para evaluar tecnologías de manejo en naranjas para diversificar la producción cítrica.



Ponencia

Fertilización nitrogenada en un entisol: lixiviación de nitratos y producción del cultivo de naranja

Alejandro BATTISTELLA

Estación Experimental Agropecuaria Concordia - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Entre Ríos, Argentina. battistella.a@inta.gob.ar

En Entre Ríos, en la franja costera al Río Uruguay se encuentra aproximadamente un 26 % del total de la superficie plantada con cítricos en Argentina, principalmente sobre suelos arenosos de alta permeabilidad propensos a la lixiviación de nutrientes. El objetivo de este trabajo fue cuantificar la pérdida de nitrógeno en forma de NO_3^- que lixivian con la solución del suelo bajo diferentes métodos de fertilización. A su vez medir la respuesta del rendimiento, el contenido de nitrógeno en hojas, calidad interna de fruta y evaluar el comportamiento fenológico del cultivo ante dichos métodos. Para ello se realizó un ensayo durante 2 años en un lote de naranja Salustiana (*Citrus sinensis* Osbeck) donde se realizaron 3 tratamientos con 3 repeticiones, testigo (TG): testigo sólo con riego; fertirriego (FG): fertirrigación; voleo (VL): fertilización en superficie. FG y VL recibieron la misma dosis de N y todos los tratamientos la misma lámina de agua. En los años 1 y año 2 se evaluaron, la cantidad de N-NO_3^- lixiviado utilizando extractores de solución; el rendimiento, el contenido de nitrógeno en hojas, calidad interna de fruta y comportamiento fenológico del cultivo. En el año 1, fue mayor la cantidad de N lixiviado en todos los tratamientos comparado con Año 2. En Año 1 se obtuvieron en el tratamiento VL: $27,9 \text{ kg ha}^{-1}$ de N, en comparación con los tratamientos FG: $11,8 \text{ kg ha}^{-1}$ de N y TG: $2,4 \text{ kg ha}^{-1}$ de N. En el año 2 se repite el comportamiento en los tratamientos, donde VL registró $11,3 \text{ kg ha}^{-1}$ de N, seguido por los tratamientos FG $3,2 \text{ kg ha}^{-1}$ de N y TG $1,2 \text{ kg ha}^{-1}$ de N. Los rendimientos obtenidos en Año 1 fueron aproximadamente un 65% mayores que en Año 2. Se registraron en los tratamientos FG: $67,6 \text{ Mg ha}^{-1}$, VL: $48,1 \text{ Mg ha}^{-1}$ y TG: $56,9 \text{ Mg ha}^{-1}$. En Año 2 se registraron rendimientos de FG: $44,3 \text{ Mg ha}^{-1}$, VL: $29,2 \text{ Mg ha}^{-1}$ y TG: $26,4 \text{ Mg ha}^{-1}$. En el contenido de N en hojas se obtuvieron diferencias significativas a favor del tratamiento FG en comparación con VL y TG. La calidad de fruta y fechas de inicio de brotación / floración y plena floración no se vieron afectados significativamente en los diferentes tratamientos.

Ponencia

Sobre Alejandro Battistella

Ingeniero Agrónomo, Master en Cultivos Intensivos (Universidad Nacional del Litoral). Desarrolla sus actividades en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Concordia del INTA. Actualmente es responsable del Laboratorio de Suelos y Nutrición de la EEA. Ha desarrollado trabajos de riego y fertilización en cítricos bajo diferentes líneas de investigación como: intensificación sostenible de las cadenas frutícolas, mejoramiento genético, caracterización y uso de variabilidad con aplicación de herramientas biotecnológicas en cultivos frutales, tecnologías tendientes a reducir el impacto sobre el medio ambiente, plataforma de análisis de ciclo de vida y huellas ambientales.



Ponencia

Valor económico de los polinizadores en la producción cítrica

Pablo CAVIGLIASSO

EEA Marcos Juárez - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Córdoba, Argentina.
cavigliasso.pablo@inta.gov.ar

En Argentina, la producción de alimentos y bebidas frutales es la base del desarrollo económico y social, teniendo además un papel relevante en el mundo como productor y exportador de una gran variedad de productos, muchos de ellos provenientes de las economías regionales y con alto valor agregado. La mayoría de los cultivos del mundo, se benefician de la polinización entomófila, principalmente de las abejas silvestres y manejadas. Si bien los polinizadores son parte integral de los ecosistemas y de los sistemas agrícolas, y es reconocido su rol en la producción de alimentos, las estimaciones sobre su contribución en la productividad y las ganancias de los agricultores son relativamente contemporáneas. Los cítricos (naranjas, mandarinas, limones y pomelos) son una de las frutas más producidas en Argentina. Dentro del territorio nacional, en promedio, se cosechan aproximadamente 132.669 ha de cítricos (23,9% de la superficie de frutales de Argentina) lo que representa más de 3 millones de toneladas de fruta anuales. En las últimas décadas se le ha dado una mayor importancia a la polinización a nivel productivo, alcanzando a la citricultura nacional e internacional. Estudios al respecto han demostrado los beneficios de los polinizadores en diferentes especies y variedades de frutos cítricos. Se ha observado una reducción de la formación de frutos frente a la ausencia del servicio de polinización en pomelo (~32%), limones (~10-42%), mandarinas (criolla INTA >80%, criolla 65%) y naranjas (Valencia ~75%, Pera-Rio ~35%, Ombligo ~14 %). Para ser conservadores, hemos evaluado la contribución económica de las abejas en la producción de cítricos como se ha percibido históricamente (dependencia baja-media, ~15%). Aun con estas tasas, el aporte de la polinización incide en ~469.827 toneladas anuales promedio (estadísticas periodo 2015-2020) de la producción total de cítricos, en términos económicos, un equivalente a 42,17 millones de US\$ anuales en sus exportaciones. Dado que el principal destino de esta fruta es la exportación y dentro de los parámetros de calidad de aceptación se especifica la “ausencia de semilla”, esta práctica no se tiene en cuenta. Aun así, en diferentes modelos de producción cítrica (fruta para mercado interno e industria) de Latinoamérica se contempla este servicio. Esto se debe a que se ha demostrado que este tipo de servicios, además, aumentan el peso de los frutos en ~22% y la cantidad de jugo en un ~33% y sus azúcares solubles. Se estima que el aporte de los polinizadores en este sistema de producción se encuentra en el potencial mínimo debido a la falta de manejo de este servicio lo que genera un déficit polínico, por lo que sería importante evaluar a la polinización como otra estrategia productiva dentro de su planificación.

Ponencia

Sobre Pablo Cavigliasso

Biólogo (2012) y Doctor en Ciencias Biológicas (2020) de la Universidad Nacional de Córdoba. Realizó sus estudios de doctorado en la Estación Experimental Agropecuaria Concordia del INTA, dentro del departamento de frutales. Realiza investigaciones en la temática de ecología de la polinización y de paisaje, trabajando especialmente en el estudio de problemáticas asociadas a los servicios de polinización tanto como servicio de regulación ecosistémica como aplicados a diferentes cultivos productivos. Actualmente se desempeña en la determinación y evaluación de servicios de polinización de precisión en sistemas de producción con alta dependencia, determinando los aportes económicos de los polinizadores en la producción y su impacto en la economía nacional y latinoamericana. Participante del Programa Nacional Apicultura del INTA, además de proyectos internacionales (SURPASS2) y se encuentra vinculado con empresas especializadas en desarrollar tecnologías asociadas a la polinización de cultivos.



Ponencia

Calidad y conservación de nuevos híbridos de mandarina a muy bajas temperaturas

Joanna LADO

Producción Vegetal Intensiva. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Salto, Uruguay.
jlado@inia.org.uy

La conservación postcosecha a muy bajas temperaturas (0-1°C) es una herramienta muy valiosa que brinda diversos beneficios, entre los que destacan el enlentecimiento de la senescencia y del desarrollo de diferentes patógenos. La aplicación de bajas temperaturas también es un requisito para la exportación a diferentes mercados, convirtiéndose hoy en el tratamiento cuarentenario principal para el control de mosca de la fruta. Sin embargo, los cítricos son sensibles al frío y desarrollan diferentes tipos de lesiones en la piel, conocidas como daños por frío. Esta respuesta a las bajas temperaturas depende de diferentes factores climáticos y de manejo, pero también del genotipo y su tolerancia a esta condición. La apertura del mercado de Estados Unidos en 2013 generó el desafío de cumplir con el tratamiento cuarentenario para mosca de la fruta, pero también permitió visibilizar otras ventajas asociadas a esta tecnología, como es el beneficio adicional en el control de los principales patógenos postcosecha (*Geotrichum* spp. y *Penicillium* spp.). Nuevas negociaciones con Vietnam y Filipinas vuelven aún más desafiante el cumplir con este tratamiento cuarentenario durante períodos de viaje más extensos, evitando el desarrollo de manchas por frío. Se evaluaron diferentes herramientas postcosecha a nivel experimental y comercial (recubrimientos, preacondicionamiento, antagonistas del etileno), aportando en diferente medida a evitar el desarrollo de dichas manchas durante el transporte. Paralelamente, durante varios años hemos observado que el manejo precosecha, especialmente la luz y la nutrición, afectan la tolerancia a las bajas temperaturas. Otro de los factores clave que afecta la tolerancia al frío es el genotipo; en los últimos años se evaluó el comportamiento durante el almacenamiento a muy baja temperatura de 15 híbridos diferentes de mandarina desarrollados por el programa de mejoramiento genético de cítricos de INIA Uruguay. El efecto del genotipo es determinante en el desarrollo de manchas por frío, existiendo híbridos muy sensibles (B30, M9, B69) y otros altamente tolerantes (F4P7, F3P8 y F2P3). Se compartirán resultados del desempeño de estos materiales tras 60 o 90 días de conservación a muy baja temperatura en relación con su calidad interna y externa, en comparación con variedades de referencia como Nova o Murcott. También se mostrarán experiencias de degustación con consumidores en diferentes supermercados locales de estos materiales con gran potencial de conservación para exportación o comercialización escalonada en el mercado interno.

Ponencia

Sobre Joanna Lado

Ingeniera Agrónoma por la Universidad de la República (2007), Máster en Calidad y Seguridad Alimentaria (2011) y Doctora en Ciencias de la Alimentación (2015) por la Universidad de Valencia, España. Actualmente es Investigadora Principal en el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) en donde forma parte de la Plataforma de Agroalimentos, y los programas de investigación en Citricultura y Horticultura. Lleva adelante líneas de investigación en las tecnologías de conservación y el agregado de valor en frutas y hortalizas, potenciando la calidad (aparición, sensorial y nutricional) de frutos cítricos, tomates, boniatos y frutillas/fresas. En el caso de los frutos cítricos comenzamos con la evaluación del impacto ambiental de la cadena productiva, incluyendo el escalado de determinados subproductos del procesamiento de jugos. Ha publicado artículos en revistas arbitradas indexadas, capítulos de libro y artículos en revistas de difusión. Forma parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI-Nivel I). También participa en la formación de estudiantes de grado, postgrado (maestría y doctorado) en Ciencias Agrarias y Tecnología de los Alimentos.



Exposición Oral

Fertirriego con macro y micronutrientes en limón (*Citrus limon*) en Tucumán

CORREA, Roque¹; Francisco A. SOSA¹; Agustín SANZANO¹; Fabián MADRID¹;
Ignacio FERNÁNDEZ LANDABURU² & Hernán SALAS¹

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres; Las Talitas, Tucumán. rcorrea@eeaoc.org.ar

² Nutriterra S.A.

La fertilización del limonero en la provincia de Tucumán se basa en el aporte anual de nitrógeno y fósforo en etapas tempranas. Este manejo se fundamenta en experiencias realizadas en secano. El riego complementario permite integrar áreas con limitantes climáticas y edáficas. El fertirriego aumenta la producción, optimiza el uso de recursos y plantea nuevos interrogantes referidos a la demanda de nutrientes y su consecuencia sobre el medio edáfico. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento productivo del limonero a la aplicación de distintos nutrientes aplicados por fertirriego y su efecto en el suelo. Se estableció un ensayo en limón Lisboa injertado sobre Citrange C35 de cinco años, irrigado por goteo e implantado en un suelo franco con presencia de carbonatos. Se evaluaron combinaciones de aportes de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), magnesio (Mg) y zinc (Zn). Los tratamientos fueron: N, NP, NK, NPK y NPKMgZn. Las dosis por ha y año de edad fueron 18,7; 2,8; 4,7; 15,6 y 0,3 kg para N, P, K, Mg y Zn, respectivamente. Se establecieron tres etapas de aplicación según la demanda del nutriente por estado fenológico. Las fertilizaciones se realizaron con soluciones nutritivas de reacción ácida a una frecuencia promedio de 15 días. Se utilizó un diseño estadístico en bloques al azar con tres repeticiones. Cada parcela consistió de una fila de 21 plantas. Las variables estudiadas fueron rendimiento, pH y carbonatos totales de suelo en el bulbo de humedecimiento; que se registraron anualmente durante tres campañas. Los resultados fueron analizados mediante análisis de la varianza y la comparación de medias se realizó con el test de DGC ($p < 0,05$). Los rendimientos acumulados ($t\ ha^{-1}$) de las dos últimas campañas en los tratamientos NK, NPK y NPKMgZn (104; 104,4 y 103 $t\ ha^{-1}$ respectivamente) fueron significativamente superiores ($p < 0,05$) respecto a N y NP (87,4 y 91,6 $t\ ha^{-1}$ en mismo orden). No se observaron diferencias entre tratamientos en el pH y la concentración de carbonatos del suelo; sin embargo, estas variables se redujeron significativamente desde el primer año. La inclusión de K en el programa de fertilización incrementó 16% los rendimientos de fruta fresca. El fertirriego redujo los parámetros edáficos pH y contenido de carbonatos un 15 y 73% respectivamente, lo que podría causar mejoras en la absorción de P y micronutrientes, estimulando de esta manera la nutrición de las plantas.

Exposición Oral

Potencial energético de la madera de poda de limoneros en Tucumán: comparación entre plantaciones compactas y convencionales

DIAZ, Gisela F.¹; Gimena ZAMORA RUEDA¹; Andrea PENA MALAVERA²; Gabriela MISTRETTA¹; Cynthia GUTIÉRREZ¹; Marcos GOLATO¹; Dora PAZ¹ & Marcelo RUIZ¹

¹Sección Ingeniería y Proyectos Agroindustriales, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Las Talitas, Tucumán, Argentina. gdiaz@eeaoc.org.ar

²Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino (ITANOA). Las Talitas, Tucumán, Argentina.

La provincia de Tucumán es la principal productora de limón del país, siendo las industrias cítrica y azucarera las actividades económicas más importantes. Los ingenios azucareros consumen bagazo para abastecerse energéticamente, compensando las deficiencias con gas natural, residuos de la cosecha de caña (RAC) y chips de biomasa leñosas. Las fincas de limoneros generan grandes cantidades de biomasa mediante las actividades de poda y renovación de lotes que actualmente no se aprovecha, mientras que la industria cítrica es altamente dependiente de energías fósiles. El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial de la biomasa de poda de limoneros en Tucumán como fuente de energía para la industria local, teniendo en cuenta dos densidades de plantación. Mediante ensayos en campo se cuantificó la biomasa de poda de 45 árboles para el marco de plantación convencional y 30 árboles con marco de plantación compacto. La biomasa se clasificó en hojas y ramas y se determinó el índice de generación de residuos de poda leñosa por planta (Ip). Se caracterizaron, además, las muestras mediante análisis inmediato, análisis elemental, determinación del poder calorífico superior e inferior (PCI), y temperaturas de fusibilidad de las cenizas. Por último, se estimaron la biomasa potencial, disponible y útil y el potencial energético con una humedad de referencia del 15%. El Ip húmedo resultó en 12,01 kg/planta para las plantaciones compactas (6,67 t/ha) y en 39,37 kg/planta para plantaciones convencionales (11,49 t/ha), con un porcentaje de ramas de 48,1% y 55,6%, respectivamente. La humedad de las ramas fue de 41,38% para marco de plantación compacto y 46,11% para convencional. Las cenizas representaron 3,30% y 2,82% en base seca en las ramas para plantaciones convencionales y compactas, respectivamente. El PCI al 15% resultó en 13.418 kJ/kg para densidad convencional y 13.322 kJ/kg para densidad compacta. La biomasa leñosa seca útil total generada por la poda de limoneros resultó en 109.711 t/año (3,18 t/ha año). El potencial energético estimado fue 1.463.283 GJ/año. En conclusión, se observó un mayor aporte de biomasa proveniente de las plantaciones convencionales. La caracterización de la biomasa evidenció diferencias significativas entre ramas y hojas, obteniéndose valores bajos de contenido de azufre (0,14-0,16%) y cloro (0,02-0,03%), al igual que las cenizas en la madera leñosa, con valores de temperatura de inicio de fusión de cenizas (912-993°C) mayores a la temperatura de combustión. La biomasa estudiada cuenta con la mitad de contenido de cenizas del bagazo y casi la cuarta parte de las cenizas del RAC.

Exposición Oral

Efecto de la aplicación de ácidos húmicos y fúlvicos en la disponibilidad de fósforo en el suelo

GONZALEZ, Alfonso F.¹⁻²

¹Especialización en Citricultura UNT – USP-T. San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.
alfonsofede22@gmail.com

²Jefe de sección fincas Tucumán. Ledesma S.A.A.I.

La fuente original de fósforo en el suelo es el material madre constituido por rocas fosfatadas como apatita, fluorapatita, vivianita, etc. El fósforo que la planta pueda tomar dependerá de condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo. Según antecedentes, la aplicación de sustancias húmicas puede mejorar la microflora y microbiota del suelo y aumentar la fertilidad química poniendo más disponible el P y evitando que sea inmovilizado, por formación de fosfatos insolubles, debido a su actividad quelatante. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación a campo de productos disponibles en el mercado, formulados a partir de materia orgánica, ácidos húmicos y fúlvicos, para aumentar la disponibilidad de fósforo en el suelo. El ensayo se llevó a cabo en una plantación de limón Limoneira 8A/Flying Dragon de 1,5 ha, con marco de plantación 5,25 x 2,75 m, ubicada en la localidad de El Rodeo, Dpto. Burruyacu, Tucumán. Se realizaron 6 tratamientos, incluido el testigo, con tres repeticiones. La composición de los tratamientos fue la siguiente: T1 materia orgánica 40%; T2 materia orgánica 48%, ácidos húmicos 10,9% y ácidos fúlvicos 8,3%; T3 materia orgánica 11,2%, ácidos húmicos 10,4% y ácidos fúlvicos 1,2%; T4 materia orgánica 25%, ácidos húmicos 14% y ácidos fúlvicos 4%; T5 materia orgánica 40% y ácidos fúlvicos 21%; T6 testigo. Las aplicaciones de ácidos húmicos y fúlvicos se hicieron luego de tomar una muestra de suelo para análisis de P disponible. Se realizaron dos aplicaciones de productos mediante pulverización con barra. La primera aplicación fue en febrero 2022, la segunda en diciembre 2022. El volumen de caldo fue 1 litro por planta y el volumen por ha neta aplicada fue 693 litros/ha. Las ppm disponibles de P en el suelo se evaluaron mediante análisis de suelo por método de Bray I. Los resultados muestran que existen diferencias significativas en el tratamiento T1 aumentado 10 ppm de P en promedio, en relación a T6. T5 no manifestó ninguna respuesta significativa con respecto al testigo. En los tratamientos T2, T3, T4 hubo una depresión del P infiriéndose que estos productos, al producir una disponibilidad del P a mayor velocidad, fueron captados por las raíces de las plantas al momento del análisis. Se concluye que efectivamente la aplicación de productos formulados a partir de materia orgánica, ácidos húmicos y fúlvicos aumenta la disponibilidad de P para la planta. A la fecha está pendiente el resultado de los análisis foliares para evaluar la absorción de P por la planta.

Exposición Oral

Producción de cítricos bajo cobertura total de mallas en clima templado: Ambiente, Producción y Calidad

OTERO, Álvaro¹; Leticia RUBIO¹; Elena PÉREZ FAGGIANI¹; Joanna LADO¹; José BUENAHORA.¹;
Fernando RIVAS¹; Delia MACHADO¹; Andrés DI LORENZI² & Matías MANZI²

¹Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Ruta 3, Camino al Terrible, Salto, Uruguay. aotero@inia.org.uy

²Departamento de Suelos y Agua. Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Estación Experimental de Salto. Uruguay.

La citricultura uruguaya tiene como objetivo la exportación de fruta fresca a mercados con altas exigencias de calidad. La utilización de coberturas parciales o totales con malla antinsectos y/o antigranizo están siendo implementadas exitosamente en otros países, permitiendo reducir el efecto negativo en la producción de eventos climáticos adversos y la incidencia de insectos polinizadores y/o vectores perjudiciales, mejorando la calidad y rendimiento del cultivo. El objetivo de este trabajo es conocer el efecto del enmallado total de lotes de producción sobre los cambios en las variables ambientales, su impacto en la fisiología, en la producción, en la calidad de la fruta, y en su potencial de conservación. Para este fin, se seleccionaron lotes de "Afourer" (*Citrus reticulata* Bl.) con manejo comercial donde se cubrió totalmente cada lote, con una única estructura soportada por columnas y alambres, formando un solo ambiente, con dos tipos de mallas: malla de 40 mesh (2 ha) y malla antiabejas de 9 mesh (2 ha), mientras que 2 ha se mantuvieron como testigo sin enmallar. Los cambios en las variables ambientales determinaron una reducción de un 24% en el consumo de agua en los ambientes bajo malla respecto al ambiente sin malla. El rendimiento promedio por planta (3 años) no cambió bajo las mallas respecto al testigo sin malla: 87 vs 83 Kg/planta respectivamente. La alternancia productiva dentro de las mallas se redujo significativamente, lo que podría estar explicado por la menor variación entre años de la intensidad de la floración y la brotación de las plantas bajo los dos tipos de mallas en relación a las plantas sin cobertura. El porcentaje de frutos empacados con calidad de exportación aumentó del 70% en el testigo al 90% bajo las mallas. El ambiente con mallas redujo significativamente el número de frutos sin semillas (98% de frutos sin semillas bajo las mallas vs 31% en los frutos de las plantas sin mallas), y la proporción de frutos rameados: 2-3% en los frutos bajo las mallas vs 25%, para un testigo sin mallas. El color de las frutas fue más uniforme bajo las mallas, y se registró un adelanto en la madurez interna para los frutos bajo éstas, especialmente 40 mesh. El control fue más firme, más ácido y con un ratio menor, sin diferencias en sólidos solubles (10-10,8°Brix). Los frutos control mostraron una incidencia mayor de daño por frío en conservación (recién luego de 60+7 días de vida de mostrador. En resumen, en los primeros 3 años de evaluación las plantas bajo las mallas tuvieron un rendimiento similar a las plantas sin mallas. Sin embargo, la calidad de la fruta bajo las mallas como el número de semillas y el rameado disminuyeron significativamente respecto a los frutos de las plantas sin mallas.

Póster

Evaluación fenológica de limón (*Citrus limon* L.), en la provincia de Tucumán

ARANDA Nelson D.¹; Dardo H. FIGUEROA¹; Nicolás MITROVICH¹; Mercedes I. VALDEZ¹ & María B. ROIG¹

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Las Talitas, Tucumán, Argentina.
ndaranda@eeaoc.org.ar

Las aplicaciones fitosanitarias del cultivo de limón en la provincia de Tucumán están estrechamente relacionadas con los estados fenológicos. Aunque es recomendable realizar una aplicación en prefloración, generalmente éstas comienzan a partir de la ocurrencia del 70% a 75% de caída de pétalos, para luego continuar hasta el mes de febrero con una frecuencia de cada 20 a 25 días, con la finalidad de proteger la fruta al ataque de plagas y enfermedades en ese periodo de alta susceptibilidad. Usualmente estos momentos se determinan a campo de manera visual y subjetiva. En este sentido, la Sección Fruticultura de la EEAOC realizó un estudio del comportamiento fenológico del limón (*Citrus limon* L.) en la provincia de Tucumán con el objetivo de brindar información segura y confiable para los citricultores. Con la colaboración de empresas privadas se instaló una red de siete estaciones fenológicas distribuidas en las siguientes localidades: Santa Ana (EF1), Las Colmenas (EF2), Caspinchango (EF3), Monte Grande (EF4), La Olla (EF5), El Timbó (EF6) y El Tajamar (EF7). Cada estación estaba compuesta por dos parcelas de cinco plantas, donde se marcaron veinte ramas. Operarios previamente capacitados reportaban la información a la EEAOC semanalmente. El reporte tenía en cuenta la observación y registro por cada rama del número de botones florales, flores, frutos cuajados con estilo y estigmas adheridos, fruto menor a 10 mm, fruto con tamaño entre 10 mm y 30 mm. Se determinó inicio de floración, plena floración, 75% de caída de pétalos y fin de caída fisiológica de los frutos. En este primer año del estudio, se determinó que el inicio de floración ocurrió el 18 de agosto para EF4 y EF7; el 25 de agosto para EF3 y EF5; el 1 de septiembre para EF1, EF2 y EF6. Plena floración ocurrió el 8 de septiembre para todas las estaciones, excepto EF6 que sucedió el 22 de septiembre. El 75% de caída de pétalos tuvo lugar el 15 de septiembre para EF1, EF3 y EF5; el 22 de septiembre para EF2, EF4 y EF7 y el 11 de octubre para EF6. El fin de caída fisiológica aconteció el 12 de diciembre para EF1 y EF5, mientras que para el resto de las estaciones ocurrió el 22 de diciembre. Es conveniente continuar los estudios durante al menos tres años para obtener conclusiones más certeras sobre el comportamiento fenológico del limón.

Póster

Comparación de altura y el volumen de copa de limón (*Citrus limon* L.) mediante el uso de dron y un método manual

ARANDA Nelson D.¹; Carlos MOYANO²; Dardo H. FIGUEROA¹; Nicolás MITROVICH¹;
Mercedes I. VALDEZ¹; Luciano SARAVIA³; Mario AVELLANEDA³ & Santiago PALACIO³

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC). Las Talitas, Tucumán, Argentina.
ndaranda@eeaoc.org.ar

²Empresa AgroIndex.

³Pasantes estudiantes Agronomía FAZ-UNT.

Para los cultivos de árboles frutales, parámetros de la estructura de la planta tales como altura, diámetro y volumen de copa están estrechamente relacionados con la sanidad, la producción, el rendimiento y la calidad de la fruta. Si bien las estimaciones de esos parámetros basadas en métodos manuales son una práctica aceptada, éstos requieren mucha mano de obra y son ineficientes en términos de tiempo, subjetivos para el operario y difíciles de extrapolar a la finca completa. De forma alternativa, se han desarrollado trabajos a partir de imágenes de Vehículos Aéreos no Tripulados (VANTS) o drones. En Tucumán todavía no hay antecedentes sobre el uso de estas herramientas y por este motivo, en 2021 se realizó un estudio para comparar medición de altura y volumen de copa de limonero entre un método manual y el método de fotogrametría utilizando un dron. El trabajo se realizó en las localidades de El Tuyango y Monte Grande, en tres parcelas en producción, constituidas por diferentes combinaciones de pie y copa. Las copas de limonero que formaban parte de estas combinaciones fueron Eureka Frost nucelar, Génova EEAT y Lisboa Frost nucelar. Estas pertenecen a ensayos de portainjertos de la EEAOC, lo que permitió contar con poblaciones de distintos tamaños de árboles, estándar, subestandar y semi-enanas. Se realizó, con el programa infostat, un análisis de correlación mediante regresión lineal simple de la altura de plantas y volumen de copas medidos con ambos métodos. Para la altura de plantas, los valores del coeficiente de determinación R^2 de las regresiones lineales simples fueron de 0,77 para Eureka; 0,78 para Lisboa y 0,72 para Génova. Para el volumen de copa, los valores del coeficiente de determinación R^2 de las regresiones lineales simples fueron de 0,89 para Eureka; 0,84 para Lisboa y 0,81 para Génova. Quedó demostrado que existe una correlación directa y positiva entre ambos métodos y se pudo concluir que los drones son una efectiva alternativa al método manual de medición de árboles de limón.

Póster

Evaluación de diferentes residuos de la industria arrocera y maderera como componentes de sustratos para la producción de plantas cítricas

CARCAÑO, Arturo F.¹; Víctor M. BELTRÁN¹; Marcos CHABBAL²; Carlos DOMINGUEZ¹;
Diomedes TORREZ¹ & Gustavo CARDOZO¹

¹Grupo Citrus/EEA INTA Bella Vista, Corrientes, Argentina. carcano.federico@inta.gob.ar

²Departamento de Producción Vegetal/Facultad de Ciencias Agrarias/Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina.

Los altos costos en los sustratos comerciales, debido a que en su mayoría provienen de importaciones, esto nos induce a elegir sustratos alternativos y cercanos a la región. Entre los subproductos para la formulación de sustratos para plantas cítricas en maceta en la zona de Bella Vista, provincia de Corrientes (Argentina), se destacan la cascarilla de arroz y el aserrín, como alternativa al suelo actualmente utilizado. El objetivo de este trabajo fue evaluar las propiedades físicas y el desarrollo de plantines de lima Rangpur (*Citrus limonia* Osbeck), utilizando diferentes combinaciones de aserrín de eucaliptos y cascarilla de arroz estacionados. Se estudiaron 5 mezclas de sustrato como tratamientos: (T1) sustrato comercial Growmix como testigo, (T2) suelo + cascarilla de arroz también testigo (80-20% v/v), (T3) aserrín + cascarilla de arroz (75-25 % v/v), (T4) aserrín + cascarilla de arroz (50-50% v/v), y (T5) aserrín + cascarilla de arroz (25-75 % v/v). El fertilizante (5g/lts de sustrato) utilizado fue de liberación lenta, aplicado una sola vez. Se utilizaron macetas plásticas de 3,75 litros, el diseño experimental fue completamente aleatorizado con 10 repeticiones, 5 tratamientos y 2 plantas por repetición. La unidad experimental fue de 2 plantas, constituyendo 20 plantas por repetición, utilizándose en el ensayo un total de 100 plantas. Los datos fueron evaluados por ANOVA y las medias fueron comparadas a través de Tukey con un nivel de significancia del $p < 0,05$. El tratamiento T3 presentó parámetros alentadores en cuanto a características físicas, además de un 91,33% de espacio poroso total, 50,33% de poros con aire y 41,33% de capacidad de retención de humedad, siendo estos valores muy similares al sustrato comercial ideal testigo (T1), el cual presentó 90,00% de espacio poroso total, 33,00% de poros con aire, y 59,00% de capacidad de retención de humedad. Con respecto a los parámetros de crecimiento y desarrollo, se pudo observar que T3 presentó mayor altura de planta (69,80 cm), alcanzando el diámetro para injerto (3,44 mm) y el mayor número de hojas por planta (23,2) a los 129 días. La mezcla más usada por los viveros de la zona, T2 (tierra y cascarilla 80-20% v/v), mostró los valores más bajos en la variable crecimiento de planta analizada. En conclusión, la mezcla T3 (75% aserrín y 25% cascarilla v/v) puede ser recomendado para la producción de plantines cítricos en macetas. Las mezclas T4 y T5 deberán ser evaluadas nuevamente.

Póster

Producción y densidad radicular en limón (*Citrus limon*) con aplicación de una enmienda orgánica líquida en Tucumán

CORREA, Roque¹; Francisco A. SOSA¹; Jessica NAVARRO DI MARCO¹; Agustín SANZANO¹
& Pablo GÓMEZ²

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes. Las Talitas, Tucumán. rcorrea@eeaoc.org.ar

²Aminochem S.A.

La producción de limón en Tucumán se realiza sobre zonas con pluviometrías variables, suelos de distinta naturaleza y riego complementario presurizado en las zonas menos lluviosas o con suelos arenosos. Los planes de fertilización se basan en aportes de fertilizantes sintéticos. Las enmiendas orgánicas aportan nutrientes y generan condiciones edáficas que pueden mejorar la eficiencia productiva en el mediano plazo. El efecto de la aplicación de estos productos sobre limonero no está debidamente estudiado en nuestro medio. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta en productividad y crecimiento radicular del cultivo de limón (*Citrus limon* L.) a la aplicación mediante fertirriego de una enmienda orgánica líquida de origen animal (AminoChem S.A.). En un lote comercial de limonero Lisboa x Citrumelo en la localidad de Tajamar se instaló un ensayo en bloques al azar con cuatro repeticiones sobre un suelo Hapludol típico. Los tratamientos estudiados fueron testigo sin aplicar (T0), enmienda líquida 50 l ha⁻¹ (T50) y 100 l ha⁻¹ (T100). Cada parcela constó de tres hileras de 21 plantas; en la fila central se evaluó la producción de fruta fresca (FF) (t ha⁻¹), distribución de raíces fibrosas (RF) (cm) y Densidad Longitudinal de Raíces (DLR) (cm cm⁻³). FF se obtuvo mediante la cosecha y peso de toda la hilera. RF y DLR cuantificaron con el método de la pared del perfil de suelo con una malla cuadrada de 0,36 m², dividida en cuadrículas de 0,0025 m⁻² (5 x 5 cm). Los perfiles se ubicaron de forma transversal a la línea de plantación utilizando como vértice un gotero del sistema de riego. Se realizaron análisis de la varianza y comparación de medias con test de Fisher ($p < 0,05$). FF fue de 70,57; 73,84 y 74,26 t ha⁻¹ para T0, T50 y T100, respectivamente; no se registraron diferencias significativas entre tratamientos. RF total promedio por perfil fueron 1082 ±109; 1324 ±364 y 1344 ±471 cm para T0, T50 y T100, respectivamente, y no se marcaron diferencias significativas entre sí. DLR promedio de todo el perfil fueron 0,30 para T0 y 0,37 cm cm⁻³ para T50 y T100. El análisis de distribución de DLR en profundidad mostró que T100 fue significativamente mayor que T0, mientras T50 no se diferenció de las demás en la capa 55-60 cm. Se requieren posteriores evaluaciones para evidenciar un efecto acumulativo en sucesivas campañas y confirmar una tendencia más clara respecto al rendimiento y el desarrollo radicular.

Póster

Abastecimiento de una cítrica con biomasa residual de limoneros

DÍAZ, Gisela F.¹; Gimena ZAMORA RUEDA¹; Gabriela MISTRETTA¹; Cynthia GUTIÉRREZ¹;
Federico J. FRANCK COLOMBRES¹; Marcos GOLATO¹; Dora PAZ¹ & Marcelo RUIZ¹

¹Sección Ingeniería y Proyectos Agroindustriales, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Las Talitas, Tucumán, Argentina. gdiroz@eeaoc.org.ar

La industrialización del limón consume gas natural para sus requerimientos energéticos, mientras que sus propias fincas cuentan con biomasa residual proveniente de la poda y renovación de lotes con alto potencial energético que actualmente no es aprovechada, sino que se quema a cielo abierto. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad de una cítrica de reemplazar gas natural por biomasa de limoneros proveniente de poda y renovación de plantaciones de sus campos. Se cuantificó la biomasa obtenida de renovación de lotes con marco de plantación convencional. La biomasa se clasificó en sus partes principales y se extrajeron muestras para análisis inmediato, determinación del poder calorífico superior (PCS) y de temperaturas de fusibilidad de las cenizas. Para una cítrica que procesa 60 t/h de limón se calculó la superficie de fincas propias y se estimó la biomasa útil considerando una humedad de referencia del 15%, generada por poda y renovación. Mediante un cálculo de equivalencia energética se estimó la biomasa necesaria para reemplazar el gas natural empleado en calderas y secaderos, considerando combustión directa para calderas (30%) y gasificación de biomasa para secaderos (70%). El rendimiento de biomasa de renovaciones resultó en 442 kg/planta con una humedad de 25,74%. El porcentaje de hojas y raíces fue en promedio de 3,94% y 20,69%, respectivamente. La humedad ponderada de la biomasa sin hojas ni raíces fue de 25,05% y el contenido de cenizas, de 2,93% en base seca. El contenido ponderado de azufre fue de 0,17% y el de cloro, de 0,03% en base seca. El PCS ponderado resultó en 18.276 kJ/kg y la temperatura ponderada de inicio de deformación (DT) fue 1095°C. La biomasa leñosa seca útil total resultó en 35.905 t/año, 42% correspondiente a poda y 58% a renovaciones. Para combustión de poda se calculó una equivalencia de 3,30 kg/Nm³ de gas natural, mientras que para biomasa de renovación esta equivalencia fue de 3,16 kg/Nm³. Para gasificación se calculó una relación de 3,38 kg/Nm³ de gas natural. Se estimó una biomasa 10.307 t/año para suplir las necesidades de calderas y 25.797 t/año para los requerimientos de secaderos. Los resultados de la caracterización mostraron bajos contenidos de cenizas, cloro y azufre, PCS similar a otras biomásas leñosas y DT mayor a la temperatura de conversión térmica, características que la hacen apta como combustible. La biomasa útil fue similar a la biomasa necesaria para reemplazar el gas natural en su totalidad.

Póster

Monitoreo de las plantaciones de cítricos de la provincia de Tucumán en el período 2018-2022

FANDOS, Carmina¹; Federico, J. SORIA¹; Javier I. CARRERAS BALDRES¹; Pablo SCANDALIARIS¹;
Dardo FIGUEROA¹ & Hernán SALAS¹

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes. Las Talitas, Tucumán, Argentina. carminaf@eeaoc.org.ar

La edad de la planta cítrica comercial tiene gran incidencia en la productividad. Con manejo adecuado, las plantaciones cítricas pueden alcanzar el potencial productivo a partir del octavo año, manteniéndose estable hasta los 20 años aproximadamente. La información de edades en las plantaciones cítricas está escasamente disponible para escalas regionales. Las técnicas de percepción remota posibilitan una visión sinóptica y el seguimiento de las áreas agrícolas. La teledetección facilita la obtención de capas categorizadas que pueden ser vinculadas mediante análisis de Sistemas de Información Geográfica (SIG). La Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC) realiza de manera bienal el relevamiento satelital de la superficie cítrica en la provincia de Tucumán. Como resultado se obtienen coberturas temáticas que, al estar georreferenciadas, posibilitan su integración en diversos análisis, entre ellos, el de edades. El objetivo fue analizar y comparar las edades de plantaciones de cítricos en los años 2018, 2020 y 2022. Se realizó un análisis multitemporal de imágenes categorizadas, empleando técnicas de SIG. En 2018, del total de la superficie con cítricos de dos y más años, el 62% correspondió a plantaciones de más de 15 años y el 38% restante a plantaciones de 2 a 15 años. En 2020, dichos porcentajes alcanzaron valores de 55% y 45%, mientras que en 2022 fueron 46% y 54%, respectivamente. El análisis de las plantaciones jóvenes (2 a 7 años) mostró valores de 23%, 26% y 34% en 2018, 2020 y 2022, respectivamente. En Tucumán se distinguen dos zonas cítricas, norte y sur. En 2018, el 52% de la superficie se concentró en la zona norte y el 48 % restante en la zona sur. En 2020 y 2022 el 53% se distribuyó en la zona norte y el 47% restante en la zona sur. En 2018, el 65% de la superficie de la zona norte correspondía a la categoría de más de 15 años y el 35% restante a la de 2 a 15 años, mientras que en 2022 dichos porcentajes fueron 49% y 51%, respectivamente. En la zona sur, en 2018 el 58% de la superficie pertenecía al grupo de más de 15 años y el 42% remanente al de 2 a 15 años, mientras que en 2022 dichos porcentajes alcanzaron valores de 43% y 57%, respectivamente. La metodología empleada contribuye a la generación de información cartográfica que sirve de base para diversos estudios de índole agronómico y económico.

Póster

Evaluación de la poda mecánica del limonero (*Citrus limon*) en verano y su incidencia productiva, sanitaria y económica

PIORNO GARCÍA, Sergio P.¹; María L. del P. PÉREZ² & Gerardo GASTAMINZA²

¹Especialización en Citricultura UNT – USP-T. San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.
sppiorno1194@gmail.com

²Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Las Talitas, Tucumán, Argentina.

La poda de techo y lateral de plantas de limonero, es una práctica habitual en las quintas cítricas con portainjertos vigorosos en Tucumán; se realiza para reducir el tamaño de las plantas, permitir las tareas culturales y manejo sanitario. La época normal de poda en las condiciones del NOA es julio / agosto. Uno de los inconvenientes de la poda, es la destrucción de residuos, sobre todo, el material leñoso del año. El objetivo de este trabajo fue evaluar la factibilidad de realizar una poda de techo adicional en el mes de enero y evaluar su impacto productivo, sanitario y económico. El ensayo se realizó en un lote de Lisboa Limoneira 8 A /Citrumelo de 10 años, marco de plantación 3 m x 7,5 m ubicado en la localidad de Colombres departamento Cruz Alta, Tucumán. Se evaluaron dos tratamientos, T1 Control (poda mecánica de lateral y techo realizada en el mes de agosto 2021) y el T2 (poda mecánica de lateral y techo en el mes de agosto 2021 y poda mecánica de techo en enero 2022). Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Cada parcela estuvo constituida por 300 plantas (10 filas de 30 plantas). La evaluación productiva, se realizó mediante la cosecha y pesado de los frutos de las cuatro filas centrales. Para la evaluación sanitaria se cosecharon 100 frutos al azar por repetición, tomados de las filas centrales; se evaluó incidencia de Cancrosis (número de frutos con canchros). En la evaluación económica se consideraron los costos del servicio de poda, trituración de residuos y número de pasada de los implementos de trituración. Al analizar la variable producción, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos. En el aspecto sanitario, el tratamiento T2, presentó mayor incidencia de frutos con Cancrosis respecto al T1 (34,6% vs 15,7%), siendo estas diferencias significativas. Las tareas de poda y destrucción de residuos (cuatro pasadas de triturador), en el T1, insumió un total 432 U\$S/ha, mientras que, en el T2 las podas y destrucción de residuos (dos pasadas de desmalezadoras), requirieron de 319 U\$S/ha, con un ahorro a favor del T2 de 113 U\$S/ha, que representa una disminución del 27 % en los costos de poda y destrucción de residuos. La poda adicional de enero es una práctica viable desde el punto de vista económico-productivo para aquellos lotes sin restricciones de enfermedades cuarentenarias (mercado interno, industria).

Póster

Efecto del momento de poda mecánica del limón cv. Lisboa sobre la producción en quintas de Monteros (Tucumán)

DÍAZ ZUMAETA, Martín A.¹; María L. del P. PÉREZ² & Gerardo GASTAMINZA²

¹Especialización en Citricultura UNT – USP-T. San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.
mzumaeta@gmail.com

²Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Las Talitas, Tucumán, Argentina.

La poda mecánica de techo y lateral de plantas de limonero es una práctica habitual en las quintas cítricas en Tucumán. La misma se realiza para adecuar el tamaño de las plantas, facilitar la cosecha, pulverizaciones, mantener la producción y la calidad sanitaria de la fruta. Un aspecto muy importante es la fecha de realización de las podas, que por diferentes razones (comerciales, logística, necesidades de la industria, etc.), dicha actividad puede retrasarse. El objetivo de este trabajo fue evaluar la incidencia de dos momentos de poda en la producción de la siguiente campaña. El ensayo se realizó en la localidad de Santa Lucía, departamento Monteros, Tucumán, durante las campañas 2015/16 y 2016/17. Se seleccionaron lotes de Lisboa / Citrumelo Swingle y Lisboa / Citrange Troyer de 15 años al inicio del ensayo. Se consideraron dos momentos de poda: óptima (hasta la primera semana de agosto) y retrasada (posterior al 15 de agosto). Se evaluaron tres tratamientos: T1 Control (lotes con dos años de poda en fecha óptima); T2 (lotes con el primer año en fecha óptima y el segundo retrasada); T3 (lotes con dos años consecutivos en fecha retrasada). La primera poda se realizó en el invierno de 2015, mientras que la segunda en la misma época de 2016. El tamaño de las parcelas varió de 3 a 19 ha. Todos los lotes recibieron los mismos cuidados culturales y manejo sanitario. La evaluación productiva se realizó mediante la cosecha y el pesado de los frutos de todo el lote en los años 2016 y 2017. Los datos obtenidos se analizaron mediante un test t para muestras independientes. Los lotes podados en época óptima (T1) obtuvieron una producción promedio de 46,5 t/ha, diferenciándose estadísticamente de los otros dos tratamientos. El rendimiento promedio del T2 fue de 30,2 t/ha, sin diferencias significativas con el T3, cuyo rendimiento promedio fue de 25,7 t/ha. El retraso en la fecha de poda ocasionó disminuciones de rendimientos del orden del 28% al 47%. El momento de realización de la poda afectó la producción de las plantas, siendo un factor clave de dicha práctica cultural.

Póster

Prácticas de manejo para la mejora del cuajado de frutos sobre la carga de naranjos 'Navelate'

MICHELOUD, Norma G.¹; Norberto F. GARIGLIO¹ & Álvaro OTERO²

¹ICiAgro Litoral, UNL, CONICET, FCA, 86-Kreder 2805, 3080HOF, Esperanza (Santa Fe), Argentina.
nmicheloud@fca.unl.edu.ar

²Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Ruta 3, Camino al Terrible, E-60038 Salto, Uruguay.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de giberelinas a la caída de pétalos, el rayado de ramas y la combinación de ambas técnicas, así como el manejo de la fertilización nitrogenada, sobre los niveles productivos de plantas de 5 años de edad del naranjo 'Navelate', cultivado en la región de Salto (Uruguay). Los tratamientos conformaron un arreglo factorial: a) dosis de fertilización de N: 800g (N1) y 1300g (N2) de urea por planta, aplicados a inicios de la brotación primaveral b) aplicación de ácido giberélico (AG3) a la caída de pétalos: 0 y 50 ppm, c) rayado de ramas a los 15 días posteriores, y sin rayado. Se utilizó un diseño en bloques generalizado, con 9 repeticiones (72 plantas totales). El ANAVA, arrojó una interacción significativa entre los tres factores evaluados (nitrógeno x giberelina x rayado) sobre la carga de frutos por planta. Cuando las plantas no tuvieron aplicación de AG3 ni rayado de ramas, aumentaron la carga de frutos en un 37% al pasar del nivel N1 al N2 de fertilización (61 y 83 frutos.pl-1, respectivamente.) Del mismo modo, cuando no recibieron el tratamiento de AG3 pero se les aplicó rayado, el aumento en el número de frutos.pl-1 fue del 17% con el nivel N2 de fertilización. Cuando se añadió AG3 al nivel N1, el número de frutos resultó ser inferior en comparación a N1. Un incremento importante en la carga de frutos por planta (107%) se observó cuando se aumentó el nivel de nitrógeno en plantas sin rayado, pero con aplicación de 50 ppm de AG3. Por último, no se observaron diferencias en esta variable entre los dos niveles de fertilización nitrogenada cuando se combinaron los tratamientos de 50 ppm de AG3 y aplicación de rayado de ramas. Las prácticas de manejo agronómico, de utilización de mayor dosis de fertilización nitrogenada al inicio del periodo primaveral y el rayado de ramas 15 días posteriores a la caída de pétalos, resultaron en una mejora del cuajado de los frutos y de la producción por planta de 'Navelate'. La aplicación de AG3 sólo fue efectiva a la dosis alta de nitrógeno o cuando se combinó con el rayado.

Póster

Relación del nivel de fertilización inicial primaveral con el índice SPAD, el nitrógeno foliar y los resultados productivos del cv. 'Navelate'

MICHELOUD, Norma G.¹; Norberto F. GARIGLIO¹ & Álvaro OTERO²

¹ICiAgro Litoral - FCA (UNL) - CONICET. Esperanza, Santa Fe, Argentina. nmicheloud@fca.unl.edu.ar

²Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Ruta 3, Camino al Terrible, E-60038 Salto, Uruguay.

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del nivel de dosis de fertilización nitrogenada al inicio de la brotación primaveral sobre el porcentaje de frutos cuajados, la producción por planta, el índice de clorofila o de verdor (SPAD) y el contenido foliar de nitrógeno, así como establecer relaciones entre estos parámetros productivos y fisiológicos. La experiencia se realizó en una finca comercial ubicada en Salto (Uruguay), sobre una plantación de 5 años de edad correspondiente al cv. de naranjo 'Navelate' cuyo estado nutricional al inicio del experimento fue de 2,32% de N de la MS foliar, ubicado en el límite inferior del rango óptimo, entre bajo y óptimo. Se utilizó un diseño experimental en bloques completos al azar generalizados con 3 repeticiones. Los tratamientos aplicados fueron: a) fertilización inicial con urea, dosis: 800g (N1) y 1300g (N2). Durante el periodo octubre-diciembre se midió el índice de verdor (IV), utilizando un equipo Minolta® SPAD-502, tanto en las hojas jóvenes de la brotación primaveral como en las hojas adultas de la brotaciones anteriores, de las cuales se realizaron muestreos para determinar el contenido de nitrógeno total a través del método Kjeldahl. El tratamiento de mayor dosis inicial de nitrógeno (N2) resultó superior, con respecto a la menor dosis de nitrógeno (N1), en el cuajado de frutos.pl-1 (N2: 1,66% vs. N1: 0,92%), y la producción de frutos (N2: 24,74 vs. N1: 18,77 kg/pl). El nivel de fertilización inicial no modificó ($p=0,5694$) el IV de las hojas maduras. Por otro lado, las hojas de la nueva brotación tuvieron, en promedio, un valor SPAD mayor con el nivel N1 en comparación con el de la dosis N2 (N1:62,69 vs. N2: 61,37). Los niveles medios de nitrógeno foliar no se diferenciaron según los tratamientos de fertilización en ambos tipos de hojas (hojas jóvenes: 2,51 vs. hojas maduras 2,27 %N MS), encontrándose en el límite entre rango óptimo y bajo, al final del periodo evaluado. En general, no se halló correlación significativa entre las lecturas del medidor del IV y el contenido de nitrógeno foliar durante el desarrollo primaveral. Además, fueron encontradas correlaciones negativas entre el IV y el porcentaje de cuajado de frutos, independientemente de los tratamientos. Por lo tanto, el IV (SPAD) no expresó correctamente el nivel de nitrógeno foliar durante la brotación primaveral como tampoco tuvo relación con los resultados productivos en los rangos de N foliar obtenidos en esta variedad.

Póster

Observaciones fenológicas en cítricos dulces de la región del río Uruguay en un año de eventos extremos

MIKA, Ricardo H.¹; Juan P. BOUVET¹ & Vanesa E. HOCHMAIER¹

¹Protección Vegetal, Departamento Frutales, EEA Concordia – INTA. Entre Ríos, Argentina. mika.ricardo@inta.gob.ar

La fenología estudia los estadios de desarrollo reproductivo y vegetativo de las plantas en relación con parámetros ambientales. Principalmente se utiliza como herramienta para evaluación del momento oportuno para realizar aplicaciones fitosanitarias. Bajo el contexto de cambio climático, donde los fenómenos meteorológicos extremos se han intensificado, el comportamiento fenológico se ha vuelto más cambiante. El objetivo fue comparar los cambios en la fenología reproductiva de variedades de cítricos dulces sometidos a eventos meteorológicos extremos. Se analizó información recogida de la Estación Meteorológica de la EEA Concordia, en conjunto con un monitoreo semanal de fenología de lotes con y sin riego. Se calculó el porcentaje de estadios de brotación y floración, comparándose el comportamiento de los cítricos en diferentes condiciones. Finalmente se estimó el rendimiento en cada lote. Se observó que en julio de 2022 presentó temperaturas mínimas de 2°C y máximas de hasta 29,8°C. Luego en agosto, se produjo una helada de -2,4°C coincidiendo con una etapa de floración abundante. El daño generalizado sobre esta floración fue más importante en lotes susceptibles al frío (zonas bajas). Posteriormente surge una segunda floración, limitada, de frutos tardíos, menor calibre y calidad. Por otro lado, en la temporada estival, se desarrolló una sequía intensa desde noviembre a marzo, con temperaturas extremas. Ante estas condiciones, las plantas mostraron importantes diferencias respecto a la temporada anterior. La mandarina Okitsu, sin riego, presentó un cuajado escaso (15%), con frutos mayormente deformes y rugosos, un mes de retraso en la fecha de cosecha y rendimiento bajo, 15 tn/ha. Un lote joven de naranja Valencia sin riego, tuvo alto porcentaje de cuaje (65%) por estar en sitio alto y se espera rendimiento normal. La mandarina Nova con riego, en una zona baja, presentó 20% de cuaje, con bajo rendimiento (15tn/ha). La mandarina Murcott, con riego y en sitio alto, presentó porcentaje de cuaje elevado (65%) y buen rendimiento (35tn/ha). La naranja Salustiana sin riego tuvo bajo porcentaje de cuaje (20%), pero rendimiento aceptable (24tn/ha). En cambio, la Salustiana con riego, aun teniendo mejor cuaje final (40%), tuvo un rendimiento menor al esperado (25tn/ha). Los lotes sin riego recuperaron rápidamente el retraso del calibre al llover nuevamente, compensando en parte, el bajo rendimiento esperado. El monitoreo fenológico constante es una herramienta que en el transcurso de los años nos permite conocer el comportamiento de las plantas y predecir su situación a cosecha ante estos bruscos cambios del clima.

Póster

Aplicaciones foliares con nutrientes nanoparticulados y su comparación con fertilizantes granulados aplicados al suelo en Limón cv 'Eureka'

CHABBAL, Marco D.¹; María M. YFRAN²; Analía B. PICCOLI²; Facundo GONZÁLEZ³ & Víctor A. RODRÍGUEZ⁴

¹Cátedra de Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias – UNNE. Corrientes, Argentina.
marc.chabbal@gmail.com

²Cátedra de Físico-Química, Facultad de Ciencias Agrarias – UNNE. Corrientes, Argentina.

³Kioshi Stone. Desarrollo. CABA, Buenos Aires y Corrientes, Argentina.

⁴Ex Profesor Titular Fruticultura Facultad de Ciencias Agrarias - UNNE.

Los materiales nanoestructurados normalmente consisten en partículas menores a 100 nanómetros de diámetro. Considerando el tamaño del nanofertilizante, es de suponer que la absorción de los nutrientes se facilitaría en aplicaciones por vía foliar y edáfica. Fue objetivo de esta experiencia el determinar la eficiencia de aplicaciones foliares con macro nutrientes nanoparticulados Kuma® en diferentes dosis y su comparación con fertilizantes granulados aplicados al suelo, sobre la productividad de las plantas en estudio. El experimento se inició en 2020 en la localidad de Mburucuyá (Corrientes) en plantas de Limón Eureka, injertadas sobre Limón Rugoso, de 10 años desde su implantación, densidad 350 Ptas/ha. El diseño experimental fue en bloques al azar con 4 repeticiones y parcelas de 4 plantas, las evaluaciones se realizaron en las 2 plantas centrales. El suelo es arenoso rojo amarillo podsólico, pH: 5,5, MO: 0,34 (g/kg), N: 0,035 (g/kg), P: 5 (mg/kg), K: 0,3 (meq/100g), Ca: 3,1 (meq/100g), Mg 0,8 (meq/100g). El análisis estadístico fue mediante ANOVA y posterior Test de Duncan 0,05 %. Los tratamientos fueron T1: 3,0 kg/Pta. 12-11-18; T2: 1,5 kg/Pta. 12-11-18; T3: 1,5 kg/Pta. 12-11-18 + 2 L/ha Kuma®; T4: 1,5 kg/Pta. 12-11-18 + 4 L/ha Kuma® y T5: 1,5 kg/Pta. 12-11-18 + 6 L/ha Kuma®. Todas las plantas del ensayo fueron tratadas con 6 L de TPS65 (calcio y magnesio formulación nanopartícula). Las aplicaciones de fertilizantes fueron realizadas 50 % en otoño y 50 % en primavera. Se determinó el contenido de nutrientes foliares en hojas de 7 meses de edad muestreadas en marzo, cosechas de verano e invierno en Kg/Pta. y calidad de frutas. En análisis foliares, se registraron diferencias estadísticas en nitrógeno y potasio, destacándose el tratamiento T5 (N: 3,07% y K: 1,83 %) superior significativamente al T2 (N: 2,54 % y K: 0,91 %). En cosecha, los T5 (115,8 kg/Pta.), T3 (115 kg/Pta.) y T4 (107,53 kg/Pta.), superaron significativamente al tratamiento T2 (82 kg/Pta.), si bien no se diferenciaron estadísticamente del T1 (100 kg/Pta.). En lo referente a calidad de frutas, solamente se registraron diferencias significativas entre tratamientos en °Brix, el T5 (6,05) superó estadísticamente a T2 (5,45) y T3 (5,5). Conforme a los resultados obtenidos hasta el momento, se aprecia que la aplicación de fertilizante nanoparticulado contribuyeron positivamente en el contenido de nutrientes en hoja, cosecha y calidad de fruta.

Póster

Efecto de la aplicación de ácido giberélico para retardar el cambio de color en frutos de limonero Lisboa Limoneira 8A en Tucumán

ROIG, María Belén¹⁻²

¹Especialización en Citricultura UNT-USPT-EEAOC. Tucumán, Argentina.

²Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Las Talitas, Tucumán, Argentina.

mbroig@eeaoc.org.ar

El color del limón es uno de los principales atributos de calidad y resulta difícil de modificar, ya que es un proceso irreversible, el mismo se produce por la degradación de la clorofila en la cáscara. También, un temprano cambio de color, antes de que la fruta llegue a su tamaño final, puede provocar su caída prematura de la planta. El uso de ácido giberélico (AG) retrasa el cambio de color de la fruta sin alterar el proceso normal de maduración. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de aplicaciones foliares de AG (10%) en campo para retrasar el cambio de color del limón, para poder prolongar su estadía en el árbol y escalonar la cosecha como estrategia comercial. Se plantearon dos ensayos a escala semi comercial en zonas cítricas de Tucumán. 1) Finca con fruta destino a industria, combinación Lisboa Limoneira8A/Cintrange Troyer. Diseño: un cantero completo de 4 hectáreas por tratamiento; T1: tres aplicaciones de AG de 20 ppm cada una, separadas por 21 días. Se partió de un color de fruta “verde oscuro” indicado por escala de color fotográfica; TT: testigo absoluto. 2) Finca con fruta destino a exportación, combinación Lisboa Limoneira8A/Flying Dragon. Diseño: un cantero completo de 2,2 hectáreas por tratamiento; T1: AG 25 ppm; T2: AG 10 ppm, ambos única aplicación en color de fruta “verde claro” según escala de color fotográfica; TT: testigo absoluto. Las observaciones y evaluaciones se realizaron con escala fotográfica a campo y en laboratorio con colorímetro Minolta, unidad de muestreo 20 frutos por tratamiento. Los resultados obtenidos en ensayo 1, tres meses después de la última aplicación, mostraron un 60% de fruta amarilla, 35% de fruta pinta clara y un 5% de fruta pinta, mientras que en el Testigo el 80% era fruta amarilla y el 20% bronceada. Ensayo 2, 27 DDA, T1 tuvo 55% de fruta pinta, 35% de pinto oscuro y 10% de fruta verde; el T2 45% de fruta pinta, 30% de pinta oscura, 15% de pinto claro y 10% de verde; TT 50% de fruta pinta, 20% de pinto oscuro, 15% de verde y 15% de pinto claro, concluyendo así que el T1 obtuvo un 10% más de fruta pinta y un 5% más de pinto oscuro que en el T2. Estos resultados demostraron que las aplicaciones de AG retardan el cambio de color del limón, resultando una herramienta útil para optimizar la estrategia comercial.

Sponsor
Oro



Sponsor
Oro



AgroFresh

We Grow Confidence

Sponsor
Oro



BASF

We create chemistry



CampoLimpio
PROGRAMA DE MANEJO DE ENVASES VACÍOS

Eje 3: Protección Vegetal



Plenaria

HLB management

Renato BEOZZO BASSANEZI

Research and Development Department, Fundecitrus, Araraquara, SP, Brazil. renato.bassanezi@fundecitrus.com.br

Huanglongbing (HLB) is an important citrus disease due to its rapid spread, damage to fruit production and quality, and difficulty to control. In Brazil, it is mainly caused by '*Candidatus Liberibacter asiaticus*', transmitted by the psyllid *Diaphorina citri*. The absence of resistant varieties and curative measures means that disease control is mainly based on exclusion, eradication and protection measures. Aspects of its epidemiology make its control extremely difficult. The perenniality of the citrus makes it exposed for many years to infections, needing to be protected for the same period. The incubation period much longer than the latent period allows infected plants to serve as an inoculum source before they can be detected by visual inspections or by PCR and makes complete eradication almost impossible. The presence of inoculum sources outside commercial orchards and the long-distance spread of the vector makes the primary spread of the disease as important or more important than the secondary spread for the progress of the epidemic and that eradication of diseased plants only in commercial orchards have almost no effect on slowing the progress of the disease. In addition, the slower progression of disease severity in adult trees than in young plants, with the maintenance of some production, leads growers not to eliminate diseased adult trees and keep potential sources of inoculum inside the orchard. The bacteria transmission by the psyllid in the initial stages of sprouting (V1 to V4) generates the need for a higher frequency of insecticide sprays to maintain an effective barrier of protection during the development of new tissues. Secondary infections are well controlled by fortnightly insecticide applications, which break the psyllid egg-to-adult cycle in infected plants and control adult psyllids that have acquired the bacteria on diseased plants before the period of latency of the bacteria in the vector is completed. On the other hand, primary infections by infective psyllids that developed in diseased plants and migrated to commercial orchards are not fully controlled even with weekly applications of insecticides during the vegetative flushing period. However, some characteristics have helped to suppress the disease. The decreasing gradient of the psyllid population and diseased trees from outside to inside the orchards has been used to direct the monitoring of the vector and the inspection for diseased plants, as well as the application of control measures that reduce the primary dispersion to the interior of the property, such as: density and planting direction, planting of varieties with more or less vigor, tree pruning, trap-crop, more intensive applications of insecticides and application of repellent kaolin. The seasonality of the psyllid population made it possible to direct the highest frequencies of insecticide application, as well as the period of greater expression of disease symptoms has directed actions to detect and eliminate symptomatic plants. Thus, for the effective control of HLB, all pro-

Plenaria

ducers in a given region must act in a coordinated way to reduce inoculum sources and control the vector both inside and outside the orchards, which is quite difficult to accomplish in practice due to the diversity of the citrus growers' profile. In cases where regional management was carried out, satisfactory results were obtained, and this is the way until more effective and sustainable measures, such as the development of resistant plants, are available.

Sobre Renato Beozzo Bassanezi

Es investigador científico del Fondo para la Defensa de la Citricultura – Fundecitrus, situado en Araraquara, Estado de São Paulo, Brasil, desde 2000. Ingeniero Agrónomo y Doctor en Patología Vegetal con énfasis en epidemiología y control de enfermedades de plantas por la Escuela Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" de la Universidad de Sao Paulo, Brasil. Coordina investigaciones con foco en la epidemiología, control y daños de las principales enfermedades de los cítricos, como HLB, Leprosis, muerte súbita, CVC, cancrrosis y mancha negra. Tiene publicado 84 artículos científicos, siendo sus investigaciones responsables por la fundamentación del abordaje regional de manejo del HLB y por la base de las estimativas del impacto del HLB en la citricultura. Actualmente coordina proyectos de investigación del beneficio técnico y económico de prácticas de manejo en la epidemia y daños del HLB. Colaboró con la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe como miembro del Comité de Expertos en HLB, responsable por la capacitación en HLB, su epidemiología y manejo regional en varios países. En 2013, recibió el premio de 'Ingeniero Agrónomo de la Citricultura' otorgado por el Centro de Citricultura "Sylvio Moreira" del Instituto Agronómico de Campinas, Brasil, por su importante contribución en el sector, y el certificado de 'Reconocimiento a las Relevantes Contribuciones de Investigación a lo Manejo Integrado de la enfermedad Huanglongbing de los cítricos', otorgado por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos.



Ponencia

Enfermedades vasculares CVC y HLB - Historia, evolución y prospección

Silvio LOPES

Research and Development Department, Fundecitrus, Araraquara, SP, Brasil. silvio.lopes@fundecitrus.com.br

La clorosis variegada de los cítricos (CVC, amarillo, pecosita) y Huanglongbing (HLB, greening) son enfermedades bacterianas de gran importancia, transmitidas por insectos altamente prolíficos, que demandan del productor grandes esfuerzos en su prevención y manejo, porque no tienen cura y evolucionan muy rápido en la planta y el huerto. La CVC es causada por *Xylella fastidiosa* (*Xf*), restringida a la xilema y transmitida por 13 especies de chicharritas. Afecta solo a los naranjos dulces causando manchas, marchitamiento y caída de hojas, reduciendo el tamaño de las plantas y el tamaño de los frutos, los cuales maduran antes de lo normal. Por su parte, el HLB está asociado con las especies *Candidatus Liberibacter americanus* (*CLam*), *Ca. L. asiaticus* (*CLas*) y *Ca. L. africanus* (*CLaf*), limitadas al floema y transmitidas por los psílidos *Diaphorina citri* (*CLas* y *CLam*) y *Trioza erytreae* (*CLaf* y *CLas*). El HLB afecta a todos los cítricos causando moteado de las hojas, muerte de raíces, deformación de las frutas y caída de las hojas y frutos. *CLas* se encuentra en la mayoría de los principales países productores de cítricos, *CLaf* principalmente en África y *Lam* sólo en Brasil, pero actualmente en incidencias muy bajas. Diferente de *CLam* y *CLaf*, *CLas* tolera altas temperaturas y alcanza títulos más altos en las plantas y, por lo tanto, es más fácilmente diseminado por el psílido. Comparativamente, (i) la eficiencia de transmisión de *Xf* por las chicharritas es menor que la de *CLas* por el psílido asiático, (ii) las chicharritas tienen varios huéspedes alternativos mientras que el psílido está restringido a los cítricos y la planta ornamental *Murraya paniculata*, y (iii) los frutos de las plantas con CVC pueden ser consumidos in natura o procesados por la industria, porque el jugo no pierde su sabor y los frutos no caen, mientras que los frutos de las plantas con HLB caen y el jugo se vuelve más ácido, con menos brix y sabor amargo. Plantas con síntomas de CVC fueron detectadas inicialmente en 1987 en el estado de São Paulo (SP). Hoy está presente en varias regiones del país y varios países de América del Sur y Central. En 2004 afectó al 44% de los aproximadamente 200 millones de plantas en SP y Minas Gerais (MG), afectando más severamente a los huertos en el norte-noroeste de SP, regiones más cálidas y secas. La incidencia de esta enfermedad disminuyó a partir de 2015, alcanzando el 0,8% en 2022, causada por la producción de patrones en invernaderos protegidos del acceso de insectos, la erradicación de grandes áreas afectadas, y por una mayor frecuencia en las aplicaciones de insecticidas para el control de psílidos, afectando también las chicharritas, más sensibles a los insecticidas en uso, tal vez por al alimentarse en el xilema y tejidos maduros donde el residual del insecticida es mayor que en tejidos jóvenes. Anteriormente restringido a África y Asia, el HLB se detectó en las Américas primero en 2004, en la región central de SP y, en los años siguientes, en los principales países productores de cítricos del continente, donde evolucionó

Ponencia

rápidamente causando enormes daños. En SP/MG el HLB afectó a un promedio del 18% de los naranjos en 2015, se mantuvo entre 17 y 18% hasta 2018, cuando volvió a subir alcanzando el 24% en 2022. Este último aumento se atribuye principalmente a un aumento en la población de plantas enfermas, dentro y fuera de los huertos, y del vector, en este caso provocado por cambios climáticos y deficiencias en las aplicaciones de insecticidas. La evolución del HLB fue más rápida en el centro-este-sur de SP (25 a 71% de las plantas en 2022) y muy lenta en los extremos norte y noroeste (<0,05%) causada, en gran parte, por los impactos climáticos en la dinámica de la brotación, la reproducción del psílido y la multiplicación de *CLas* en plantas enfermas. El manejo de CVC y HLB requiere acciones coordinadas, rigurosas y regionales que conduzcan a la reducción de la población de los insectos vectores y la máxima protección de los brotes contra el acceso de estos insectos, lo que solo se logra eliminándose las plantas enfermas y pulverizando con frecuencia los brotes en crecimiento. En el caso del CVC, debido a que afecta solo a los naranjos, es posible formar copas sanas sobre portainjertos resistentes de plantas afectadas por la enfermedad. La rápida translocación de *CLas* tornan infectivas cualquier acción que podrían curar la planta enferma, como la poda de ramas, termoterapia o aplicación de antibióticos.

Sobre Silvio Lopes

Doctor en Fitopatología por la Louisiana State University, Baton Rouge, Estados Unidos y Maestría en Agronomía por la Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP, Piracicaba. Trabaja como investigador en Fundecitrus desde 2004, en las áreas de etiología y manejo del HLB y la Clorosis Variegada de los Cítricos. En cuanto a CVC y *Xylella fastidiosa* trabajó secuenciación de las bacterias, sistemas de inoculación para pruebas de resistencia y caracterizó la respuesta a la infección de variedades de naranjos dulces y especies de portainjertos. Con respecto a HLB y *Liberibacter* trabajó en métodos de manejo para reducir la incidencia de la enfermedad. Además, definió el patrón de ocurrencia de la bacteria HLB en el follaje de plantas de dosel con síntomas iniciales de la enfermedad. Los intereses actuales incluyen el estudio de los factores ambientales predominantes en las principales regiones cítricas de São Paulo, particularmente la temperatura y el déficit hídrico, la fenología de diferentes combinaciones de variedades de vástagos y portainjertos y sus respuestas al HLB, y las tasas de adquisición, multiplicación y transmisión de *Liberibacter* por el insecto vector, *Diaphorina citri*.



Ponencia

Desarrollo de estrategias biotecnológicas para el manejo del Huanglongbing y otras enfermedades de cítricos

Esteban HOPP¹⁻² & Gabriela CONTI²

¹Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

²Instituto de Agrobiotecnología y Biología Molecular de INTA Castelar

hopp.esteban@inta.gob.ar; ehopp@fbmc.fcen.uba.ar

Los cítricos son afectados por enfermedades bacterianas, virales y fúngicas. Entre las bacteriosis de mayor impacto en las producciones locales se encuentran la Cancrosis de los cítricos, provocada por *Xanthomonas citri* subsp. *citri* (*Xcc*) y la enfermedad Huanglongbing (HLB), provocada por la bacteria *Candidatus Liberibacter spp* y transmitida por un insecto vector, el psílido *Diaphorina citri*. Esta última se considera devastadora a escala mundial y avanza de manera alarmante en varias regiones citrícolas del territorio nacional. El manejo de estas enfermedades se basa en la aplicación de agroquímicos cuyo uso trae aparejadas consecuencias negativas para el ambiente y la salud. En el caso del HLB, además del uso de insecticidas para prevenir la dispersión del insecto vector, dado que actualmente no existen variedades resistentes ni tratamientos efectivos, el manejo se basa en la erradicación de plantas con diagnóstico positivo. Ante este escenario, las estrategias biotecnológicas se presentan como alternativas muy promisorias para el manejo sustentable de estas y otras enfermedades. Algunas de estas estrategias, que actualmente están siendo evaluadas por nuestro grupo, se basan en la sobreexpresión, vía transgénesis, de péptidos antimicrobianos (AMPs) de origen vegetal. Hemos desarrollado portainjertos transgénicos Troyer citrange sobreexpresantes del péptido Snakin-1 de *Solanum tuberosum* L., cuyo poder antimicrobiano ya ha sido demostrado en respuesta a *Xcc* y actualmente se está evaluando su efecto sobre la enfermedad HLB en ensayos controlados. Hemos caracterizado también los genes de la familia Snakin-GASA de cítricos y algunos de ellos han demostrado potencial antimicrobiano. A su vez estamos evaluando otras estrategias enfocadas en el uso de AMPs propios de cítricos en combinación con promotores y proteínas que favorecen su acumulación en el floema, con el fin de dirigir localmente su efecto hacia el tratamiento de enfermedades como el HLB. Finalmente, con el fin de desarrollar nuevos tratamientos amigables con el ambiente (limpios, inocuos y compatibles con la agricultura orgánica), estamos diseñando y evaluando nuevos productos basados en tecnologías novedosas, que han demostrado ser efectivos frente a bacterias como la *Xcc*. El estudio e implementación de nuevas estrategias biotecnológicas para desarrollar variedades resistentes y/o posibles tratamientos de enfermedades de cítricos es de gran relevancia para la citricultura local.

Ponencia

Sobre Esteban Hopp

Licenciado y Doctor en Ciencias Biológicas de la UBA. Tesis realizada en la Fundación Bariloche, realizó un Posdoctorado en biología molecular de plantas en el Laboratorio Carlsberg (Copenhague, Dinamarca). Actualmente es Profesor Titular de la FCEyN-UBA de las materias Agrobiotecnología y Genómica Aplicada y Director (interino) del Departamento de Fisiología, Biología Molecular y Celular (FBMC), participó en la creación de la carrera de AgroBiotecnología de la UNSaM, de la Maestría en Biotecnología de la UBA. Fue líder de un equipo de investigaciones científicas en INTA en temas de agrobiotecnología y genómica agrícola particularmente la fitopatología molecular y el uso de herramientas genómicas aplicadas al mejoramiento. En la actualidad codirige una investigación que utiliza tecnologías de ingeniería genética para el mejoramiento de cítricos para protección contra HLB. Fue y volvió a ser miembro de CONABIA por más de 20 años. Obtuvo el premio Kónex de Biotecnología 2003, 2 premios de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, la Medalla internacional FAO-REDBIO 2007 por investigación, transferencia de tecnología y docencia en biotecnología agropecuaria y los premios Leloir en innovación biotecnológica e INTA. Fue pionero en el desarrollo de marcadores moleculares para asistir al mejoramiento genético y plantas transgénicas. en forma local en Sudamérica y en la docencia en biotecnología, genómica y genética molecular.



Ponencia

Exprimamos la naranja la citricultura argentina demanda nuevas tecnologías para el diagnóstico y prevención de enfermedades

María Laura GARCÍA

Instituto de Biotecnología y Biología Molecular (IBBM), CONICET-UNLP, La Plata, Argentina.
marialauragarcia2010@gmail.com

En Argentina aplicamos un programa de certificación de material vegetal que implica la obtención de material vegetal libre de patógenos para evitar la ocurrencia de enfermedades ya conocidas, como la emergencia de aquellas no conocidas. La eficiencia de los tratamientos aplicados en este programa depende de la detección de los patógenos. Actualmente podemos contar con técnicas poderosas para la detección temprana de patógenos, y conocer el viroma del material a propagar, dos objetivos relevantes: evitar las infecciones y, antepónernos a enfermedades emergentes. ¿Cómo llevamos a cabo estos objetivos en Argentina? Para la detección de patógenos aplicamos test biológicos, que llevan tiempo, son de alto costo y requieren personal experto, y aunque nuestra citricultura se ha construido en base a estos test, demostrando su eficiencia, estos pueden ser superados, evitando el retraso de la incorporación de nuevo material y explotación del material ya existente. Los test moleculares requieren unos días y son más baratos. Dentro del programa de certificación contamos con técnicas moleculares que permiten la detección temprana de virus y viroides. A modo de ejemplo, dentro del llamado grupo psorosis, las enfermedades que se incluían en este grupo eran psorosis de los cítricos, concave gum, impietratura y cristacortis. En particular, psorosis de los cítricos (citrus psorosis virus, CPsV), en 2002 ya se tenía la primera RT-PCR para su detección, y recién en 2019, Simeone et al. valida el test, y en noviembre 2022, INASE lo incorpora. En cuanto a concave gum, Navarro et al., (2018), aplican secuenciación masiva encontrando un virus asociado denominado citrus concave gum associated virus, y desarrollan una RT-PCR para su detección. Al mismo tiempo, en muestras de plantas con síntomas de impietratura, se encuentra asociado el citrus virus A (Navarro et al., 2018). Es decir, contamos con herramientas moleculares para detectar estos agentes que provocan síntomas del denominado grupo psorosis. Nuestra experiencia en Argentina demuestra que estamos en condiciones de valorar y validar estas técnicas para agilizar nuestros programas, con menores costos y bajando notablemente los tiempos de análisis. Sabemos que los virus se encuentran en forma de poblaciones que se adaptan a las condiciones del medio ambiente, hospedante y vectores transmisores, provocando enfermedades emergentes, que podría controlarse profundizando en el conocimiento del viroma, y aplicar esta tecnología en la cuarentena del material a introducir. El sistema de producción y comercialización de cítricos en Argentina demanda avances en nuestro programa de certificación, debemos incorporar nuevas tecnologías.

Ponencia

Sobre María Laura García

Lic. en Ciencias Bioquímicas, UNLP, 1985. Doctora en Ciencias Bioquímicas, 1991. Investigadora principal del CONICET. Profesora Área de Biotecnología y Biología Molecular, Dpto. Cs Biológicas, Fac. Cs Exactas, UNLP. Sus principales líneas de trabajo son el estudio funcional de las proteínas del virus de la Psorosis de los cítricos involucradas en la supresión del PTGS y en el movimiento viral. Desarrollo biotecnológico para la obtención de resistencia a las enfermedades psorosis, cancrisis de los cítricos, HLB y estudio de la interacción huésped-patógeno, miRNAs involucrados en la expresión de la sintomatología. Diversidad, evolución y generación de tospovirus en pimiento en el cinturón hortícola platense. Posee numerosas publicaciones en revistas con referato internacional, libros, comunicaciones a congresos, participación en simposios y reuniones. Ha recibido subsidios nacionales como internacionales. Integrante del grupo responsable por Argentina de la Red Iberoamericana de Educación en Biotecnología agroalimentaria. "Bioeducar"- CYTED-Fundación REDBIO Internacional. 2007-2010. - Miembro electo del International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV) 2020-2024.



Ponencia

Organización territorial en el Noreste Argentino para el control y prevención de Moscas de la Fruta y HLB

RAMÍREZ, Wilda M.¹; Esteban GARAVELLI²; Paola Y. FEDYSZAK²; María F. VÁZQUEZ²;
Francisco E. LEPRON²; Julián JEZIERSKI³ & Diego A. PÉREZ³

¹Dirección de Sanidad Vegetal. SENASA. wramirez@senasa.gob.ar

²Dirección de Sanidad Vegetal. Programa Nacional de Control y Erradicación de Mosca de los Frutos. SENASA. procem@senasa.gob.ar

³Dirección de Sanidad Vegetal. Programa Nacional de Prevención del HLB. SENASA. alertahlb@senasa.gob.ar

La citricultura es una de las principales actividades en la República Argentina, representando hasta el 60 % de la producción total de frutas de todo el país. Esta se encuentra amenazada por la presencia de dos plagas de importancia cuarentenaria: mosca de los frutos (MF) y la enfermedad de Huanglongbing (HLB), ambas ponen en riesgo una economía regional, no solamente por el impacto económico, sino también por el impacto social que ocasionan teniendo en cuenta que es una actividad transmitida de generación en generación de citricultores. A fin de preservar el patrimonio cítrico Nacional, el Servicio de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), coordina los programas nacionales de HLB y MF. En la implementación territorial, la estrategia de acción es llevada a cabo mediante alianzas público – privadas teniendo en cuenta las competencias e incumbencias de los actores intervinientes. Las alianzas territoriales son estratégicas para implementar acciones de prevención precoz, así como determinar la distribución y evolución espacial de ambas plagas. La información proveniente de esas acciones, desencadenan estrategias de manejo y control a fin de minimizar el impacto que generan las plagas sobre la producción y el sector. Estos esfuerzos deben ser potenciados con el compromiso de los productores; en el caso del HLB, a través de la adopción de medidas preventivas tales como el monitoreo de los lotes, el manejo del vector, y la adquisición de plantas certificadas, entre otros; y en el caso de MF, a través de la organización para la implementación de medidas de manejo integrado (químico, cultural y físico) de forma coordinada para el trabajo en área amplia.

Ponencia

Sobre Wilda M. Ramirez

Ingeniera Agrónoma, egresada de la **Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste en el año 1984** Realizó la Maestría en Protección vegetal en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata. Se desempeñó como Coordinadora del Programa Nacional de Exportación de frutas cítricas con destino a la Unión Europea del SENASA en el año 2006 y desde el 2007 es la Directora de Sanidad Vegetal del SENASA. En su puesto actual coordina la implementación de los programas de prevención, control y erradicación de plagas a nivel nacional; propone estrategias de intervención ante la aparición de nuevas plagas y define los planes de acción ante situaciones de emergencia; además, participa en la elaboración de acuerdos de cooperación con gobiernos, servicios públicos y privados nacionales para desarrollar acciones conjuntas en el área de la sanidad vegetal y tiene a su cargo los Programas Nacionales Fitosanitarios de HLB, Mosca de los Frutos, Sanidad Forestal, *Lobesia botrana*, Acrididos, Picudo del algodón, entre otros.



Ponencia

Avances en el uso de la Técnica del Insecto Estéril para el control de la mosca Sudamericana de los frutos, *Anastrepha fraterculus*

Diego F. SEGURA¹⁻², Silvia B. LANZAVECCHIA¹ & M. Teresa VERA³⁻⁴

¹Instituto de Genética "E.A. Favret" (CICVyA, INTA) gv- IAMIBO (CONICET). segura.diego@inta.gov.ar

²Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad del Salvador.

³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

⁴Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria, Universidad Nacional de Tucumán.

En Argentina existen dos especies de moscas de los frutos que limitan la expansión de la fruticultura: *Anastrepha fraterculus* (mosca Sudamericana de la fruta) y *Ceratitis capitata* (mosca del Mediterráneo). La conciencia sobre la necesidad de preservar los agroecosistemas y la creciente preocupación por los desvíos en el uso de insecticidas generan una fuerte demanda de métodos alternativos para el manejo de plagas, sustentables ambientalmente y que aseguren alimentos sanos e inocuos. En este contexto se propone avanzar en la implementación de la técnica del insecto estéril (TIE) para controlar a *A. fraterculus*, una de las plagas de los frutales de mayor impacto socioeconómico en Argentina y Sudamérica. La TIE se basa en la cría masiva de millones de insectos de la misma especie que se desea controlar. Los insectos son criados en biofábricas y esterilizados, para luego ser liberados en los ambientes donde estos insectos plagas están presentes naturalmente o donde presentan potencial de establecimiento. Al producirse la cópula entre los machos estériles y las hembras fértiles de la naturaleza, éstas no dejan descendencia. Con la repetición del método, las poblaciones de la plaga colapsan por debajo del umbral de daño económico. Esta técnica mostró ser efectiva contra especies de hábitos similares en muchos países del mundo. En particular, en Argentina se ha logrado la erradicación exitosa de la mosca del Mediterráneo en parte de la Provincia de MENDOZA y en la Región Patagónica. No obstante, su desarrollo sobre *A. fraterculus* es incipiente y se requiere de investigación básica, aplicada y adaptativa para su puesta a punto y su aplicación. Hasta el presente, *A. fraterculus* es controlada en Argentina utilizando métodos convencionales (agroquímicos, trapeo masivo, estaciones cebo, etc.) lo cual genera la fuerte demanda de desarrollar métodos con un menor impacto ambiental y que permitan la reducción de residuos de pesticidas en la fruta. En la Provincia de MENDOZA, el Instituto de Sanidad y Calidad Agropecuaria, "ISCAMEN", dispone de laboratorios de desarrollo, investigación y validación de nuevas tecnologías, las cuales son transferidas a la biofábrica modelo donde actualmente se cría masivamente la mosca del Mediterráneo. Dadas las características multipropósito de esta biofábrica, se podría realizar allí la cría masiva de *A. fraterculus*. Para desarrollar, validar e implementar la TIE para *A. fraterculus*, se deben adaptar protocolos de cría desarrollados para otras especies y/o en otros países, implementar mejoras para garantizar la máxima calidad biológica de los insectos producidos, y desarrollar métodos de esterilización y liberación que aseguran que

Ponencia

la calidad del producto no se vea afectada. Esta presentación propone recorrer el estado de avance de las investigaciones locales, incluyendo actividades en curso y necesidad de investigación futuras, necesarias para la implementación de la TIE para *A. fraterculus* en nuestro país.

Sobre Diego F. Segura

Licenciado en Biología y Doctor en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (UBA). Es Investigador Principal de CONICET e Investigador de INTA, donde se desempeña dentro del Instituto de Genética, del Centro de Investigaciones en Cs Veterinarias y Agronómicas del INTA Castelar. A lo largo de su carrera se ha enfocado en diversos aspectos del comportamiento y la ecología química de insectos de interés agronómico, con mayor énfasis en moscas de los frutos de la familia Tephritidae. Tienen numerosas publicaciones y proyectos en marcha sobre la temática y una de las líneas de investigación que lleva adelante es el desarrollo de la Técnica de Insecto Estéril para la mosca sudamericana, *Anastrepha fraterculus*.



Ponencia

Situación actual de las enfermedades cuarentenarias de los cítricos en limón del Noroeste Argentino (NOA) y avances en investigación

Gabriela M. FOGLIATA

Sección Fitopatología, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes. Las Talitas, Tucumán, Argentina.
gfogliata@eeaoc.org.ar

Las enfermedades cuarentenarias presentes en el limón del NOA son mancha negra de los cítricos (*Phyllosticta citricarpa*), cancrrosis (*Xanthomonas citri* pv. *citri*) y sarna (*Elsinoe* spp.). La mancha negra causa en limón lesiones en la cáscara (a nivel de flavedo) generalmente menores a 2 mm de diámetro, sin provocar caída de frutos y la consecuente pérdida de rendimiento reportada en otras regiones citrícolas. A pesar de estos daños menores, provoca importantes pérdidas económicas debido a las restricciones cuarentenarias de la Unión Europea, principal destino del limón argentino exportado como fruta fresca, bajo un Programa de Certificación. Su manejo se realiza con fungicidas y se complementa con prácticas para reducir fuentes de inóculo (poda de ramas secas del interior del árbol y remoción de frutos de verano). Se aplican mensualmente fungicidas cúpricos, desde caída de pétalos (primavera) hasta que el fruto alcanza aproximadamente 50 mm de diámetro; adicionando estrobilurinas (pyraclostrobin, azoxistrobina y trifloxistrobin) en una o dos aplicaciones, en el momento más crítico de infección (60-90 días post-cuaje). Se adiciona aceite mineral como coadyuvante. El creciente requerimiento de inocuidad para la fruta fresca y sus sub-productos limita el desarrollo de fungicidas de síntesis química, por ello se trabaja en mejorar la aplicación de fungicidas permitidos oficialmente y aceptados comercialmente, y se evalúan bio-productos alternativos. Están disponibles cúpricos (como óxido cuproso) que resultan altamente eficaces por sus características físico-químicas y calidad de formulación, que brindan mejor cobertura, buena retención inicial y mayor persistencia. Entre las estrobilurinas, las de mayor residualidad muestran mayor eficacia en situaciones de alta presión de enfermedad. Se aplica un volumen de caldo de 3.500-5.000 L/ha (200 mL/m³ de copa) y dosis de 2,6-3,8 kg Cu metálico/ha; y 200-250 g i.a. de estrobilurinas/ha, pudiendo variar según volumen de copa y masa foliar (por edad, combinación pie/copa, zonas, poda, etc.). En el año 2022, se aprobó fluxapyroxad para limón en la UE. El formulado pyraclostrobin-fluxapyroxad mostró alta eficacia de control de mancha negra en limón, similar a pyraclostrobin solo, y aunque presenta desventaja comercial por tener dos activos, resulta una herramienta de manejo anti-resistencia. En poscosecha, la aplicación de azoxistrobina-fludioxonil contribuye al control de mancha negra reduciendo significativamente la incidencia en frutos con infecciones latentes. Entre los bio-productos, se puede mencionar a Serifel (*Bacillus amyloliquefaciens* cepa-MBI-600) que inhibió el 100% del crecimiento *in vitro* de *P. citricarpa*, por lo que se está evaluando su eficacia en campo junto a otros bio-productos. La cancrrosis se controla con los

Ponencia

mismos cítricos, pudiendo requerir dosis más altas en situaciones de alta presión (plantas jóvenes y vigorosas, áreas ventosas y lluvias abundantes en verano). En Tucumán se observó una fuerte correlación positiva entre las lluvias de verano y la incidencia de cancrrosis. Se obtuvo alta eficacia de control con tratamientos que dejaron en la fruta residuos de $5,0 \mu\text{g Cu/cm}^2$ (recién aplicado) y $2,3 \mu\text{g Cu/cm}^2$ (30 días post-aplicación). Con valores inferiores la eficacia fue menor, y valores superiores no mejoraron el control. La sarna es poco frecuente y su control queda cubierto con las aplicaciones realizadas para las otras enfermedades. Los desafíos actuales son continuar mejorando la eficacia de los fungicidas registrados y permitidos, y desarrollar alternativas de manejo con bio-productos.

Sobre Gabriela M. Fogliata

Gabriela María Fogliata es Ingeniera Agrónoma Investigador Asociado, Responsable de la Calidad y Coordinador de la Sección Fitopatología de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Su área de investigación es la fitopatología, orientada especialmente a la etiología y control de enfermedades de los cítricos, de campo y de poscosecha. Desarrolló junto al equipo que dirige, protocolos para diagnóstico convencional y molecular de enfermedades cuarentenarias y estrategias de manejo que cumplan con los requerimientos sanitarios y de inocuidad tanto de Argentina como de los países compradores de fruta cítrica. Es referente técnico-científico en enfermedades cuarentenarias de los cítricos ante SENASA para el apoyo a los programas de certificación de fruta cítrica, mediante el desarrollo de soporte técnico, análisis de muestras oficiales y privadas, participación en auditorías y capacitación a inspectores. Sus temas actuales de trabajo son: estrategias de manejo en campo de cancrrosis y melanosis en limón; estrategias de manejo en campo y poscosecha de mancha negra en limón; monitoreo de melanosis en diferentes áreas agroclimáticas; diagnóstico de HLB y estrategias de manejo de enfermedades de poscosecha con fungicidas de síntesis química y productos alternativos.



Ponencia

Situación actual de las enfermedades cuarentenarias de los cítricos dulces en el NEA y avances en investigación

Vanesa Elisabet HOCHMAIER¹

¹ Grupo de Protección Vegetal. Estación Experimental Agropecuaria Concordia - INTA. Entre Ríos, Argentina.
hochmaier.vanesa@inta.gob.ar

La Región citrícola del Nordeste argentino (NEA) produce principalmente naranjas y mandarinas. El principal destino de la producción es el mercado de fruta fresca. En la última campaña el NEA participó con el 4.6 % de la fruta cítrica exportada a la UE a nivel nacional (fuente SENASA 2022) y particularmente la provincia de Entre Ríos representa el 60 % de ese volumen (82 % naranjas). Las exportaciones, esta última temporada, han tenido una importante reducción tanto a la UE como a los demás destinos. Entre las enfermedades cuarentenarias, presentes en los cítricos dulces de la región, para los principales mercados de exportación tenemos a mancha negra de los cítricos (*Phyllosticta citricarpa*), cancrrosis (*Xanthomonas citri* pv. *citri*) y sarna (*Elsinoe* spp.). El manejo de estas enfermedades se basa en el uso de fungicidas y se complementa con prácticas culturales para tratar de reducir el inóculo en campo. Cada vez hay mayores requerimientos en cuanto la inocuidad de la fruta y restricciones en el tipo y número de fungicidas permitidos, a sus niveles de residuos y también al riesgo de generación de resistencia. En la actualidad es impensable una citricultura que no se produzca bajo el concepto de manejo integrado de plagas, respecto del medio ambiente y del trabajador rural. No hacerlo significará quedarse fuera del circuito del comercio internacional y con el tiempo también del nacional. Hace más de 20 años, en la EEA Concordia y demás experimentales de INTA especializadas en cítricos se viene trabajando en investigación y adopción de tecnologías de manejo que contribuyan a mejorar la eficacia de nuestras acciones en un marco de las buenas prácticas agrícolas, tales como ajustes en el momento y volumen de aplicación, combinación de fungicidas ya registrados, evaluación de productos alternativos con tecnologías novedosas (bioproductos) y el uso complementario de ciertas prácticas culturales que contribuyen a la disminución de inóculo. Esta presentación propone recorrer el estado de avance de las investigaciones realizadas en mancha negra, cancrrosis y sarna, incluyendo actividades en curso y necesidad de investigaciones futuras.

Ponencia

Sobre Vanesa E. Hochmaier

Ingeniera Agrónoma de la Facultad de Cs. Agrarias y Forestales- Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y Magister Scientiae (MSc) en Fruticultura de clima Templado-Frío. Università degli Studi di Bologna. INTA. Universidad de Comahue. Año 2010. Se desempeña como Profesional- Investigadora en el área frutales de INTA EEA Concordia, Entre Ríos, desde octubre del 2013. Su área de investigación es la fitopatología, orientada especialmente al diagnóstico y control de enfermedades de los cítricos. Es referente técnico en enfermedades cuarentenarias de los cítricos ante SENASA para el apoyo a los programas de certificación de fruta cítrica, mediante capacitación, asesoramiento y actualización a monitores, e inspectores de empaque, análisis de muestras y participación en auditorías. Actualmente continúa con temas de trabajos como estrategias de manejo de enfermedades tales como mancha negra, sarna, mancha grasienta y Cancrosis y dictado de cursos sobre fruticultura de precisión: "Manejo integrado en cítricos" para diferentes grados de especialización. Además, es referente de la RED SINAVIMO (Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas), miembro de AFA (asociación argentina de fitopatólogos) y participante de CEFA (comisión de estudio de fungicidas de Argentina).



Ponencia

Exportaciones de cítricos: plagas de importancia cuarentenaria

Martin Edgardo DELUCIS¹⁻²

¹Dirección de Comercio Exterior Vegetal. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA).
Argentina. certificacion@senasa.gob.ar

²Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata. Buenos Aires, Argentina.

En la ponencia se abordarán cuestiones relacionadas sobre la situación actual de las exportaciones de fruta fresca cítrica de Argentina, su importancia a nivel nacional, la evolución en los últimos años, la participación por especie, sus principales destinos y sus fluctuaciones en el tiempo. En el marco de la ley de acceso a la información pública, se expondrá sobre los nuevos tableros dinámicos e interactivos publicados en la página web del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa), que brindan datos en tiempo real vinculados a la cadena citrícola para la toma de decisiones y permite mejoras para la transparencia en el acceso a la información pública. Asimismo, se comentará sobre los principales retos que se superaron en las exportaciones de fruta fresca desde el punto de vista de la certificación fitosanitaria, mencionando las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del sistema de Certificación. En la segunda parte, se hará referencia a como los países llegan a establecer los Requisitos fitosanitarios. Se presentará un estado de situación de los principales mercados abiertos para las exportaciones de fruta fresca cítrica de Argentina o en negociación relacionado con las plagas de importancia cuarentenaria para los países importadores, mencionando las medidas fitosanitarias implementadas o en negociación. Para cerrar, se presentarán algunos desafíos, que en forma conjunta sector público-privado debemos afrontar para ampliar los destinos de exportación y renegociar las condiciones de ingreso a destinos hoy abiertos, pero que limitan los volúmenes exportables.

Ponencia

Sobre Marín E. Delucis

Ingeniero Agrónomo, graduado en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata. Desde el año 2004, trabaja en el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa) y a partir de diciembre de 2018 ocupa el cargo de Director de la Dirección de Comercio Exterior Vegetal. Dentro de sus funciones actuales tiene la responsabilidad de establecer los procedimientos para prevenir la introducción y dispersión de plagas cuarentenarias a través de artículos reglamentados de importación, tránsito internacional y pasajeros, establecer los procesos y procedimientos de inspección y certificación para la exportación de artículos reglamentados, proponer y liderar los sistemas informáticos de autogestión en la certificación fitosanitaria para la importación, exportación y tránsito internacional, entre otras acciones. Ha representado al SENASA, en cuestiones vinculadas a la certificación fitosanitaria, en ámbitos nacionales, regionales e internacionales y ha coordinado y acompañado a múltiples visitas o auditorías de terceros países. Participa activamente en las negociaciones fitosanitarias con terceros países, tanto para la importación como exportación de productos o subproductos de origen vegetal. Docente universitario, actualmente es profesor de los Cursos de Cálculo Estadístico y Biometría y Diseño Experimental, de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata.



Ponencia

Enfermedades reguladas en fruta cítrica para exportación, situación actual en Uruguay y avances en investigación

Elena PÉREZ FAGGIANI; Oribe BLANCO & Leticia RUBIO

Fitopatología/Producción Vegetal Intensiva/Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay.
elenaperez@inia.org.uy

La producción de fruta cítrica dulce en Uruguay se sustenta en la exportación de fruta en fresco. La Unión Europea y Estados Unidos se encuentran dentro de los principales destinos, con una participación cercana al 40% del valor exportado. Le sigue en importancia Rusia y Canadá. Dentro de los mercados cercanos, el más importante es Brasil con 12% de participación. El volumen de exportación a la región asiática aun es poco significativo pues aún hay problemas de logística y de tiempo de transporte que tienen que ser resueltos. Cancro cítrico (*Xanthomonas citri* subesp. *citri* ex Hasse 1915) Gabriel et al. 1989)), mancha negra de los cítricos (*Phyllosticta citricarpa* McAlpine), sarna del naranjo dulce (*Elsinoë australis* Bitanc & Jenkins), y moho del bigote (*Penicillium ulaiense* H.M. Hsieh) son enfermedades presentes en Uruguay y reglamentadas (cuarentenarias) para uno o más de los países actuales o potenciales compradores. Por ello, en los últimos 20 años se ha priorizado la investigación en estas enfermedades. El objetivo es contribuir con medidas de manejo que minimicen el riesgo cuarentenario con el propósito de mantener los mercados actuales y conquistar los potenciales. Actualmente se mantienen líneas de investigación para minimizar la dispersión de esporas sexuales de mancha negra de los cítricos; mejorar el control de cancro cítrico utilizando productos no convencionales; conocer el efecto de los tratamientos de poscosecha para el control de *P. ulaiense* y mejorar la detección de sarna del naranjo dulce en mandarinas no tradicionales. Se presentarán resultados sobre avances en investigación en a) el uso de cobertura orgánica en la fila para el control de inóculo primario de mancha negra de los cítricos, b) relevancia de *P. ulaiense* en plantas de empaque y eficacia *in vitro* de los fungicidas convencionales sobre la germinación de esporas y crecimiento micelial c) caracterización de aislados de sarna.

Ponencia

Sobre Elena Pérez Faggiani

Ingeniera Agrónoma, Master en Ciencias (Universidad de San Pablo – Brasil). Desde 1994 al 2006 trabajó como docente en la Cátedra de fitopatología de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República (UdelaR) y en el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca de Uruguay. Desde el 2006 a la fecha trabaja como investigadora en fitopatología en el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA - Uruguay). Las mayores contribuciones han sido en sanidad cítrica con énfasis en el manejo de enfermedades consideradas cuarentenarias en los mercados de destino (cancro cítrico y manchan negra de los cítricos) y en patógenos que afectan la calidad cosmética o deterioran la fruta tales como *Alternaria*, *Penicillium* spp. y *Geotrichum citri aurantii*.



Exposición Oral

Ajustes de volumen de aplicación fitosanitaria en limón a partir de información generada por drones

ARANDA Nelson D.¹; Carlos MOYANO²; José L. TADDEI³; Dardo H. FIGUEROA¹;
Nicolás MITROVICH¹ & Mercedes I. VALDEZ¹

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC). Las Talitas, Tucumán, Argentina.
ndaranda@eeaoc.org.ar

²Empresa AgroIndex

³Empresa Citrusvil

Una correcta pulverización en limoneros es aquella que permite una cobertura completa y adecuada de los árboles, sin desperdicio de plaguicidas y manteniendo un control eficiente sobre las plagas y enfermedades. Para determinar el volumen de aplicación se deben tener en cuenta las características de la copa de las plantas. El ajuste del volumen de aplicación de los tratamientos fitosanitarios se realiza mediante técnicas empíricas, y en algunos casos mediante el uso del método de TRV. El uso de drones permite obtener una medida indirecta del volumen de las plantas utilizando técnicas de fotogrametría (generación de mapas y planos a través de fotografía aérea). Implementar esta herramienta para determinar el volumen de copa de las plantas de limón podría ser un gran aporte al momento de las calibraciones de los equipos de pulverización. En el presente trabajo se evaluó la tasa de aplicación ajustada a partir de información generada por dron en el cultivo de limonero. El ensayo se realizó durante tres campañas en la localidad de El Rodeo, Burruyacú, provincia de Tucumán, en una finca de la empresa Citrusvil, con plantas de limonero Lisboa/Agrio de 19 años de edad, plantadas a un marco de 7 m x 4 m. Consistió en la aplicación de tres tratamientos, caracterizados como T1: aplicación con volumen y dosis de cobre convencional de la empresa; T2: aplicación con volumen y dosis de cobre ajustadas a partir de información generada por dron y T3: aplicación con volumen del T1 y dosis de cobre del T2. El diseño experimental fue de bloques al azar con cuatro repeticiones. Se evaluó el efecto de las aplicaciones sobre la calidad de fruta con respecto al descarte de preselección de empaque comercial. Los resultados obtenidos en las tres campañas indicaron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,01$) en la tasa de aplicación, con valores de 6994 l/ha para el T1 y 4518 l/ha para el T2 en la primera campaña; 7140 l/ha para el T1 y 4741 l/ha para el T2 en la segunda; y en la tercera campaña, 6813 l/ha para el T1 y 4852 l/ha para el T2, lo que implicó una disminución de la tasa de aplicación del 32% del T2 con respecto al T1. En cuanto a la calidad de fruta, no hubo diferencias significativas entre tratamientos con respecto al porcentaje de fruta de descarte en preselección de empaque. El uso de drones demostró ser una herramienta útil para mejorar los ajustes del volumen de aplicación.

Exposición Oral

Estudio funcional de proteínas antimicrobianas de la familia Snakin-GASA de cítricos frente a bacterias fitopatógenas

BEKIER, Florencia¹⁻²; Mariana CONTE¹; Rodrigo MACHADO⁵; Nadia FRIAS¹⁻⁴; Esteban HOPP¹⁻²; Blanca I. CANTERO⁶; Vanesa NAHIRÑAK¹; Natalia ALMASIA¹; Cecilia VAZQUEZ ROVERE¹ & Gabriela CONTI¹⁻³

¹Instituto de Agrobiotecnología y Biología Molecular UEDD - INTA - CONICET. Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.

²Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. CABA, Argentina.

bekier.florencia@inta.gob.ar

³Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. CABA, Argentina. ⁴Instituto de Biotecnología, UNAHUR. Hurlingham, Buenos Aires, Argentina. ⁵EEA Concordia. Concordia, Entre Ríos, Argentina. ⁶EEA INTA Bella Vista. Bella Vista, Corrientes, Argentina.

Enfermedades de cítricos como Huanglongbing (HLB), Cancrosis, Clorosis Variegada (CVC) y Mancha Negra, son patologías que producen importantes pérdidas económicas. Como estrategia biotecnológica para su manejo, la sobreexpresión transgénica de péptidos antimicrobianos (AMPs) de plantas podría aumentar la resistencia de amplio espectro contra los agentes fitopatógenos, disminuyendo el uso de agroquímicos para su control. La sobreexpresión de AMPs propios de los cítricos, bajo el control de promotores endógenos, podría ser una alternativa muy eficaz para producir plantas intragénicas, que permitan agilizar los tiempos requeridos para las evaluaciones de riesgo solicitadas dentro del marco regulatorio nacional e internacional de OGMs. Snakin-GASA es una familia de proteínas que ejercen múltiples funciones en las plantas y para algunas de ellas ya se ha comprobado su efecto antimicrobiano de amplio espectro frente a bacterias, virus y hongos en diferentes cultivos. En el presente trabajo se identificaron los genes de la familia Snakin-GASA de cítricos partiendo de la información depositada en bases de datos, como Citrus Genome Database en especies como *C. limon*, *C. sinensis* y *Poncirus trifoliata* y se clonaron y secuenciaron nuevos genes de la familia en especies no caracterizadas como *Citrumelo*, *C. aurantium*, *C. limonia*, *C. jambhiri* y *Microcitrus warburgiana*. Se comprobó la presencia del dominio funcional GASA y se categorizaron estos genes en las tres sub-familias características (I, II y III). Se analizaron los niveles de expresión tejido-específico en diferentes variedades seleccionadas. En particular, pudo determinarse una mayor expresión en el tejido floral de algunos miembros lo que podría sugerir su potencial como antimicrobiano. Posteriormente, se seleccionaron tres genes pertenecientes a las subfamilias I, II y III, respectivamente, con el fin de determinar su efecto antimicrobiano en ensayos de sobreexpresión transitoria, utilizando como patosistemas modelo *N. benthamiana*/*Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* (interacción compatible) y *N. benthamiana*/*Xanthomonas citri* subsp. *citri* (interacción incompatible). Los resultados obtenidos hasta el momento, demuestran una disminución en la progresión de los síntomas de la enfermedad provocada por *P. syringae* pv. *tabaci* para dos de los genes elegidos, comprobando así su efecto antimicrobiano en una interacción compatible. Mediante este tipo de estudios genómicos seguidos de análisis funcionales en patosistemas modelo, se dispone de una metodología de screening ágil y eficiente para la selección de genes candidatos que puedan ser implementados en la transformación genética de cítricos.

Exposición Oral

Valoración de la eficiencia y la relevancia de los depredadores en el control biológico de plagas

BOUVET, Juan P.R.¹; Alberto URBANEJA² & César MONZÓ²

¹Grupo de Protección Vegetal, Estación Experimental Agropecuaria Concordia - INTA. Entre Ríos, Argentina.
bouvet.juan@inta.gob.ar

²Departamento de Protección Vegetal y Biotecnología, Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Valencia, España.

El complejo de enemigos naturales de las plagas presentes en el agroecosistema de cítricos es abundante y rico en especies. La utilización de estrategias de control biológico por conservación, favorecen el establecimiento y desarrollo de estos organismos evitando que las plagas superen el umbral de daño. Los pulgones son conocidos en los cítricos, tanto por el daño directo que producen, como también por ser vectores de enfermedades. Está registrado un importante complejo de depredadores para estas plagas, pero a la hora de valorar su capacidad para suprimir las poblaciones de los pulgones, se observa una gran variabilidad de estrategias que depende del grupo o de cada especie. Por lo cual, en este trabajo se evaluó el papel de la depredación y de los diferentes grupos de depredadores en el control biológico de pulgones en el cultivo de cítricos según sus estrategias de forrajeo. Los experimentos se realizaron en cuatro lotes de mandarina Clementina (*Citrus clementina*). Se utilizaron técnicas de exclusión para cuantificar el papel de la depredación como factor regulador de las poblaciones de pulgones y paralelamente se realizó un muestreo de brotes para observar los depredadores presentes. Con la información recabada, se formuló un modelo determinístico y así establecer la relevancia relativa de cada grupo de depredadores. Los resultados obtenidos muestran que la depredación afectó en gran medida la fenología y el tamaño de las colonias de pulgones, siendo el factor de mortalidad más importante. Las especies de depredadores que se identificaron, fueron agrupadas en cinco grupos: cecidómidos, sirfidos, crisópidos, micrococcinélidos (<3mm) y macrococcinélidos (>3mm). Se reveló, que los depredadores con tasas de consumo más bajas (micrococcinélidos y cecidómidos) tienen mayor relevancia relativa. Esto se debe principalmente a que aparecen en las primeras etapas de la colonia de los pulgones, reduciendo significativamente las tasas de crecimiento de la población. En cambio, los grupos de depredadores más voraces (crisópidos y macrococcinélidos) no presentaron un control biológico efectivo por llegar al final del ciclo de las colonias de pulgones. Por lo tanto, los grupos menos voraces, como los micrococcinélidos y cecidómidos, son probablemente quienes tienen más implicancia en la supresión de las colonias de pulgones. Se considera entonces, que estudios más detallados de los diferentes grupos/especies de enemigos naturales, nos permitan valorizar aquellos que tienen mayor relevancia relativa y de esta forma plantear estrategias de manejo para su establecimiento y desarrollo en el cultivo.

Exposición Oral

El uso de mallas en cítricos y sus efectos en la expresión de plagas y enfermedades

BUENAHORA, José¹; Leticia RUBIO¹; Elena PÉREZ FAGGIANI¹; Gastón DI LORENZI² & Álvaro OTERO¹

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

²Gerente de Producción, Empresa Noridel S.A.

La utilización de mallas anti-granizo y/o anti-insectos se ha implementado en algunas regiones cítricas para mitigar el impacto de eventos climáticos y/o impedir el ingreso de insectos polinizadores o vectores. El uso de esta tecnología en Uruguay, en el actual contexto del HLB, evitaría la introducción y/o dispersión de *Diaphorina citri* a nuevos lotes o zonas productivas. No obstante, el enmallado total podría generar cambios en las variables ambientales y en la fenología de la planta, repercutiendo en el normal desarrollo de insectos y enfermedades. El objetivo de este trabajo fue evaluar la expresión de plagas y enfermedades en lotes de mandarina "Afourer" (*Citrus reticulata* Bl.) totalmente enmallados con respecto a lotes sin enmallar. Los tratamientos fueron: a) parcelas totalmente cubiertas con malla de 40 mesh (2ha), b) parcelas con malla anti-abejas (2ha) y c) parcelas sin mallas (2ha), como testigo. En el caso de enfermedades, se evaluó la incidencia de cancro y sarna en brotes y frutas; mientras que, para estudiar la evolución de las plagas se utilizaron tres métodos: trampas amarillas, tap y observación visual. Las variables ambientales fueron monitoreadas en todos los sistemas. En todos los tratamientos se constató una baja incidencia de cancro lo que no permitió hacer ningún estudio de correlación con las variables ambientales para esta enfermedad. La incidencia de sarna fue generalmente inferior al 20%, siendo mayor, en alguna temporada, en el tratamiento bajo la malla anti-abeja, probablemente asociado a un mayor nivel inicial de la enfermedad. Respecto a las plagas, la malla 40 mesh promovió una mayor población de *D. citri* (3 veces más capturas por trampas amarillas y tap) y otros insectos como pulgones y mosca blancas; no obstante, también se incrementaron los enemigos naturales. En conclusión, los sistemas con mallas (a y b) generaron un ambiente de mayor temperatura y humedad relativa y menor intensidad de viento, resultando esto propicio para el desarrollo de los insectos. Para garantizar el éxito en el manejo de vectores en sistemas enmallados con malla 40 mesh y cerramiento total, es necesario hacer un correcto manejo de la misma (puertas trampas, etc.) y evitar altas poblaciones iniciales de *D. citri* y otras plagas, ya que de lo contrario promueve el incremento de las mismas. En cuanto a las enfermedades presentes, no fue posible determinar el riesgo epidemiológico en estos ambientes, seguramente por el bajo nivel de inóculo.

Exposición Oral

Eficacia *in vivo* de Proallium (extracto de aliáceas) para el control de la podredumbre amarga (*Geotrichum citri-aurantii*) en frutos de limón

FERNÁNDEZ PALACIOS Ignacio¹⁻²; M. Lorena MUÑOZ¹; Alejandro ROJAS¹ & Gabriela M. FOGLIATA¹

¹Sección Fitopatología, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes. Tucumán, Argentina.

gfolgiata@eeaoc.org.ar

²Práctica Agronómica de la Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria de la Universidad Nacional de Tucumán.

La podredumbre amarga es causada por *Geotrichum citri-aurantii*, un hongo de suelo que penetra por heridas y produce la desintegración de los tejidos. Su control comienza en campo, con una cosecha cuidadosa para minimizar heridas, y continúa en poscosecha con la aplicación de desinfectantes (hipoclorito de sodio, bicarbonato de sodio y ácido peracético). El control se complementaría con la aplicación de fungicidas, sin embargo, los activos químicos eficaces para su control no están permitidos actualmente en la Unión Europea, uno de los principales mercados de destino del limón argentino como fruta fresca. Ante esta limitante, sumado al creciente requerimiento de productos más inocuos, se evaluó la eficacia *in vivo* de Proallium (extracto de aliáceas al 15%) como bio-fungicida. Frutos de limón (lavados y desinfectados) fueron inoculados colocando un trozo de algodón embebido en una suspensión de conidios (1×10^6 conidios/ml) sobre una herida realizada en la zona ecuatorial del fruto. A las 18 horas, se aplicó Proallium (inmersión 20 s) en las siguientes concentraciones del formulado comercial: 0,5%; 0,75%; 1%; 1,25%; 1,5% y 2%. Las cuatro concentraciones más altas tenían un pH menor a 5,5, por lo que se evaluaron con y sin bicarbonato de sodio en baja concentración (0,2%) como corrector de pH, para evitar posibles daños de fitotoxicidad. Los testigos-absolutos fueron: testigo-seco (sin tratar) y testigo-húmedo (inmersión en agua 30 s). Los testigos-químicos fueron: hipoclorito de sodio (200 ppm de Cl, inmersión 2 min) y bicarbonato de sodio (3%, inmersión 1 min). Se acondicionaron los frutos en alta HR y 24°C durante 21 días, evaluando semanalmente la incidencia de podridos. El análisis estadístico se realizó mediante el programa Infostat (2018). Se compararon las medias con LSD Fisher (5%). La incidencia de podredumbre amarga en los testigos-absolutos, seco/húmedo fue: 76%/74%, 79%/82% y 81%/82% a los 7, 14 y 21 días post-inoculación. Todos los tratamientos se diferenciaron estadísticamente de ambos testigos. Proallium controló la podredumbre amarga, con concentraciones entre 1% y 2%, con o sin bicarbonato de sodio 0,2%, siendo su eficacia de control: entre 56% y 77% (7 días); entre 51% y 62% (14 días); y entre 47% y 59% (21 días); valores similares estadísticamente al hipoclorito de sodio, aunque inferiores al bicarbonato de sodio (75%, 74% y 70 % de eficacia a los 7, 14 y 21 días). Proallium al 0,5% y 0,75% no resultó eficaz en las condiciones ensayadas. El agregado de bicarbonato de sodio al 0,2% a Proallium no mostró incrementos significativos en el control. En ningún tratamiento, se observaron daños de fitotoxicidad en los frutos.

Exposición Oral

Vigilancia fitosanitaria: herramientas para la detección de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) en Tucumán, Argentina

AUGIER, Lucrecia¹; Marcelo LIZONDO¹; Nicolás CARRO²; Nicolás VEGA²; Matías MOCOROA³; Rodrigo GALÍNDEZ³ & Gerardo GASTAMINZA¹⁻²

¹Sección Zoología Agrícola. Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Tucumán, Argentina.
lmaugier@eeaoc.org.ar

²Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán. Av. Kirchner 1900, (4000), S. M. de Tucumán, Argentina.

³ACNOA-AFINOA.

Diaphorina citri, vector de la bacteria *Candidatus Liberibacter* spp. asociada a la mortal enfermedad de los cítricos Huanglongbing o HLB, puede ser detectado principalmente mediante inspección visual y trampas cromáticas (amarilla) adhesivas. La Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) en conjunto con el sector cítrico privado (AFINOA), estableció en el año 2013 una red complementaria de trampas en la provincia de Tucumán para la detección temprana de *D. citri*. Dicha red cuenta con 3.542 sitios trampa en quintas comerciales, lo que representa unas 20.000 ha de la superficie cítrica y 85 trampas ubicadas en el arbolado urbano o de traspatio de la red vial provincial. El objetivo del presente trabajo fue citar la importancia de las actividades de vigilancia para la detección precoz de *D. citri* en la provincia de Tucumán. Quincenalmente se revisaron 3.627 trampas, de las cuales, la EEAOC analizó 439 que correspondieron al 10 % de las trampas de las empresas cítricas y a la totalidad de las trampas instaladas en el arbolado urbano de la red vial; con igual frecuencia se realizaron inspecciones visuales tanto en quintas como en área urbana. Hasta febrero de 2022, se analizaron un total de 850.080 trampas sin detección de *D. citri*. Durante el mes de marzo de 2022, la Sección Zoología de la EEAOC detectó la presencia de *D. citri* en una trampa adhesiva perteneciente al arbolado de traspatio de la red vial, en la localidad de Manuel García Fernández, Departamento Leales, Tucumán (Latitud 26° 57' 10,4''; Longitud 65° 16' 16,3''); en el mismo mes, mediante inspección visual, se detectaron huevos, ninfas y adultos de *D. citri* en plantas cítricas de una vivienda en la localidad de Villa Fiad, Departamento Leales, Tucumán (Latitud 27° 04' 02,53'' S; Longitud 65° 13' 56,91'' O). En ambos casos, se dio aviso a la autoridad fitosanitaria nacional (SENASA) y al gobierno provincial, quienes implementaron un plan de contingencia. Los insectos recolectados fueron analizados en la Sección Fitopatología de la EEAOC, mediante nested-qPCR con resultado negativo para la detección de la bacteria. Dada la detección de *D. citri* por medio de las acciones de vigilancia, se propone continuar con dichas actividades. Se destaca la importancia de la articulación del sector público-privado en las tareas de vigilancia, lo que permitió la detección temprana del insecto vector del HLB en la provincia de Tucumán.

Exposición Oral

Evaluación *in vitro* de compuestos volátiles de ajo sobre el crecimiento de *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*

MITIDIERI, Mariel S.¹; María V. BRAMBILLA¹; Estela B. PIRIS¹; Romina N. PERALTA² & Florencia S. SÁNCHEZ²

¹ EEA San Pedro, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Buenos Aires, Argentina.
mitidieri.mariel@inta.gob.ar.

² Consultora privada. San Pedro, Buenos Aires, Argentina.

La cancrrosis de los cítricos causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (*Xac*) es una enfermedad cuarentenaria que debe ser controlada para poder acceder a mercados como la Unión Europea; para prevenirla se realizan tratamientos preventivos con productos cúpricos. Este trabajo tuvo como objetivo determinar el efecto *in vitro* de productos alternativos al cobre para el control de *Xac*. Se realizaron aislamientos a partir de hojas de naranja de ombligo con síntomas de cancrrosis provenientes de un monte comercial de San Pedro. Posteriormente se realizó una prueba de patogenicidad de las colonias obtenidas y la curva de calibración de la suspensión bacteriana. Para preparar el inóculo se usaron 10 ansadas de la colonia de *Xac* en un tubo con 9 ml de agua destilada estéril, se mezcló en el vortex y se hicieron diluciones hasta 10^{-5} . Los productos evaluados fueron RENAP extracto comercial de ajo SC 1,35% (RENAP), extracto casero acuoso de ajo var. Colorado (AJO) y bicarbonato de sodio (BIC). Los tratamientos fueron: 1= RENAP 6%; 2= RENAP 3%; 3= AJO 6%; 4= AJO 3%, 5= Control con agua destilada estéril, 6= Hidróxido de cobre 0,24 % (HCu) y 7= BIC 0,3%. Las placas conteniendo agar nutritivo (AN) se colocaron invertidas sobre las tapas donde se colocó 1 ml de los tratamientos 1-5. Para 6 y 7 se agregaron los productos al medio AN. Se sembraron 3 gotas de inóculo de 30 μ l. Las placas se incubaron a 28 °C, se hizo un recuento de UFC y medición de diámetro de colonias (DIAM) a los 3 días de la siembra. Se evaluó la inhibición del crecimiento *in vitro* (INHI) con respecto al control. Se obtuvieron diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) entre tratamientos para ambas variables. Las medias para INHI de UFC fueron 1= 0,00; 2= $8,55 \pm 11,40$; 3= 0,00; 4= $21,88 \pm 15,55$; 6= 100,00 y 7= 0,00. Las medias obtenidas de INHI para DIAM fueron 1= $14,05 \pm 18,73$; 2= $28,01 \pm 10,31$; 3= $8,10 \pm 10,79$; 4= $4,08 \pm 5,44$; 6= $100,00 \pm 0,00$ y 7= $0,00 \pm 0,00$. Si bien el control de *Xac* obtenido fue menor al del testigo químico HCu, los resultados obtenidos sugieren que los compuestos volátiles de ajo podrían contribuir al manejo integrado de la cancrrosis de los cítricos. Se realizarán más ensayos probando otros aislamientos de *Xac*, dosis y extractos comerciales disponibles.

Exposición Oral

Citrus tristeza virus en Uruguay: caracterización biológica, molecular y avances en la protección cruzada

RUBIO, Leticia¹; María BENÍTEZ GALEANO²; Ana BERTALMIÓ¹; Lester HERÁNDEZ RODRÍGUEZ¹;
Ana ARRUABARRENA¹; Rodney COLINA²; Diego MAESO¹ & Fernando RIVAS¹

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

²Laboratorio de Virología, Universidad de la República, CENUR, Uruguay.

Citrus tristeza virus (CTV) es el agente causal de una de las enfermedades virales más importantes de los cítricos. El virus es endémico en nuestra región, pero el declinamiento está controlado mediante el uso de portainjertos trifoliados resistentes al patógeno. Actualmente, en Uruguay, se comercializan plantas saneadas, sin embargo, la enfermedad se transmite eficientemente por pulgones en condiciones de campo y se espera que estas plantas sean infectadas pocos años después de su plantación. Con el fin de mitigar el efecto del CTV, se han implementado líneas de investigación orientadas al desarrollo de la protección cruzada, inoculando plantas sanas con una variante suave de CTV para impedir la posterior instalación de variantes agresivas. Para ello, se realizó un extenso monitoreo y muestreo de plantas cítricas, se caracterizaron aislados en forma biológica y molecular y se hicieron ensayos de transmisión. Estos estudios han confirmado que más del 90% de las plantas muestreadas tienen CTV, con predominio de variantes severas que, caracterizadas biológicamente en plantas indicadoras, han sido capaces de producir acanaladuras en la madera, fuertes clorosis, enanismo y nervaduras corchosas. Además, se constató una alta variabilidad genética, ya que para este virus se han definido 8 grupos genéticos: T36, T3, VT, RB, T68, T30, HA165 y S1, y en nuestra región se han identificado secuencias parciales de siete de ellos. Esta alta variabilidad determinó que a partir de aislados caracterizados como suaves y seleccionados para usar en protección cruzada, se hicieran ensayos de transmisión mediante pulgones, para obtener sub-aislados suaves y genéticamente más homogéneos. De estos trabajos, se identificaron dos sub-aislados promisorios para usar en protección cruzada. Estos fueron inoculados en un set de plantines de Navel/*Poncirus trifoliata* y están siendo evaluados en condiciones de campo. Por otra parte, dos aislados RB (resistance-breaking) recombinantes han sido identificados. Estos aislados tienen la particularidad de que pueden multiplicarse y moverse a través de *P. trifoliata*, portainjerto altamente usado en la región y resistente a la mayoría de las variantes de CTV. Para uno de estos aislados RB, se han realizado estudios de caracterización biológica y de los efectos fisiológicos que induce sobre *P. trifoliata*. Estos trabajos concluyen que este aislado RB es suave, que se replica lentamente en *P. trifoliata* y que con el transcurso del tiempo puede afectar algunas variables de crecimiento de este portainjerto. Los trabajos realizados confirman un escenario complejo y dinámico de CTV en la región.

Exposición Oral

Evaluación de formulaciones de aceites de origen vegetal para el manejo orgánico de malezas en quintas cítricas

SABATÉ, Sebastián¹; Facundo PAZ POSSE²; Pablo D. VARGAS¹; M. Fernanda BARCELÓ¹;
F. Javier FUENTES¹ & Hernán SALAS¹

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, Las Talitas, Tucumán, Argentina. ssabate@eeaoc.org.ar

²Siner S.A. Tafí Viejo, Tucumán, Argentina.

El control de malezas es una de las actividades críticas en el manejo de quintas cítricas, principalmente en las etapas iniciales de la plantación. El crecimiento de las explotaciones orientadas a la producción orgánica de cítricos ha generado la necesidad de desarrollar estrategias de control en base a productos de origen natural, como complemento a las estrategias mecánicas utilizadas actualmente. Dentro del sistema de producción orgánico, actualmente solo hay productos registrados como fungicidas, insecticidas y enmiendas para suelos, pero no se cuenta aún en Argentina con productos para el control de malezas que cumplan con este requisito. La EEAOC viene trabajando en el desarrollo de nuevos productos de origen biológico en conjunto con la empresa Siner S.A. Según la bibliografía, existen una serie de productos naturales o materiales derivados de productos naturales que se utilizan para el control de malezas y en general estos productos son ricos en aceites naturales y se ofrecen como herbicidas no selectivos y de contacto. El objetivo del trabajo fue desarrollar y evaluar a campo diferentes formulados de origen no sintético a base de aceites de origen vegetal, a fin de identificar la actividad herbicida de los mismos sobre malezas de hoja ancha y gramíneas. Después de evaluar diferentes formulados, se realizaron ensayos de estos en micro-parcelas de 12m² con testigos pareados, utilizando un diseño de bloques completos al azar y analizando los datos con el software Infostat utilizando LSD de Fischer para la comparación de medias. De las diferentes formulaciones seleccionadas los tratamientos consistieron en evaluar concentraciones de 40, 20, 10 y 5 % V/V, utilizando un volumen de asperjado entre 280 y 300 l/ha. Entre las malezas evaluadas en las diferentes experiencias, se destacó el control sobre *Amaranthus hybridus*, para lo cual se evaluó el control visual respecto al testigo pareado utilizando la escala de ALAM. Los efectos herbicidas obtenidos fueron proporcionales a la concentración utilizada y se observaron resultados muy buenos realizando dos a tres aplicaciones sucesivas. Se lograron niveles de control de 80%, con dos aplicaciones sucesivas sobre plantas de *A. hybridus* del activo al 40%. De este grupo de formulados posibles, se seleccionó una de las formulaciones evaluadas para continuar las investigaciones a fin identificar el espectro de control y las condiciones adecuadas de uso del nuevo herbicida orgánico.

Póster

Relevamiento de cancrrosis tipo B, causada por la bacteria *Xanthomonas citri* pv. *aurantifolii*, en frutos de limón de Tucumán

ACOSTA M. Eugenia¹⁻²; C. Valeria MARTÍNEZ¹; José GALÍNDEZ¹ & Gabriela M. FOGLIATA¹

¹Sección Fitopatología, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes. Las Talitas, Tucumán, Argentina.
meacosta@eeaoc.org.ar

²Especialización en Citricultura, FAZyV – UNT y USP-T.

La cancrrosis tipo B (*Xanthomonas citri* pv. *aurantifolii*) se reportó en Argentina en 1927 en el litoral, donde fue importante sólo en frutos de limón con infecciones esporádicas. Los antecedentes indican que desapareció, probablemente como consecuencia de la introducción de la cancrrosis A en 1974, causada por un patotipo más agresivo de la bacteria (*Xanthomonas citri* pv. *citri*). En el Noroeste Argentino (NOA), se detectó la cancrrosis tipo A en el año 2002 y no se encontraron reportes que evidencien la presencia de la cancrrosis tipo B en los cítricos de dicha región. Para Argentina, el principal inconveniente es que la cancrrosis es una enfermedad cuarentenaria para algunas áreas donde está ausente, como la Unión Europea, o bien sólo está ausente un patotipo (como China, libre del patotipo B). Debido a la falta de información sobre el estatus de cancrrosis tipo B en el NOA y a que ambos patotipos causan síntomas similares, se realizó un relevamiento de frutos de limón con cancrrosis en Tucumán para analizarlos mediante técnicas moleculares específicas. Se recolectaron 155 muestras de frutos de limón con síntomas de cancrrosis en diferentes departamentos de Tucumán y se analizaron las mismas en el laboratorio. Previo al relevamiento, se ajustaron y validaron técnicas moleculares para cada patotipo, siendo la PCR convencional para detectar *X. citri* pv. *aurantifolii*, con una sensibilidad de 1×10^5 UFC/ml; y la PCR en tiempo real (qPCR) para detectar el patotipo A, con una sensibilidad de 1×10^2 UFC/ml a partir de una lesión de cancrrosis. El 100% de las muestras fueron analizadas mediante PCR convencional específico para el patotipo B; y se seleccionó al azar un 20% de las mismas para analizarlas mediante qPCR para el patotipo A. Mediante los análisis realizados, no se detectó la presencia del patotipo B en la totalidad de las muestras recolectadas de campo. El 20% de esas muestras, seleccionadas al azar, resultaron positivas para el patotipo A. Los resultados del presente estudio son una evidencia de la ausencia de cancrrosis tipo B en frutos de limón en Tucumán y confirman que la enfermedad presente en los frutos es la cancrrosis tipo A. Las técnicas moleculares ajustadas en este trabajo contribuyen además al diagnóstico de muestras que realiza el Laboratorio de Fitopatología, parte de la Red de Laboratorios de SENASA, en el marco de los programas de certificación de fruta cítrica fresca para exportación que ejecuta y controla SENASA.

Póster

Eficacia de tebuconazole (Tesol 25 SC) para control de la podredumbre amarga (*Geotrichum citri-aurantii*) en frutos de limón de Tucumán

MARTÍNEZ C. Valeria¹; M. Egenia ACOSTA¹ & Gabriela M. FOGLIATA¹

¹Sección Fitopatología, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes. Las Talitas, Tucumán, Argentina.
cvmartinez@eeaoc.org.ar

La podredumbre amarga de los cítricos (*Geotrichum citri-aurantii*) es una enfermedad de poscosecha que ocasiona daños severos al desintegrar los tejidos del fruto, causando una pudrición blanda y acuosa que contamina las superficies en contacto. Su control en Tucumán se realizaba con la aplicación de propiconazole en poscosecha hasta que se prohibió este activo en la Unión Europea, principal destino del limón argentino exportado como fruta fresca, requiriéndose una alternativa para su reemplazo. Con este objetivo, se evaluó la eficacia de tebuconazole para controlar la podredumbre amarga en limón. Frutos de limón, previamente desinfectados y heridos en la zona ecuatorial, fueron inoculados por inmersión (1 min) en una suspensión de esporas (1×10^6 esporas/ml); y a las 18 h, fueron tratados por inmersión (30 s) con Tesol-SC (tebuconazole 25%): 200 mL/100 L (500 ppm de i.a.), 300 mL/100 L (750 ppm) y 400 mL/100 L (1.000 ppm), realizando tres repeticiones de 30 frutos. Se descartaron dosis mayores (1.500 ppm y 2.000 ppm) por no diferenciarse significativamente de 1.000 ppm en ensayos previos; y una dosis menor (250 ppm) que resultó menos eficaz. El testigo-químico fue Melanite 250-EC (propiconazole), evaluado en dosis similares a Tesol; y se utilizó agua como testigo-absoluto. Se almacenaron los frutos 21 días en alta HR y 25°C. Se calculó la eficacia de control, en relación a la incidencia de podridos del testigo-absoluto. Se analizaron los residuos de tebuconazole por cromatografía de gases. La incidencia de podridos del testigo-absoluto fue 93%. Todos los tratamientos controlaron la podredumbre, reduciendo significativamente la incidencia (LSD-Fisher, 5%). La eficacia de tebuconazole fue: 97%, 92% y 89% con 1.000 ppm, 750 ppm y 500 ppm, respectivamente; generando residuos en fruta de 1,30 mg/kg, 1,10 mg/kg y 0,91 mg/kg, con las dosis respectivas. La dosis máxima se diferenció significativamente de la mínima. No hubo diferencias significativas entre tebuconazole y propiconazole al comparar dosis similares. Tebuconazole resultó una alternativa eficaz para controlar la podredumbre amarga en frutos de limón con destino a la UE u otros mercados donde estén permitidos sus residuos, siendo de interés el registro para uso en cítricos en la Argentina. Los valores de residuos obtenidos en el ensayo podrían utilizarse como referencia para ajustar dosis con diferentes tipos de aplicación, considerando que resultaron menores al LMRs permitido para tebuconazole actualmente en la UE (Reglamento UE 2018/1514) para limón, pomelo y mandarina (5,0 mg/kg); pero superaron el permitido para naranja (0,9 mg/kg).

Póster

Eficacia del bio-producto NAT4BIO para control del moho verde (*Penicillium digitatum*) en frutos de limón

ACOSTA M. Eugenia¹; C. Valeria MARTÍNEZ¹ & Gabriela M. FOGLIATA¹

¹Sección Fitopatología, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes. Las Talitas, Tucumán, Argentina.
meacosta@eeaoc.org.ar

Una de las principales podredumbres de los cítricos es el moho verde causado por *Penicillium digitatum*. Actualmente, los empaques utilizan hipoclorito de sodio como desinfectante superficial, e imazalil como fungicida de acción residual. La proliferación de cepas de *P. digitatum* resistentes a imazalil y las crecientes restricciones de uso de pesticidas con sus límites máximos de residuos permitidos, generaron la necesidad de contar con nuevas alternativas de control. El objetivo del trabajo fue evaluar la eficacia del bio-producto NAT4BIO (formado por un bio-polímero a base de glucosa, resultante de la fermentación microbiana, y antimicrobianos naturales) para control preventivo y curativo del moho verde en frutos de limón. Para evaluar el efecto preventivo, frutos de limón desinfectados, fueron heridos en la zona ecuatorial y tratados con NAT4BIO puro (inmersión 2 min). A las 18 h se inocularon los frutos por inmersión 1 min en una suspensión de conidios de *P. digitatum* (1×10^6 esporas/ml). Para evaluar el efecto curativo, los frutos desinfectados, fueron heridos en la zona ecuatorial, e inoculados por inmersión 1 min en la suspensión de conidios. A los 18 h, se trataron los frutos con NAT4BIO puro, por inmersión durante 2 min. Se compararon los resultados con: agua como testigo-absoluto (inmersión 1 min); bicarbonato de sodio al 3% (inmersión 1 min); imazalil 2.000 ppm (inmersión 30 s) y extracto de aliáceas 1% (inmersión 30 s, solo en tratamiento curativo). Se realizaron tres repeticiones de 30 frutos cada una. Los frutos se almacenaron en condiciones predisponentes para el desarrollo de la enfermedad durante 21 días. Se evaluó la incidencia (porcentaje de frutos con podredumbre) y se calculó la eficacia de control. En los tratamientos preventivos, la incidencia de moho verde del testigo-absoluto fue de 98,9%. La eficacia de control del NAT4BIO fue de 80%, no diferenciándose estadísticamente del resto de los tratamientos. En los tratamientos curativos, la incidencia de podridos del testigo-absoluto fue 96,7%. La eficacia de control del NAT4BIO fue de 56%, no diferenciándose estadísticamente del bicarbonato de sodio 3% (60%) y del imazalil 2.000 ppm (56%). Estos tratamientos superaron a extracto de aliáceas 1%, que tuvo una eficacia de 14%. Sería de interés evaluar la eficacia de este bio-producto en condiciones de empaque comercial con infección natural del patógeno como una alternativa al uso de fungicidas o para reducir las dosis de los mismos, y así disminuir el impacto ambiental y sobre la salud humana.

Póster

Eficiencia del Sulfato de Cobre en el control de cancrrosis en mandarinas Clemenules

ACUÑA, Luis E.¹ & David H. NEUENDORF²

¹Área Frutales, EEA Montecarlo - INTA. Misiones, Argentina. acuna.luis@inta.gob.ar

²Coop. Citrícola Agroindustrial de Misiones Limitada. L. Alem, Misiones, Argentina.

La cancrrosis de los cítricos, causada *Xanthomonas citri* subsp. *citri* (Gabriel *et al.*) Schaad *et al.* produce canchros de aspecto seco de forma circular rodeados por un halo amarillento y verde pálido. En ataques intensos produce defoliación. A los fines de evaluar la eficiencia de control de cancrrosis con sulfato de cobre pentahidratado, se realizó un ensayo en situación de campo. Se evaluaron dosis crecientes de Sulfato de Cobre (SC) (concentración: 98%; Formulación en Polvo Mojable): 60, 90 y 120 g de producto comercial cada 100l de agua y un tratamiento convencional de hidróxido de cobre (70%, PM) 200g de producto comercial en 100l de agua realizándose 6 aplicaciones a partir del mes de septiembre, comenzando en el estadio F4 y B2 de la brotación primaveral. Se utilizó un diseño en bloques al azar, la unidad experimental se compone de 3 plantas por 3 repeticiones; las observaciones se realizan en la planta central observando: síntomas en hojas al finalizar las brotaciones y en frutas al momento de cosecha, 4 brotes en cada cuadrante (N, S, E y O) del árbol central de cada parcela en cada repetición, la incidencia y severidad en 50 frutas (20% del total). Todos los tratamientos difieren significativamente del testigo sin tratar en incidencia de cancrrosis tanto en brotes como en frutas $p \leq 0,0001$ en brotes y $p \leq 0,0024$ respectivamente. La severidad se mantiene baja en todos tratamientos, es decir la cantidad de síntomas en brotes ($p \leq 0,0001$) y frutas ($p \leq 0,0012$) según la escala se mantiene baja es decir menor a la unidad. La incidencia se mantuvo por debajo del 5% ($p \leq 0,0001$) en los tratamientos mientras que en el testigo 41,25. Similares resultados se observaron en frutas con la diferencia que tanto el tratamiento a mayor dosis como el tratamiento alternativo no presentaron síntomas de cancrrosis. En el tratamiento testigo se observó 18,75% de frutas con cancrrosis, contra menos de 4% en el tratamiento con menor dosis ($p \leq 0,0024$).

Póster

Evaluación de control de mancha negra causada por *Phyllosticta citricarpa* en mandarina híbrida Nadorcott con sulfato de cobre

ACUÑA, Luis E.¹ & David H. NEUENDORF²

¹Área Frutales, EEA Montecarlo - INTA. Misiones, Argentina. acuna.luis@inta.gob.ar

²Coop. Citrícola Agroindustrial de Misiones Limitada. L. Alem, Misiones, Argentina.

La Mancha negra (MN) es una enfermedad con importantes restricciones impuestas por compradores del exterior de Argentina. El agente causal es un hongo *Phyllosticta citricarpa* que produce distintos tipos de manchas en las frutas cítricas. La variedad Nadorcott es un híbrido que en el clima de la provincia de Misiones se presenta como susceptible a MN. A los fines de evaluar la eficiencia de control de MN del sulfato de cobre pentahidratado, se realizó un ensayo en situación de campo. Se evaluaron dosis crecientes de Sulfato de Cobre (SC) (concentración: 98%; Formulación en Polvo Mojable): 60, 90 y 120 g de producto comercial cada 100l de agua y un tratamiento convencional de hidróxido de cobre (70%, PM) 200g de producto comercial en 100l de agua. Se realizaron seis aplicaciones, comenzando en el estadio fenológico de las plantas F4 y B2, cubriéndose todo el período de mayor susceptibilidad a MN. Se dejó un testigo sin tratar. Se utilizó un diseño en bloques al azar, evaluándose el árbol central de la parcela. Con los datos obtenidos se realizó el análisis de varianza ANOVA y la prueba de separación de medias de LSD Fisher Alfa=0,10; observándose que todos los tratamientos presentaron diferencias estadísticas con el testigo sin tratamiento que presentó 89,14% de incidencia; el mejor tratamiento fue aquel con mayor dosis de SC con 50,8% de fruta afectada es decir 49,2 % de fruta libre de mancha negra. Las demás dosis si bien difieren del testigo, solo la dosis alta y media se separan del mismo. El control positivo con HC presentó 61,84% de frutas con síntomas de MN. La severidad fue menor a la unidad, según escala, en el tratamiento de mayor dosis de SC. La severidad en las dosis mayor y media difieren significativamente del testigo sin tratar. A mayor dosis de SC menores síntomas. A mayor dosis de SC menor incidencia en frutas. Al ser una enfermedad cuarentenaria con tolerancia cero en campo, debería aclararse que los niveles de control que se obtuvieron en el ensayo con la aplicación del sulfato no alcanzan la eficacia apropiada para reducir la incidencia de la enfermedad, por lo deberían combinarse o evaluarse junto a otras prácticas.

Póster

Evaluación de residuos agroindustriales como alternativas de control frente a la cancrrosis de los cítricos

AGUIRRE, Constanza M.¹; Carolina VIOLA²; Sergio M. SALAZAR¹; Raquel M. HAELTERMAN³ & Mari, E. ARENA²

¹Instituto nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Famaillá, Tucumán, Argentina. aguirre.constanza@inta.gob.ar

²Inbiofal-Conicet, Tucumán, Argentina.

³Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, IPAVE, Córdoba, Argentina.

La cancrrosis de los cítricos, enfermedad causada por la bacteria *Xanthomonas citri* subsp. *citri* (*Xcc*) es considerada cuarentenaria en algunos mercados de exportación. *Xcc* tiene la capacidad de formar biofilm, mecanismo esencial para el desarrollo de la virulencia bacteriana y la progresión de la enfermedad. Su manejo requiere, entre diferentes medidas, de la aplicación de cobre. Actualmente se deben realizar numerosas aplicaciones debido a la alta presión de inóculo y su corta persistencia en el tiempo, lo que conlleva al riesgo de desarrollo de resistencia y otros desequilibrios ambientales. Por ello, el control biológico es considerado una alternativa promisorio ya que presenta ventajas en términos de sostenibilidad, modo de acción y toxicidad, comparado con los pesticidas químicos. Con la premisa de encontrar actividad antimicrobiana frente a *Xcc* se trabajó con dos tipos extractos obtenidos de residuos agroindustriales ('alperujo': olivo y 'orujo': vid) tratados con diferentes solventes de extracción (cloroformo, metanol, etanol). Se evaluó el efecto de los mismos sobre diferentes parámetros involucrados en el proceso infeccioso (crecimiento, biofilm y movilidad bacteriana) frente a 4 cepas de *Xcc* aisladas y caracterizadas previamente (*Xcc* A306, 12-P16F, 4-L15H, 25-L17R). Pudo observarse que todos los extractos obtenidos a partir del 'alperujo' tuvieron un marcado efecto de inhibición frente al crecimiento de las diferentes cepas de *Xcc* (antimicrobianos) con excepción de *Xcc* A306, en donde se vio un efecto inhibitorio leve. La utilización de 'orujo' (varietales Tannat, Malbec, Bonarda y mezcla) arrojaron un mayor efecto de inhibición frente a la producción de biofilm (~80%) y la movilidad (antipatogénicos). Dentro de los extractos ensayados, OME (extracto de orujo varietal malbec etanólico) y OMZE (extracto de orujo mezcla varietal etanólico) fueron quienes se comportaron de manera más estable frente a la mayoría de las cepas probadas. La actividad antimicrobiana y antipatogénica podría estar relacionada al alto contenido en compuestos fenólicos de dichos residuos. Serían necesarias más evaluaciones para determinar la efectividad de los extractos en un contexto de manejo convencional de los cítricos. Sin embargo, los resultados obtenidos *in vitro* resultan promisorios dado que, el empleo de estos residuos no sólo permitiría disminuir el impacto ambiental producido por los bactericidas a base de cobre, sino que su reutilización modificaría su visión como desechos convirtiéndolos en bioproductos. Su uso potencial en el manejo del cultivo permitiría encaminarnos hacia una agricultura más sustentable (Fuente de financiamiento: proyecto INTA PD I090 y proyecto INBIOFAL).

Póster

Alternativas en el manejo de hojarasca de citrus como herramientas complementarias para el control de Mancha Negra

VILLALBA, Andrea¹; Constanza M. AGUIRRE²; María F. FARIAS²;
Rocío de los A. PORTOCARRERO² & María S. CARBAJO ROMERO²

¹Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria. San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

²Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Famaillá, Tucumán, Argentina. aguirre.constanza@inta.gob.ar

Phyllosticta citricarpa (Syn. *Guignardia citricarpa*), patógeno causante de la mancha negra de los cítricos, presenta dos fases reproductivas (sexual y asexual) y en la fase sexual produce estructuras de fructificación, ascas con ascosporas, que se desarrollan abundantemente sobre hojas cítricas caídas (hojarasca). Actualmente, el control de esta enfermedad se basa en la aplicación de fungicidas en la parte aérea para prevenir o controlar el desarrollo de una infección latente muy prolongada. Sin embargo, conociendo la importancia epidemiológica de las ascosporas presentes en la hojarasca, una estrategia de manejo podría ser la aplicación de tratamientos culturales sobre los restos vegetales del cultivo. En base a esto, el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de diferentes tratamientos sobre la tasa de descomposición de hojas de cítricos (limón) en condiciones de campo. El ensayo se realizó en un lote de la localidad de Sauce Huacho (27° 00' 30"S 65° 26' 32" W) con un historial de manejo y estado sanitario conocido. Los tratamientos consistieron en la aplicación, mediante regadera, sobre hojas de limón de: Control agua 10 L/m² (T1); Control sin intervención (T2); Vinaza 5 L/m² (T3); Vinaza 2,5 L/m² (T4); Urea 30 g/m² (T5). Se empleó un diseño en bloques completos al azar y la unidad experimental fue una bolsa rejilla conteniendo 50 g de hojas maduras de limón. Se evaluó el peso seco de las hojas, previamente lavadas y secadas en estufa a 60°C hasta peso constante, a diferentes intervalos de tiempo (0, 10, 20, 40, 80 y 120 días). Pudo observarse que, a los 10d posteriores al tratamiento, T4 (Vinaza 2,5 L/m²) fue el tratamiento que registró el menor peso seco con diferencias significativas respecto a T2 (control) y T5 (urea). Luego, a los 20d, T5 logró una mayor degradación en las hojas, siendo estadísticamente diferente a T3 (vinaza 5). A los 120d, nuevamente este tratamiento alcanzó el menor peso seco con respecto a los demás tratamientos y se diferenció significativamente de T2. Estos resultados demostraron que la vinaza y la urea podrían utilizarse para acelerar la descomposición de hojarasca en cítricos, generando así una disminución en la cantidad de inóculo. El uso de vinaza, representa una opción interesante ya que es un residuo agroindustrial que se encuentra en grandes cantidades debido a la actividad sucroalcoholera, fomentando así a la economía circular (Fuente de financiamiento: proyectos INTA PD I090).

Póster

Distribución de la mosquita de la flor *Contarinia maculipennis* en quintas comerciales de limón en Bella Vista Corrientes, Argentina

AGUIRRE, Máximo R.A.¹; Sara CACERES¹; Roxana ALMONACID¹, Lucía E. VELOZO¹;
Valeria S. MIÑO¹; Laura De A. ALMIRON¹; Roque CARDOZO¹ & Matías A. ROSOLI¹

¹Laboratorio de Entomología, EEA Bella Vista - INTA. Corrientes, Argentina. aguirre.maximo@inta.gob.ar

Durante la campaña 2017 se observaron botones florales muy deformados en distintas especies y variedades de citrus. Un daño comparable es el provocado por el ácaro de la yema *Aceria sheldoni* (Ewing) en flores de limón. En los botones florales afectados se detectó la presencia de larvas alimentándose de estambre y gineceo en formación, se logró obtener adultos y fue determinado por Raymond J. Gagné como *Contarinia maculipennis* Felt. (Diptera: Cecidomyiidae). Con el objetivo de determinar su distribución en la zona citrícola, se realizaron monitoreos periódicos cada 15 días en los momentos de floración del limón (agosto- septiembre- octubre; noviembre-diciembre y marzo -abril - mayo) en las campañas (2021 y 2022), en distintos establecimientos citrícolas del departamento Bella Vista ubicados en Colonia Tres de Abril (4), Lomas Norte (3) y Colonia El Progreso (3). Se tomaron 50 muestras de botones florales de limón en los estados F1.1 = botones florales blanquecinos verdosos; F2 = botones florales blancos y F3 = botones florales abriéndose. Se realizó la disección de flores anormales bajo microscopio estereoscópico para su observación. Ante la presencia de larvas de la familia Cecidomyiidae (Diptera) en el interior de las mismas, las muestras se acondicionaron sobre rejilla en contenedores plásticos con una capa fina de arena en la base para obtener adultos. En un total de 1756 órganos evaluados en 12,3% (221 botones) se detectó la presencia de larvas de cecidómido. En las muestras provenientes de lotes de Colonia Tres de Abril se localizó el 86% de botones con presencia de la plaga, 5,8% corresponden a muestras de la zona Lomas Norte y 5,4 % a establecimientos de Colonia El Progreso. En los 53 monitoreos totales realizados, en los meses de agosto, septiembre y octubre se logró la mayor detección de órganos con larvas de cecidómido en los dos años de evaluación, siendo muy bajo las detecciones en floraciones de diciembre y marzo. *Contarinia maculipennis* es una especie fitófaga determinada en cultivos cítricos de Corrientes. No se encontraron antecedentes sobre su presencia en citrus (Rutácea) en otras zonas citrícolas del mundo. Su presencia por el momento no repercute en la producción por pasar desapercibido, se deben continuar estudios de bioecología y enemigos naturales para determinar estrategias de manejo cuando sus niveles poblacionales perjudiquen la producción de cítricos.

Póster

Utilización de trampas de luz negra para el trapeo de adultos del taladro de los cítricos, *Diploschema rotundicolle*

AMORÓS, María E.¹; Lautaro LAGRADE¹; Valentina POLONI¹; José BUENAHORA² & Andrés GONZÁLEZ¹

¹Laboratorio de Ecología Química, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
maruamoros@gmail.com

²Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Ruta 3, Camino al Terrible, Salto, Uruguay.

El taladro de los cítricos, *Diploschema rotundicolle* (Audinet-Serville), es un cerambícido nativo de Sudamérica, considerado en Uruguay como una plaga principal de los cítricos. En altas poblaciones, el deterioro causado en la estructura de los árboles es una de las limitantes en la vida útil de los montes y tiene impacto en su productividad y valor patrimonial. Su control recae principalmente en estrategias de control cultural, altamente demandantes de mano de obra, costosas e ineficientes. Este trabajo tuvo como objetivo el desarrollo de una trampa para el monitoreo y potencial control de adultos de *D. rotundicolle*. Se realizaron ensayos a campo durante los veranos 2015-2022, en quintas de limón del sur de Uruguay con infestación natural. Se evaluaron trampas de panel cruzado de diseño estándar, de confección artesanal. Se registraron semanalmente las capturas obtenidas y los adultos capturados fueron sexados por observación de diferencias en sus élitros. En las sucesivas temporadas se evaluaron diferentes factores: atrayentes (lumínicos, químicos y combinaciones); fuentes de luz (led y fluorescentes, intensidad y temperatura de color); y diferentes ubicaciones. En todos los experimentos se utilizaron bloques completos al azar con al menos 3 repeticiones por tratamiento y las capturas acumuladas se analizaron mediante modelos lineales generalizados mixtos. Los resultados mostraron que las trampas acopladas a tubos fluorescentes de luz negra, colgadas a 3 m del suelo resultaron las más atractivas para *D. rotundicolle*. La combinación de luz y feromona; y las trampas ubicadas en los focos con árboles con mayor ataque de larvas y sobre los bordes del cuadro, capturaron significativamente más adultos. Finalmente, se evaluó, en la temporada 2021-2022, una primera aproximación a un trapeo masivo en una ha de limón, aumentando la densidad a 10 trampas de luz/ha. Se capturaron aproximadamente 1100 adultos, mayormente hembras en un período de 3 meses. Datos preliminares de estimación de daño a través de la poda de botes con daño de oviposición (40 árboles por cuadro), mostraron significativamente menos daño en el cuadro trampeado respecto a un cuadro lindero sin este tratamiento. Se continuará evaluando en temporadas sucesivas el trapeo y su efecto en el daño. Este trabajo deja a disposición una trampa útil para el monitoreo del vuelo de adultos del taladro de los cítricos y para la eventual implementación de una estrategia de control por trampero masivo. Las contribuciones de este trabajo son un aporte a la sustentabilidad sanitaria y económica del sector cítrico.

Póster

Tecnología CRISPR-Cas12 aplicada al diagnóstico de *Candidatus Liberibacter asiaticus*, agente causal del HLB

BLARIZA, María José¹; María P. ARANDA²; Marcos MIRETTI¹ & Alberto M. GOCHEZ²

¹Grupo de Investigación en Genética Aplicada (GIGA), Instituto de Biología Subtropical (IBS), UNaM-CONICET. Posadas, Misiones, Argentina. mariaclariza@yahoo.com.ar

²EEA Bella Vista - INTA. Corrientes, Argentina.

El Huanglongbing (HLB) es considerada la enfermedad más devastadora de los cítricos, su agente etiológico son bacterias, *Candidatus Liberibacter* spp. De todas las especies descritas, *Ca. Liberibacter asiaticus* (CLas) es la única identificada en nuestro país. Una vez que *Ca. Liberibacter* infecta la planta coloniza el floema causando indefectiblemente la muerte productiva de la planta. No obstante, una vez ocurrida la primoinfección existe un tiempo de latencia (6 - 12 meses), hasta que la planta manifiesta los primeros síntomas, haciendo muy difícil el control del HLB. A la fecha, el HLB no tiene cura y consecuentemente las plantas infectadas deben ser erradicadas. *Ca. Liberibacter* es una bacteria no cultivable, y por tanto la técnica empleada para su identificación es la amplificación mediante qPCR, que suele ser costosa de implementar y mantener, requiere un equipo sofisticado y personal altamente calificado. Dada la necesidad urgente de desarrollo de nuevas tecnologías para una rápida detección, presentamos un método sencillo para el diagnóstico rápido y portátil de CLas basado en la tecnología de CRISPR. Como diana de análisis se seleccionó la secuencia repetida en tándem presente en el genoma de CLas utilizada en el método de referencia actual. Se diseñaron y sintetizaron guías de ADN, para dicha secuencia diana, empleando el programa CRISPRscan y se llevó a cabo la transcripción *in vitro* para obtener los ARNs (ARNsg) y posteriormente se generó el complejo Cas12-ARNsg. Para probar la plataforma de detección de CLa basada en Cas12 y corroborar la precisión del diseño de los ARNsg, se evaluó el ensayo utilizando un termociclador en tiempo real. Las muestras positivas utilizadas en esta evaluación fueron obtenidas a partir de la amplificación de la región diana en ADN genómico de CLas obtenido de plantas positivas para HLB. El sistema Cas12-ARNsg fue capaz de identificar la presencia de CLas mediante una de las ARNsg diseñadas. Se realizaron ensayos posteriores de sensibilidad utilizando diferentes concentraciones de la región del genoma de CLas usada como diana. Por tanto, es posible demostrar la especificidad y sensibilidad del sistema Cas12-ARNsg en la identificación de CLas en material vegetal infectado, empleando una tecnología prometedora que contribuirá a la detección temprana del HLB, la que demanda infraestructura mínima y entrenamiento sencillo de los RRHH involucrados (Financiamiento: Proy. INTA PD I101 y Procisur "Desarrollo y promoción de herramientas innovadoras para la prevención y mitigación del efecto de HLB en los países miembros del PROCISUR").

Póster

Control Biológico de *Diaphorina citri* en Uruguay: implementación de la cría masiva del parasitoide *Tamarixia radiata*

ASUTIN, Valeria²; Verónica GALVÁN¹; Abel RODRÍGUEZ¹ & José BUENAHORA¹

¹Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Ruta 3, Camino al Terrible, Salto, Uruguay.
asutinvaleria@gmail.com

²Unión de Productores y Exportadores Frutihortícolas del Uruguay (UPEFRUY).

La estrategia implementada en Uruguay para enfrentar el HLB, país con presencia de *Diaphorina citri* y reporte de la enfermedad en enero de 2023, se basa en la utilización de plantas saneadas y el manejo integrado del vector con énfasis en control biológico. El parasitoide *Tamarixia radiata*, fue reportado en 2008 aunque con presencia errática y bajo parasitismo. En 2014, técnicos de INIA se capacitaron para su multiplicación y continuaron con investigaciones y validaciones mostrando en 2017 auspiciosos resultados. En 2018, INIA, UPEFRUY y el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP) en un formato alianza presentaron a la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) el Proyecto “Producción y liberación de *Tamarixia radiata*: estrategia aplicada al manejo sustentable de *D. citri* en Uruguay”. Fue aprobado, comenzó sus actividades en 2020 y finalmente en 2021 se inauguró el Centro de cría de *T. radiata* en Inia Salto Grande. El período de producción y liberación del parasitoide se extiende desde noviembre hasta abril. El protocolo de multiplicación se basa en lo establecido en el proceso de investigación. Se podan las plantas y a los 7 días se colocan 12 macetas por jaula, liberándose 400 *D. citri* en condiciones controladas: 25 ± 2°C, 60% HR y 16:8 (d:n). El psílido ovipone por 7 días, una vez retirados los adultos y con predominio de ninfas 3 y 4 se liberan 180 parasitoides por jaula ocurriendo la emergencia a los 10 días. El proceso poda-recolección de parasitoides toma 45 días. Cada 15 días se inicia un nuevo ciclo, solapándose tres en diferentes etapas. Los insectos se colectan y se entregan semanalmente. Las primeras liberaciones se realizaron en predios comerciales de Salto, de febrero a abril del 2022, distribuyendo 60.000 mil individuos con una densidad de 400 por ha, aunque la tecnología está en ajuste. Desde noviembre del 2022 hasta abril del 2023 se entregaron 300.000 individuos en Salto y Artigas. Actualmente se evalúa el impacto del control biológico en traspatios de zonas urbanas, así como su inclusión en el manejo integrado de plagas cítricas. Como un nuevo desafío, se propone escalar la cría a nivel comercial.

Póster

Estudios de diversidad genética en *Candidatus Liberibacter asiaticus*

BADARACCO, Alejandra¹; Jonathan REDES¹; Luis ACUÑA¹; María Elena SCHAPOVALOFF¹
& Juan Pedro AGOSTINI²

¹Protección Vegetal, Estación Experimental Agropecuaria - INTA. Montecarlo, Misiones, Argentina.
badaracco.alejandra@inta.gob.ar

²Cátedra de Protección Vegetal, Facultad de Ciencias Forestales - Universidad Nacional de Misiones. Eldorado, Misiones, Argentina.

Huanglongbing (HLB) es una de las principales enfermedades de los cítricos y actualmente no tiene cura. Se asocia con *Candidatus Liberibacter* spp. y varios fitoplasmas. *Candidatus Liberibacter asiaticus* (CLas) es la bacteria más prevalente y se transmite a través de *Diaphorina citri*. Desde 2012, se ha detectado CLas en plantas cítricas en varias provincias de Argentina. Una planta infectada con HLB tiene un largo período de incubación, no presentando síntomas, pero siendo posible transmitir la enfermedad. El estudio de la diversidad genética provee un marco para el entendimiento de la taxonomía, estructura y dinámica poblacional. Además, provee claves para métodos rápidos y específicos para la detección y diagnóstico del patógeno. Desde la publicación de la secuencia del genoma de CLas, un número de *loci*, especialmente secuencias repetitivas y regiones de profagos, han demostrado ser marcadores superiores para diferenciar cepas de diferentes regiones geográficas. El objetivo del presente trabajo se centra en estudiar la diversidad genética y la relación filogenética de las cepas bacterianas circulantes en nuestro país o región. Para ello, se seleccionaron 41 muestras positivas de diferentes localizaciones geográficas del país (Entre Ríos, Corrientes, Formosa y Misiones) y de diferentes años (2014 a 2020). Se realizó extracción de ADN y se amplificó utilizando *primers* específicos de una región de un profago inserto en el genoma de CLas (Liu et al., 2011). Del total de muestras seleccionadas se logró amplificar para la región del fago un total de 19 muestras, de ellas se seleccionaron 10, que se enviaron a secuenciar. Luego, se procedió al análisis filogenético de las secuencias obtenidas en este estudio y las disponibles en la base de datos GenBank. En el árbol filogenético se pueden observar dos grupos bien definidos. Las secuencias de CLas de Argentina se agruparon todas juntas en un mismo *cluster* con otras muestras de Colombia, Estados Unidos, China, Bhutan y Pakistán. Aún quedan por realizar estudios de diversidad genética y poblacional.

Póster

Pulverización electrostática: Una alternativa para la aplicación de fitosanitarios en limonero

BARBERA, Juan J.¹; Dardo H. FIGUEROA² & Hernán SALAS²

¹Especialización en Citricultura UNT – USP-T. Jujobarbera@gmail.com;

²Estación Experimental agroindustrial Obispo Colombres. Las Talitas, Tucumán, Argentina

El control de enfermedades en limón se basa en aplicaciones de productos cúpricos. Los volúmenes elevados de pulverización empleados en el cultivo generan un gran residuo de cobre en las plantas. Con la pulverización electrostática es posible mantener la calidad del control utilizando una cobertura menor al punto de escorrentía; esto puede lograrse aplicando volúmenes reducidos asociados a gotas pequeñas (100-200 μm) distribuidas uniformemente sobre el área a tratar. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el impacto de un dispositivo electrostático montado en la pulverizadora en la calidad de la fruta de limón. El ensayo se desarrolló en la localidad de Cevil Pozo, Tucumán. El mismo se realizó en un lote de Lisboa Limoneira 8 A / *Citrumelo Swingle 4475*, de 11 años. El diseño fue de bloques al azar, con una fila por tratamiento y dos filas de bordura entre los mismos y 4 repeticiones; cada parcela estuvo compuesto por una fila de 25 plantas, de las cuales se evaluaron los frutos de las dos centrales. comparando las medias mediante LSD Fisher, a través del programa INFOSTAT. La pulverización se llevó a cabo de acuerdo al esquema de manejo sanitario convencional de la quinta cítrica; se utilizaron las máquinas FMC AR 7100, Metalfor VTS de 4000 litros con un Sistema de pulverización electrostático. Se evaluaron dos tratamientos, T1: 3 pulverizaciones convencionales (16 lts/pta) y 3 pulverizaciones con sistema electrostático (SPE) (2,5 lts/pta). T2: 3 pulverizaciones convencionales y 3 de bajo volumen (2,5 lts/pta), se trabajó con los mismos parámetros de aplicación que en T1 pero con SPE apagado. Se cosecharon 200 frutos por repetición. Se evaluaron las siguientes variables: porcentaje de fruta embalable; porcentaje de frutos con canchris de los cítricos y porcentaje de frutos con mancha negra. En el parámetro Fruta embalable, el T1 (63%), se diferenció significativamente del T2 (48%). Al analizar el % de frutos con canchris, T1 (10,6%), no se diferenció de T2 (12,9 %); igual resultado se obtuvo al analizar frutos con mancha negra donde T1 (1,8 %), no se diferenció de T2 (1%). En base a los resultados obtenidos, el sistema de pulverización electrostático, podría considerarse una buena estrategia para reducir las cantidades de agua y productos químicos, utilizándola como una opción de bajo volumen brindando de esta forma una elección sustentable.

Póster

Prueba de productos a base de extractos vegetales, caolín y aceite agrícola para el manejo de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) en Zona Bananera, (Colombia)

BROCHERO-BUSTAMANTE, Carlos¹; Francisco CARRASCAL-PÉREZ¹; Luisa GUZMÁN-SÁNCHEZ¹; Víctor REDONDO-HERRERA¹; Madeleyne PARRA-FUENTES¹ & Lumey PÉREZ-ARTILES¹

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. Centro de Investigación (C.I) Caribia, Magdalena, Colombia. cbrochero@agrosavia.co Código ORCID, <https://orcid.org/0000-0003-4897-7016>

En Colombia, *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) es el insecto vector de la protobacteria *Candidatus Liberibacter asiaticus*, patógeno asociado a los síntomas de la enfermedad huanglongbing (HLB). El objetivo de este trabajo fue evaluar productos a base de extractos vegetales, caolín y aceite agrícola sobre poblaciones de huevos y ninfas de *D. citri*, en brotes de *Murraya paniculata* bajo condiciones de casa-malla. Para los ensayos, plantas de 20 cm de altura con brotes se individualizaron e infestaron con adultos de *D. citri* sin sexar (10 a 16) que se retiraron después de 72 horas. Los tratamientos para evaluar consistieron en la aplicación de productos a base de extracto de ajo y ají, azadiractina, caolín y aceite mineral. Para el ensayo con huevos de *D. citri* se organizaron seis grupos de diez plantas, en cada brote se contabilizó el número de huevos, luego los productos se asperjaron hasta escorrentía. El porcentaje de eclosión de los huevos se registró 72 horas después de la aplicación (HDA). En el ensayo con ninfas se usaron plántulas con una población homogénea de ninfas de tercer estadio, se marcó y se contabilizó el número de individuos por brotes. Las plantas se asperjaron hasta escorrentía. El número de individuos vivos se registró a las 24, 48 y 72 HDA. Para el estado de huevo, el tratamiento con azadiractina tuvo un 27,8% de huevos eclosionados y mostró diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,01$), respecto al testigo, que presentó 94% de huevos eclosionados. El tratamiento con el mejor resultado en la disminución de las poblaciones de ninfas fue el aceite mineral, que mostró diferencias estadísticamente significativas frente al testigo a las 24 HDA ($P < 0,001$), generando una mortalidad del 100%. Los tratamientos con azadiractina y extracto de ajo y ají mostraron un efecto significativo a las 24 HDA ($P < 0,001$), en la reducción del número de ninfas respecto al testigo. La azadiractina en huevos y el aceite mineral en estadios ninfales mostraron un control eficiente de las poblaciones de *D. citri*. Así mismo, el extracto de ajo y ají, y la azadiractina tienen un efecto sobre la reducción del número de ninfas a las 24 HDA. Estos productos podrían ser incorporados dentro de un programa de manejo integrado de la plaga con el fin de disminuir el impacto ambiental negativo debido a la aplicación de productos químicos que se emplea en el manejo convencional.

Póster

Insecticidas de bajo impacto para el control del psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri* y su efecto sobre el parasitoide *Tamarixia radiata*

GALVÁN, Verónica¹; Abel RODRÍGUEZ¹; Juan AMARAL¹; María E. AMORÓS²; Carmen ROSSINI²
& José BUENAHORA¹

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

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

El psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri*, es la plaga de mayor importancia en cítricos por su rol como vector del HLB, y su control es un componente clave en el manejo de la enfermedad. Con el objetivo de delinear un plan de manejo integrado del psílido en Uruguay, en el contexto de una citricultura de exportación, se evaluaron diferentes productos de bajo impacto como alternativas para el control de ninfas. Se evaluó también el efecto de sus residuos sobre el parasitoide, *Tamarixia radiata*. Se trabajó en condiciones controladas y en campo en pequeña escala. Plantines de limón "cravo" con ninfas del tercer estadio se pulverizaron con asperjadores manuales y se colocaron en jaulas de malla en cámara con temperatura y luminosidad controlada o fueron dejados a campo respectivamente. Se realizó la comparación de ninfas vivas pre y post aplicación, a las 48 h. Para medir la residualidad sobre *T. radiata*, se pulverizaron plantines limón "cravo" (*Citrus limonia*) de 2 meses. Luego de 24h, 7 y 14 días se liberaron 10 adultos por plantín, y se cubrieron con vasos plásticos ventilados. Se evaluó la mortalidad 24h post-liberación. En todos los experimentos se utilizó agua como testigo y dimetoato y abamectina como controles positivos. Se realizaron 6 repeticiones (cada maceta una repetición) y se analizaron los resultados mediante modelos lineales generalizados mixtos. Los tratamientos fueron: Flash (bio-insecticida, extracto de raíz de *Sophora Flavescens*, dosis 0,15%), Bioclapms, Drillfly y GRAP D-Lim (aceites esenciales de cítricos, dosis 0,25%); y Siltac (polímero de siliconas, dosis 0,1%). Todos los candidatos mostraron alto control de ninfas, con medias de entre 90 y 97% en condiciones controladas; y con medias entre 67 y 87% y mayor variabilidad, dependiente de las condiciones abióticas, en campo. Los productos evaluados mostraron una mortalidad inferior al 5% para adultos de *T. radiata* a la semana luego de la aplicación. Considerando la buena efectividad en el control de ninfas, sumado a que todos los productos evaluados presentan una baja residualidad, son de bajo impacto para EENN y medio ambiente, hace de estos productos buenos candidatos para ser incluidos en un manejo integrado de *D. citri*. A su vez, los aceites esenciales de cítricos y Siltac tienen mecanismo de acción físico por sofocación o deshidratación, por lo que no tienen riesgo de generación de resistencia. Se encuentran en desarrollo evaluaciones de campo de mayor escala con atomizadora para evaluar la performance en condiciones productivas.

Póster

Relevamiento de especies y abundancia de Coccinélidos (Coleóptera: Coccinélidae) en plantaciones comerciales de limoneros en Tucumán, Argentina

LAZARTE, Osmar A.¹ & Beatriz. N. CARRIZO²

¹Instituto Superior de Entomología "Dr. Abraham Willink" (INSUE). Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. (UNT). San Miguel de Tucumán. osmar743@hotmail.com

²Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Famaillá, Tucumán, Argentina.

Los coccinélidos son insectos benéficos que cumple un rol importante en los agroecosistemas cítricos, puesto que regulan naturalmente las poblaciones de insectos perjudiciales como minador de la hoja de los cítricos, cochinillas, ácaros, pulgones y *Diaphorina citri*. El conocimiento de las especies y su origen brindan información básica para el desarrollo de programas de control biológico. El objetivo de este estudio fue determinar la diversidad y abundancia de especies de coccinélidos nativos y exóticos asociados a plantaciones de limoneros con manejo convencional. Los trabajos se realizaron desde mayo de 2022 a febrero de 2023, en lotes comerciales de limones Lisboa Limoneira 8A de más de 10 años de edad, ubicados en dos regiones agroecológicas diferentes, Famaillá (27°1'16.20"S 65°20'54.19"O) y Burruyacú (26°51'1.42"S 64°01'41.11"O). Para la captura de los coccinélidos adultos se emplearon trampas pegajosas amarillas de 12 x 20 cm. instaladas en los árboles del borde de cada lote a una altura de 1,5 m. Se colocaron 8 trampas por lote de 5 ha cada uno y fueron recambiadas cada quince días. Las trampas fueron procesadas en laboratorio bajo microscopio esteroscópico, los ejemplares de coccinélidos adheridos a las trampas fueron extraídos con bencina y colocados en eppendorf con alcohol 96° hasta su identificación. En el lote de Famaillá se colectaron 868 coccinélidos de 24 especies y las especies nativas más abundantes fueron *Diomus seminulus* (29%), *Diomus tucumanus* (13%), *Diomus tenuis* (12%) y *Cycloneda sanguinea* (10%). En Burruyacú se interceptaron 365 individuos de 18 especies, siendo las especies nativas más abundantes *Parasthetorus histrio* (38%) y *Diomus seminulus* (20%). En ambos lotes, la especie exótica más abundante fue *Harmonia axyridis* (4%). Por otro lado, se registró por primera vez para la provincia a *Clypeaspis trilineata*, importante depredador de la cochinilla gris de la caña de azúcar (*Saccharicoccus sacchari*). La diversidad de coccinélidos encontrados indicaría que el manejo comercial en limoneros permitiría mantener las poblaciones de insectos benéficos. Asimismo, la abundancia de *Harmonia axyridis*, especie exótica, no estaría incidiendo negativamente sobre las poblaciones de coccinélidos depredadores y se deberían realizar estudios adicionales para reafirmar este efecto (Financiamiento: Proyecto Procisur "Desarrollo y promoción de herramientas innovadoras para la prevención y mitigación del efecto de HLB en los países miembros del PROCISUR" y Proyecto Disciplinario INTA I101).

Póster

Determinación de la capacidad antibacteriana del “Producto limpiador de frutas y hortalizas” para el manejo de *Xanthomonas citri subsp. citri*

CONTE, Mariana¹; Ricardo DOMANICO²; Daniela HIRSCH²; Blanca I. CANTEROS⁴ & Gabriela CONTI¹⁻³

¹Laboratorio de Biotecnología, IABiMo UEDD INTA - CONICET. Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.
conti.gabriela@inta.gob.ar

²Productos Alimenticios Harmony S.A. CABA, Argentina.

³Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. CABA, Argentina.

⁴EEA Bella Vista - INTA. Corrientes, Argentina.

Entre las enfermedades de cítricos provocadas por bacterias se encuentra el cancro cítrico, causado por *Xanthomonas citri subsp. citri* (Xcc), que produce pérdidas significativas en la producción y dificultades para la exportación. El manejo de esta enfermedad se basa en la aplicación de compuestos cúpricos y su uso extendido ha llevado al surgimiento de cepas resistentes. Para lograr un tratamiento efectivo se deben adicionar otros productos como el mancozeb, poco amigable con el ambiente y que ocasiona dificultades para la exportación de la fruta. Por estos motivos, resulta de interés evaluar compuestos alternativos, aptos para el consumo humano y amigables con el ambiente, con capacidad de reducir el impacto de enfermedades. En este trabajo se evalúa el potencial antimicrobiano de un “Limpiador de frutas y hortalizas”, desarrollado por la empresa nacional Grupo Harmony, para estimar su efectividad en el manejo del agente causal del cancro cítrico. Este producto (ECOPAMPA), es un limpiador superficial de frutas y hortalizas pensado para eliminar por arrastre cualquier partícula, molécula y/o célula que se encuentre en su superficie, permitiendo una limpieza en forma práctica, eficaz y segura (patente N° 20200102037). ECOPAMPA está compuesto por un tensioactivo no iónico e ingredientes del código alimentario argentino que tienen una acción sinérgica con el principio activo. Es un producto aprobado por SENASA. Con el objeto de evaluarlo frente a Xcc, utilizando un aislamiento proveniente de la zona de Bella Vista (Corrientes), se realizaron ensayos de supervivencia *in vitro*, en medio líquido y sólido. En el primer caso se corroboró la capacidad de restringir el crecimiento bacteriano al ser expuestas en contacto directo con tres concentraciones diferentes del producto en medio líquido, en diferentes tiempos de exposición. En el segundo ensayo, se determinó la capacidad de inhibición del crecimiento de Xcc en medio sólido en pruebas de sensibilidad o antibiograma. Los resultados preliminares de los dos ensayos realizados permiten observar susceptibilidad *in vitro* de Xcc al producto ECOPAMPA, y sugieren que el mismo podría presentar efecto bactericida de acción directa. La observación de su efecto en ensayos *in vivo* sería indicativa de un efecto bactericida *in planta* lo cual, sumado a su efecto de arrastre, conferiría al producto ECOPAMPA potencial como tratamiento alternativo frente a patógenos como Xcc. Asimismo, los resultados obtenidos *in vitro* sientan las bases para su evaluación a mayor escala en etapas posteriores.

Póster

El Centro de Saneamiento de Citrus de la EEAOC

PALACIOS, María F.¹; Lucas FOGUET¹ & Julia FIGUEROA¹

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Las Talitas, Tucumán, Argentina.

juliafigueroa@eeaoc.org.ar

El Centro de Saneamiento de Citrus (CSC) de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres tiene como función primordial garantizar al sector productivo la disponibilidad de material de propagación cítrico de alta calidad genética y sanitaria, cumpliendo con las normativas nacionales vigentes de INASE y SENASA. Los trabajos se iniciaron en 2005 con el saneamiento por microinjerto de ápices caulinares, indejaje, verificación de identidad varietal, multiplicación y liberación a los viveros de los principales cultivares y portainjertos en uso de la región. Las enfermedades de diagnóstico obligatorio que establece nuestra reglamentación son: la tristeza, psorosis, caquexia, exocortis, cancrisis y clorosis variegada de los cítricos y desde el 2022 se incorporaron el análisis de Huanglongbing (HLB), Citrus Dwarfing Viroid y Citrus Bent Leaf Viroid, estos dos últimos detectados en 2019 por el CSC y de amplia distribución en la región. Las metodologías de diagnóstico son las establecidas en las Normas de funcionamiento de los laboratorios de análisis para plantas cítricas de viveros y sus partes (Resolución N° 98/03 de INASE y sus modificatorias), destacándose que en el 2022 fue incorporada la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en sus diferentes variantes. Los servicios más importantes del CSC son la venta de semillas certificadas, para lo cual dispone de plantas madres semilleras libres de enfermedades del grupo psorosis, y la venta de yemas certificadas de preincremento para la formación de lotes de incremento de los viveros y fuente de yemas para planta terminada. El diagnóstico de virus y viroides se realiza a solicitud de empresas y viveros. El diagnóstico de enfermedades del grupo psorosis a plantas semilleras, indispensable para la inscripción en INASE como fuente de semillas certificadas, es otro de los servicios. Por último, dispone de recintos cuarentenarios, equipamiento y protocolos para garantizar la introducción segura de germoplasma cítrico desde otros centros de saneamiento del mundo mediante el servicio de cuarentena vegetal post entrada. Complementariamente a los servicios, se realiza investigación, fundamental para el conocimiento de los patógenos transmisibles por injerto presentes en la región y el país, su distribución y severidad. La sustentabilidad y rentabilidad del cultivo de los cítricos se basa en la calidad del material de propagación. El CSC da continuidad, con técnicas actualizadas, a las actividades que la EEAOC ha realizado desde su creación en esta materia y que han contribuido sustancialmente al posicionamiento que la actividad cítrica tucumana tiene a nivel mundial.

Póster

Residuos de cobre sobre la superficie de los frutos de limón y su relación con la eficacia de control de cancrrosis, en Tucumán, Argentina

FOGLIATA, Gabriela M.¹; Alejandro ROJAS¹; Raquel DELLMANS² & M. Lorena MUÑOZ¹

¹Sección Fitopatología, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes. Las Talitas, Tucumán, Argentina.
gfogliata@eeaoc.org.ar

²Sección Química, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes. Las Talitas, Tucumán, Argentina.

La cancrrosis de los cítricos (*Xanthomonas citri* pv. *citri*) se controla principalmente con la aplicación de productos cúpricos. En limón, en Tucumán, las dosis utilizadas varían entre 3 kg/ha y 6 kg/ha (expresadas en cobre metálico), y los volúmenes aplicados en plantas adultas oscilan entre 4.000 L/ha y 8.000 L/ha; existiendo actualmente la tendencia de reducir dosis y volúmenes de aplicación. Conocer los residuos de cobre en fruta requeridos para un control eficaz de cancrrosis, puede contribuir para ajustar las dosis de los productos cúpricos a aplicar. Con este objetivo, se midieron residuos de cobre en frutos de limón al aplicar diferentes dosis de óxido cuproso, determinando la eficacia de control de cancrrosis de cada tratamiento. El ensayo se realizó en la campaña 2020/2021, en plantas de limón Génova de 10 años de edad. Se evaluaron cuatro dosis de óxido cuproso (expresadas en kg Cu_{metálico}/ha): 1,9; 3,8; 5,2; y 6,4. Se realizaron seis aplicaciones cada 30 días desde cuaje, con un volumen de 5.000 L/ha. Se dejó un testigo sin tratar. Se midieron los residuos de cobre sobre la fruta por espectrometría de absorción atómica, en las aplicaciones de enero y febrero, en dos momentos: "recién-aplicado" y "30-días-post-aplicación". A cosecha, se evaluó la incidencia de cancrrosis. El testigo sin tratar tuvo una incidencia de 60% en abril y 54% en junio. Las tres dosis más altas tuvieron una eficacia de control similar (LSD-Fisher, 5%), entre 93% y 99% en ambos cortes, generando los siguientes valores de residuos en fruta (en µg Cu/cm²), en los momentos recién-aplicado y 30-días-post-aplicación: 5,0-2,3 (3,8 kg Cu/ha); 6,2-3,2 (5,2 kg Cu/ha); y 7,4-3,7 (6,4 kg Cu/ha). La dosis baja (1,9 kg Cu/ha) tuvo una eficacia significativamente menor (80% en abril y 85% en junio), siendo los residuos (µg Cu/cm²): 2,2 recién-aplicado y 0,8 30-días-post-aplicación. En la campaña evaluada, que tuvo una incidencia media de cancrrosis, se obtuvo alta eficacia de control (mayor a 93%) con residuos de Cu en fruta entre 5,0 µg/cm² (recién-aplicado) y 2,3 µg/cm² (30-días-post-aplicación), generados al aplicar 3,8 kg Cu_{metálico}/ha. Con dosis mayores, que generaron residuos más altos, se obtuvo una eficacia estadísticamente similar; mientras que la dosis menor, que generó un residuo más bajo, tuvo menor eficacia. Por la importancia cuarentenaria de la enfermedad, resulta de interés continuar evaluando las cantidades adecuadas de cobre a aplicar para evitar controles ineficaces por residuos insuficientes, así como daños ambientales, fitotoxicidad y mayores costos de producción por dosis excesivas.

Póster

Relación entre las condiciones climáticas y la intensidad de melanosis en limón, en Tucumán, Argentina

FOGLIATA, Gabriela M.¹; Alejandro ROJAS¹; M. Lorena MUÑOZ¹ & Sebastián REZNIKOV¹

¹Sección Fitopatología, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes. Las Talitas, Tucumán, Argentina.
gfogliata@eeaoc.org.ar

La melanosis (*Phomopsis citri*) disminuye la calidad comercial de la fruta de limón en determinadas áreas de Tucumán, variando su intensidad según la campaña. Para analizar las diferencias observadas, se compararon la incidencia y severidad de melanosis en frutos de limón y las condiciones climáticas de cuatro zonas de Tucumán, durante tres campañas. Para ello, se seleccionó un lote comercial (plantas adultas) por localidad, con un manejo fitosanitario similar (cinco aplicaciones de cúpricos incluyendo estrobilurinas en dos momentos), en Burruyacú y J.B. Alberdi (2018/2019, 2019/2020 y 2020/2021), Chicligasta (2018/2019 y 2019/2020) y Famaillá (2019/2020 y 2020/2021). Se calculó la incidencia (porcentaje de frutos con síntomas) y la severidad (escala comercial 1 a 6: 1=daño-leve; 2=daño-menor; ≥ 3 =daño-mayor), en 30 frutos por lote. Se comparó el porcentaje de días con probabilidad de infección durante el periodo septiembre-diciembre (Modelo de Predicción para Melanosis, EEAOC), y se analizaron variables meteorológicas. En 2018/2019 se observaron los valores más altos de incidencia y severidad en todos los lotes. La incidencia fue: 100% en J.B. Alberdi y Chicligasta; y 80% en Burruyacú. La severidad fue muy alta en J.B. Alberdi y Chicligasta (70% y 45% de frutos con grado ≥ 3), mientras que Burruyacú tuvo severidad-1 y severidad-2. En 2019/2020, la incidencia disminuyó a 63% en J.B. Alberdi y 45% en Burruyacú, manteniéndose en 100% en Chicligasta y Famaillá; aunque la severidad se redujo marcadamente en todas las localidades, con frutos de grado ≥ 3 solo en Chicligasta (25%) y Famaillá (7%). En 2020/2021, se registró la menor incidencia y severidad de melanosis, y los síntomas se manifestaron uno a dos meses más tarde. La incidencia fue: 17% en J.B. Alberdi y Famaillá, y 10% en Burruyacú, con severidad-1, y muy pocos frutos de severidad-2 solo en Famaillá. El modelo de probabilidad mostró que la campaña de mayor incidencia y severidad de melanosis (2018/2019) tuvo los porcentajes más altos de días con condiciones para la infección en el periodo septiembre-diciembre: 70%, 61% y 41% en J.B. Alberdi, Chicligasta y Burruyacú, respectivamente; mientras que la campaña de menor incidencia y severidad (2020/2021) tuvo menor cantidad de días con probabilidad de infección: 29%, 33% y 14% en J.B. Alberdi, Famaillá y Burruyacú, respectivamente. Valores intermedios de días con probabilidad de infección se registraron en 2019/2020: 43%, 34% y 22% en J.B. Alberdi, Chicligasta y Burruyacú, respectivamente, siendo 48% en Famaillá. La variable que más incidió en las diferencias observadas fue horas-de-mojado-foliar.

Póster

Eficacia *in vitro* de Serifel (*Bacillus amyloliquefaciens* cepa MBI 600) para inhibir el crecimiento de *Phyllosticta citricarpa*

FOGLIATA, Gabriela M.¹; M. Eugenia ACOSTA¹ & C. Valeria MARTÍNEZ¹

¹Sección Fitopatología, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes. Las Talitas, Tucumán, Argentina.
gfogliata@eeaoc.org.ar

Phyllosticta citricarpa, agente causal de la mancha negra de los cítricos, es considerado un patógeno cuarentenario en la Unión Europea, restringiendo la exportación del limón argentino como fruta fresca hacia dicho territorio. Su manejo se basa principalmente en la aplicación de fungicidas cúpricos y estrobilurinas, complementando con prácticas culturales. Los crecientes requerimientos de inocuidad y cuidado del medio ambiente promueven el uso de bio-controladores. Por ello, se evaluó la eficacia *in vitro* de Serifel (*Bacillus amyloliquefaciens* cepa-MBI-600) solo y en mezcla con óxido cuproso para controlar el crecimiento *in vitro* del hongo. Se transfirieron trozos de colonia (5 mm de diámetro) a placas de Petri con APG al 2% adicionando: Serifel solo o en mezcla con Cuprodul 60WG (óxido cuproso, 50% de cobre) 1,5‰, siendo: T1-Serifel 0,4‰; T2-Cuprodul/Serifel 0,2‰; T3-Cuprodul/Serifel 0,3‰; T4-Cuprodul/Serifel 0,4‰; T5-Cuprodul (testigo-químico1); T6-Cuprodul/Comet 25CE (pyraclostrobin) 0,2‰ (testigo-químico2); T7-APG sin fungicidas (testigo-absoluto). Las concentraciones están expresadas en g o ml p.c./L de APG. Se midió el diámetro de las colonias a los 7, 14 y 21 días de incubación a 25°C, y se calculó el porcentaje de inhibición del crecimiento (PIC), comparando con el testigo-absoluto. Todos los tratamientos inhibieron el crecimiento del hongo diferenciándose del testigo-absoluto, que tuvo un diámetro de colonia de 29 mm, 44 mm y 63 mm (a los 7, 14 y 21 días, respectivamente). Los PIC obtenidos fueron: 100% con T1-Serifel-0,4‰ y T6-Cuprodul/Comet (los 21 días de incubación); y 87%, 81% y 63% (7, 14 y 21 días, respectivamente) con T4-Cuprodul/Serifel 0,4‰. Estos tratamientos superaron el control de T5-Cuprodul que tuvo PIC de 70%, 64% y 62% (7, 14 y 21 días, respectivamente). Las concentraciones menores de Serifel en mezcla con Cuprodul (T2 y T3), tuvieron valores de PIC similares significativamente al cúprico solo (T5). Serifel desarrolló colonias características de bacilos en APG, mientras que las mismas no se observaron a simple vista al mezclarlo con Cuprodul; sin embargo, al hisopar el medio y repicar en nuevas placas, desarrollaron las colonias, mostrando una posible acción fungistática del cobre sobre el bacilo. La eficacia *in vitro* de Serifel (0,4‰) para controlar el crecimiento de *P. citricarpa* en medio de cultivo fue 100%. Al mezclar Serifel (0,4‰) con óxido cuproso, si bien la eficacia se redujo, superó el control del cúprico solo. Estos resultados muestran el potencial efecto de Serifel como bio-controlador, siendo de interés evaluar su eficacia en campo para controlar mancha negra en limón.

Póster

Impacto del MIP sobre poblaciones del vector del HLB y sus enemigos naturales

GIANCOLA, Silvana.¹; Máximo AGUIRRE²; Susana DI MASI³; Edgardo LOMBARDO⁴; José BUENAHORA⁵; Carlos WLOSEK⁶; Pedro ACUÑA⁶; Luis ACUÑA⁷; Silvia TAPIA⁸; Sebastián PERINI⁹; Vanesa HOCHMAIER¹⁰; Beatriz CARRIZO¹¹; Carmen PERALTA¹²; Gonzalo SEGADÉ¹³ & Andrea GOLDBERG¹

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Argentina. giancola.silvana@inta.gob.ar

²INTA-EEA Bella Vista, Corrientes, Argentina. ³INTA-EEA Alto Valle, Río Negro, Argentina. ⁴INTA-AER Monte Caseros, Corrientes, Argentina. ⁵Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Salto Uruguay. ⁶Universidad Nacional de Itapúa Paraguay. ⁷INTA-EEA Montecarlo, Misiones, Argentina. ⁸INTA-EEA Yuto, Jujuy, Argentina. ⁹INTA-AER Chajarí, Entre Ríos, Argentina. ¹⁰INTA-EEA Concordia, Entre Ríos, Argentina. ¹¹INTA-EEA Famaillá, Tucumán, Argentina. ¹²INTA-AER El Colorado, Formosa, Argentina. ¹³INTA-EEA San Pedro, Buenos Aires, Argentina.

La enfermedad más importante de la citricultura a nivel mundial es el Huanglongbing o HLB. Es producida por una bacteria (*Candidatus Liberibacter spp*) y hasta el momento no tiene cura. La dinámica de dispersión del HLB responde al traslado de material vegetal enfermo proveniente de zonas infectadas y a la presencia del psílido vector *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) como agente de diseminación. Si bien para el control sustentable del vector se recomienda la implementación del manejo integrado de plagas (MIP), actualmente prevalecen las aplicaciones según calendario fijo, sin monitoreo previo. Además, la disminución de la población del vector no está siendo mayormente considerada como forma de prevención del ingreso o del avance de la enfermedad. El objetivo de este trabajo es cuantificar el impacto del MIP sobre las poblaciones del vector del HLB y de sus enemigos naturales. En el marco de la ejecución del proyecto cofinanciado por Fontagro ATN/RF -17232- RG Control sustentable del vector del HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia, se cuenta con una red de 13 sitios o pares de lotes ubicados en establecimientos citrícolas familiares en Argentina (9), Uruguay (2) y Paraguay (2). Cada par lo conforman un lote demostrador con MIP y un lote convencional con manejo tradicional. Ambos tienen 1 ha aproximada cada uno, con misma especie y variedad. Se realizan monitoreos periódicos de poblaciones de *D. citri* y de sus enemigos naturales según protocolo acordado (SENASA, EEAOC e INTA, 2018) con los métodos: visual, golpeteo y tarjetas adhesivas amarillas. Del análisis de las campañas citrícolas 2020 y 2021 se obtuvieron los siguientes resultados: en 7 sitios se detectó *D. citri*, con una disminución del 59% de la población del vector en los lotes en demostradores versus los convencionales. En los 13 sitios se encontraron enemigos naturales del vector del HLB (coleópteros, neurópteros, arácnidos e himenópteros), con un aumento del 55% en la población de estos benéficos en los lotes demostradores. Las aplicaciones fitosanitarias específicas y oportunas, producto de los monitoreos y la reducción del uso de productos de amplio espectro de acción (bandas roja y amarilla) en favor de aquellos más amigables con el ambiente (bandas verde y azul) explican estos resultados. Así, es posible disminuir el avance de la infección de HLB a través del control sustentable del insecto vector a escala familiar.

Póster

Análisis de los niveles de expresión del gen de Vitelogenina A1-like en *Diaphorina citri*, vector de la enfermedad del HLB

FIORAVANTE, Cynthia A.¹; Marcos M. MIRETTI¹; Máximo R.A. AGUIRRE²; Alberto GOCHEZ² & María J. BLARIZA¹

¹Grupo de Investigación en Genética Aplicada (GIGA), Instituto de Biología Subtropical (IBS) UNaM-CONICET. Posadas, Misiones, Argentina. agustinafioravante@gmail.com

²EEA Bella Vista - INTA. Corrientes, Argentina.

El Huanglongbing (HLB) es una de las enfermedades de los cítricos más devastadoras del mundo. Hasta el momento no tiene cura, por lo que las plantas afectadas deben erradicarse ocasionando importantes pérdidas económicas en las regiones afectadas. El psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae), constituye una de las principales amenazas para la industria citrícola ya que es el vector de la bacteria causal de la enfermedad HLB. Actualmente, no existen métodos eficaces para el control de la enfermedad además de la eliminación de plantas enfermas y el control de *D. citri*. Sin embargo, técnicas biotecnológicas emergentes tales como el silenciamiento mediante ARN de interferencia (ARNi) podrían servir como una posible estrategia sostenible. A efectos de aportar bases que podrían orientar en el futuro al desarrollo de nuevas estrategias de control frente a insectos plagas, es que se analizaron los niveles de expresión del gen que codifica para Vitelogenina A1-like (Vg A1-like) en *D. citri*, proteína implicada en el desarrollo del embrión, implícitamente como fuente de nutrición del mismo. Para ello, se realizó una extracción de ARN total de muestras de huevos, ninfas I, ninfas II, ninfas III, ninfas IV, ninfas V y adultos de ambos sexos de *D. citri*. Posteriormente, se cuantificó el ARN extraído y se procedió a la síntesis de ADN copia empleando 0,6 µg de ARN total. Se diseñaron cebadores específicos con el programa *Primer Express V. 3.0.1 (Applied Biosystems)* a fin de cuantificar la expresión relativa de los ARNm de Vg A1-like de *D. citri* mediante la técnica de PCR en Tiempo Real, en donde se utilizó el gen de β-actina para la normalización de la expresión. El número relativo de copias de ARNm de Vg A1-like se calculó empleando el método del $2^{-\Delta\Delta CT}$. Por último, se realizó un test de ANOVA y un post test de Tukey en donde la significancia se asumió con un valor de $P \leq 0,05$. Se determinó que Vg A1-like se expresa significativamente en hembras adultas de *D. citri* en comparación a los demás estadios evaluados. En conclusión, estos resultados sugieren el importante rol en la reproducción y/o desarrollo que presenta este gen, convirtiéndolo de esta forma en un blanco idóneo para silenciamiento mediante ARNi. Este trabajo representa el primer análisis de expresión del gen de Vg A1-like realizado en todas las etapas del ciclo de vida de *D. citri* (Financiamiento: Proyecto INTA PD I101 y PICT-2018-02022).

Póster

Evolución y visión del diagnóstico de enfermedades de cítricos en el Laboratorio de Protección Vegetal y Biotecnología EEA Concordia

GÓMEZ, Claudio A.¹; Claudia HAUTEVILLE¹; Blas TITO¹ & Giovanna JORIS¹

¹Departamento Frutales. Estación Experimental Agropecuaria Concordia - INTA, Concordia, Entre Ríos, Argentina.
gomez.claudio@inta.gob.ar

El laboratorio de Protección Vegetal y Biotecnología de la EEA Concordia (LPVB) realiza diagnósticos de enfermedades de cítricos en el marco del Programa de Certificación de cítricos, Programa Nacional de Prevención del HLB, líneas de investigación de INTA y convenios interinstitucionales, con los propósitos de garantizar la sanidad del material de multiplicación que se distribuye a los viveros certificados, contribuir a la mitigación del avance del HLB en el NEA e implementar métodos de diagnósticos de patógenos con un enfoque complementario. La cantidad de patógenos y metodologías de diagnóstico fueron ampliándose desde el 2018. Desde el 2004 al 2017 se realizaban diagnósticos de los virus CTV (*Citrus tristeza virus*), CPsV (*Citrus psorosis virus*) y grupo psorosis, de los viroides CEVd (*Citrus exocortis viroid*), HSVd (*Hop stunt viroid*), las bacterias *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca*, *Xanthomonas citri* subsp. *citri* y *Candidatus Liberibacter asiaticus* (CLas). En ese período el 62,5% de los patógenos se detectaban mediante métodos biológicos, el 25% mediante los serológicos y finalmente el 12,5% por diagnóstico molecular; sólo CTV contaba con diagnóstico complementario (biológico y serológico). A partir del 2018 se incrementaron el número de patógenos a detectar y las metodologías de diagnóstico disponibles en el LPVB, dónde el 60% de los patógenos de interés se diagnostican mediante los análisis moleculares. Se incorporó la RT-qPCR para CPsV, como diagnóstico complementario al indexing biológico de este virus y como propuesta de una combinación de diagnóstico biológico-molecular para el grupo psorosis. En viroides, se implementó la electroforesis secuencial (sPAGE) y se avanzó en la readaptación de protocolos de RT-qPCR para el diagnóstico de CEVd, HSVd, CDVd (*Citrus dwarfing viroid*) y CBLVd (*Citrus bent leaf viroid*); complementarias a los indexing biológicos de viroides. En bacterias se validaron y verificaron adaptaciones de diagnósticos de CLas por qPCR y nested-PCR en tiempo final. El mayor uso de metodologías moleculares no implica un reemplazo de las biológicas y serológicas porque la visión del LPVB es contar con metodologías de diagnóstico complementarias para la detección de patógenos, brindando servicios de diagnóstico de precisión al sector productivo y a la investigación mediante la actualización de metodologías.

Póster

Identificación y prevalencia de viroides en la Región Citrícola del Río Uruguay

JORIS, Giovanna L.¹; Gabriela CONTI²; Claudio A. GÓMEZ¹ & Carina A. REYES³

¹Laboratorio de Biotecnología, EEA Concordia, INTA. Concordia, Entre Ríos, Argentina. joris.giovanna@inta.gob.ar

²Instituto de Agrobiotecnología y Biología Molecular (IABIMO), UEDD INTA CONICET. Buenos Aires, Argentina.

³Instituto de Biotecnología y Biología Molecular, CCT-La Plata, CONICET—UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Los viroides son patógenos muy pequeños cuyo tamaño oscila entre 246-401 nucleótidos. Constan de una sola molécula circular de ARN, y su estructura está definida por el número y secuencia de nucleótidos que lo componen. Según el Comité Internacional de Taxonomía de Virus (ICTV) los viroides que afectan a cítricos son Citrus bent leaf viroid (CBLVd), Citrus dwarfing viroid (CDVd), Citrus viroid V (CVd-V), Citrus viroid VI (CVd-VI), Citrus viroid VII (CVd-VII), Citrus bark cracking viroid (CBCVd), Hop stunt viroid (HSVd) y Citrus Exocortis viroid (CEVd). En Argentina, hasta la fecha se ha reportado la presencia de CEVd, HSVd, CDVd y CBLVd. El objetivo del trabajo es realizar una identificación y caracterización de viroides en la zona citrícola del Río Uruguay. Se recolectaron muestras de los departamentos de Concordia y Federación en Entre Ríos, y departamento Monte Caseros en Corrientes, provenientes desde naranjos (*Citrus sinensis*) con sintomatología asociada a viroides, principalmente enanismo y descortezado en el pie. Fueron nueve lotes muestreados en total, tomándose tres muestras de cada uno, incluyendo una de planta sin síntoma. Las mismas fueron inoculadas en plantines de Cidra Etrog Arizona 861-S-1 (*Citrus medica*) mediante injertos de secciones de corteza. Estas plantas se mantuvieron en invernáculo a 28-32°C durante cinco meses para luego ser analizadas mediante indexing biológico, sPAGE y RT-qPCR. Los plantines de C. Etrog son utilizados por su susceptibilidad y por amplificar naturalmente a los viroides. Para el diagnóstico mediante sPAGE se utilizó el protocolo descrito por Duran-Vila *et al.* (1988) con algunas modificaciones. Los viroides hallados fueron confirmados por RT-qPCR utilizando primers específicos. A partir de estos resultados, se identificaron hasta la fecha las especies CEVd, HSVd y CDVd. El 74% de las plantas analizadas estaban infectadas con al menos un viroide o una combinación de ellos. Los porcentajes de aparición de cada viroide, considerando el total de muestras son de 37,04% para CEVd y del 62.96% para HSVd y CDVd. A estos dos últimos siempre se los encontró juntos. Además, las frecuencias de combinaciones de viroides encontradas en la zona citrícola del Río Uruguay, calculadas en relación al total de muestras positivas, son del 50% para HSVd-CDVd, 35% para CEVd-HSVd-CDVd y 15% para CEVd.

Póster

Curvas de degradación de estrobilurinas para el control de “mancha negra” (*Phyllosticta citricarpa*) en naranjas con destino a Unión Europea

Kulczycki, Cecilia¹; Noelia Silva¹; María M. Ciucio¹; Ricardo Mika² & Vanesa E. Hochmaier²

¹Laboratorio de Pesticidas, Estación Experimental Agropecuaria Concordia - INTA. Entre Ríos. Argentina.
kulczycki.cecilia@inta.gob.ar

²Protección Vegetal, Estación Experimental Agropecuaria Concordia - INTA. Entre Ríos. Argentina.

En el año 2020 y ante la detección en la Unión Europea (UE) de la enfermedad mancha negra (*Phyllosticta citricarpa*) en limón procedente del NOA, el SENASA estipuló la Resolución 28/2021. Esta indica la realización de tratamientos preventivos obligatorios con estrobilurinas y la confirmación por medio de análisis de residuos; exigiendo la presencia mínima “detectable” (D). A partir del 2021, ante la repetición del mismo problema en naranjas del NEA, dicho organismo comenzó a exigir la aplicación de la Res. para la zona. El objetivo del estudio fue determinar la cinética de degradación de cada una de las estrobilurinas (azoxystrobin, pyraclostrobin y trifloxystrobin) determinando el momento crítico en que dejan de detectarse. Para ello se seleccionó un lote de naranja Valencia en la EEA Concordia y se aplicaron los 3 fungicidas registrados para el cultivo cítrico bajo Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). La dosis seleccionada fue de 0,02% de los principios activos (pa) y se dio inicio de las curvas en diciembre 2022. Se seleccionaron 15 plantas y las muestras, de 25 frutos c/u, se tomaron por triplicado al momento: inicial (luego de 2,5 h de aplicado), 7 días, 14, 21, 30, 37, 54 y 65 días. Fueron trasladadas inmediatamente para su procesamiento, almacenamiento a -18°C y posterior análisis al “Laboratorio de Pesticidas” de la EEA Concordia. Allí se procedió a la extracción de los fungicidas por el método QuEChERS validado siguiendo la guía SAN-TE/12682/2019. La medición de los residuos se realizó por cromatografía LC-QqQ-MS/MS. El LOD (límite de detección) se estableció en 0.005 mg/kg y el LOQ (de cuantificación) en 0.01 mg/kg. Se observa que el contenido de residuos iniciales implica una degradación a lo largo de los días en todas las estrobilurinas, con concentraciones diferentes para igual momento de cosecha. Para el caso de azoxystrobin las concentraciones de residuos iniciales son las que más rápido se degradan, solo detectándose (D) a los 21 días de iniciada la curva. Trifloxystrobin le sigue con valores mínimos cuantificables a los 30 días, de 0,01 mg/kg, y a partir de allí, ya son no detectables (ND). Por último, pyraclostrobin es el más estable, llegando al final de la curva, de 65 días, a valores cuantificables cuyo mínimo es 0,02 mg/kg. Estos estudios indican que se debe tener en cuenta la elección de una estrobilurina a aplicar ya que los riesgos de no detectar residuos varían con cada principio activo seleccionado.

Póster

Desarrollo de metodología analítica para la evaluación química en condiciones de laboratorio del patrón de emisión de trampas utilizadas en trampeo masivo de mosca de la fruta *Ceratitis capitata* en Uruguay

LAGARDE, Lautaro¹; María E. AMORÓS¹; José BUENAHORA² & Carmen ROSSINI¹

¹Laboratorio de Ecología Química, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
lautarolagarde@gmail.com

²Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Salto, Uruguay.

La técnica del trampeo masivo es utilizada para el control de las moscas de la fruta en cítricos, como la mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata*. Consiste en colocar un número determinado de trampas, cebadas con un atrayente específico, para capturar y eliminar la mayor parte de la población de adultos. Las trampas están compuestas de dispensadores de atrayentes con distintas composiciones químicas. En diferentes sistemas plaga-cultivo, se ha evidenciado la influencia de la velocidad de emisión de esos atrayentes en cuanto a su capacidad atractiva de las plagas. El objetivo del trabajo fue correlacionar el patrón de emisión de las trampas con su atractividad a campo. Se evaluaron semanalmente trampas comerciales durante un período de 13 semanas: Trampa Cera Trap® (atrayente líquido, Bioiberica) y Trampa "Susbin" (atrayente seco tarjeta TMA, Súsbin), utilizadas en trampeo masivo de mosca en Uruguay. Se desarrolló una metodología de colecta y análisis por cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas de los volátiles emitidos por las trampas. Como metodología de muestreo se utilizó un sistema de aireación usando bombas de succión de aire y retención de los volátiles en columnas de Tenax®. Se analizaron los volátiles por desorción térmica, seleccionando estándares internos para la cuantificación (tridecano para Ceratrap®, decano para TMA tarjeta). En este desarrollo se optimizaron las variables tiempo y cantidad de atrayente a muestrear; y se seleccionaron compuestos diagnósticos que permitieran seguir el patrón temporal de emisión. Los resultados mostraron 38 compuestos volátiles identificados en el *headspace* de Ceratrap® y 18 en el *headspace* de TMA tarjeta. Para Ceratrap®, se comparó el perfil global de compuestos emitidos al inicio y a las 13 semanas de uso a campo constatándose diferencias (análisis de componentes principales) relacionadas a 25 compuestos individuales (t-tests, $p > 0.05$ en todos los casos). De estos 25 compuestos, algunos disminuyeron y otros aumentaron. Esto podría deberse a que la emisión a partir del cebo (hidrolizado de proteínas) podría corresponder a compuestos que van agotándose, y a otros que van formándose por reacciones en el cebo. Para Ceratrap®, se seleccionaron los compuestos ácido acético, benzaldehído, propilenglicol y ácido butanoico como diagnóstico de la evolución temporal de emisión. Los resultados evidenciaron cualitativamente un máximo de emisión tempranamente, para luego permanecer constante. Los resultados en su conjunto sugieren que esta metodología es buena para el estudio de la variabilidad de los perfiles globales de volátiles, pero no para su cuantificación.

Póster

Evaluación de la técnica de confusión sexual de *Aonidiella aurantii* Maskell (Hemiptera: Diaspididae) con CheckMate® CRS Suterra en limón

LIZONDO, Marcelo¹; Nicolás CARRO²; Nicolás VEGA²; Priscila LOBO¹⁻²;
Lucrecia AUGIER¹ & Gerardo GASTAMINZA¹

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes. Sección Zoología Agrícola. Las Talitas, Tucumán, Argentina. mjlizondo@eeaoc.org.ar

²Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán. S. M. de Tucumán, Argentina.

La exigencia del mercado de los cítricos tanto para consumo de fruta fresca como para la industria, tiene como limitación el número de ingredientes activos utilizados en el manejo de plagas del cultivo. *Aonidiella aurantii* Maskell (Hemiptera: Diaspididae) es una de las plagas claves de los cítricos, la cual produce daño directo al alimentarse de la savia. Sin embargo, el daño más importante es el indirecto ocasionado por la presencia del escudo en los frutos, lo que disminuye su valor comercial. El control químico de *A. aurantii* tiene como desventaja los efectos negativos sobre los enemigos naturales y la contaminación ambiental. Una alternativa compatible con los programas de manejo integrado de plaga es el uso de semioquímicos. El objetivo del trabajo fue evaluar la eficacia de la técnica de confusión sexual de *A. aurantii* mediante el uso de CheckMate® CRS Suterra en limón. Los ensayos se realizaron en el departamento Chicligasta - Tucumán, en plantas de limón (Limoneira 8A / Flying dragon) de 5 años. Los tratamientos evaluados fueron: T1: Programa químico estándar del productor (dos aplicaciones de aceite mineral al 1 %); T2: Difusores de confusión sexual CheckMate® CRS Suterra (acetato de 3-metil-6-isopropenil-9-decenilo (70 mg/dif.)); T3: Combinación de los tratamientos T1 + T2 y T4: Combinación de programa estándar Soft (una aplicación de aceite mineral al 1 % en diciembre) + T2. La instalación de los difusores se realizó en noviembre de 2021 y la dosis de aplicación fue 450 difusores/ha. Las aplicaciones con aceite mineral al 1% como insecticida, se realizaron en octubre y diciembre de 2021. La evaluación se realizó mediante el monitoreo de machos adultos de *A. aurantii* con trampas blancas adhesivas, cebadas con feromona sexual las que se recambiaron quincenalmente y los cebos mensualmente. El tratamiento T1 presentó una media de 50,2 machos/trampa/día (MTD) diferenciándose de los tratamientos T2 (11,5 MTD), T3 (6,2 MTD) y T4 (7,2 MTD) ($p < 0.05$). La evaluación de frutos se realizó en junio de 2022, coincidiendo con el momento de la cosecha comercial. Se determinó el porcentaje de infestación según Townsend-Heuberger. Los tratamientos T3 y T4 presentaron 28,6 % y 32,4 % de infestación respectivamente diferenciándose de los tratamientos T1 (72,5 %) y T2 (56,18 %). El uso de la confusión sexual para el control de *A. aurantii* más una aplicación de aceite mineral es una alternativa a considerar en un esquema de manejo integrado de plagas.

Póster

Fluctuación poblacional de *Eriophyes sheldoni* (Ewing) (Actinedida: Eriophyidae) en la provincia de Tucumán

PÉREZ GÓMEZ, Florencia¹; Nicolás CARRO²; Nicolás VEGA²; Priscila LOBO¹⁻²; María VILLAGRÁN¹; Lucrecia AUGIER¹ & Marcelo LIZONDO¹

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Sección Zoología Agrícola. Las Talitas, Tucumán, Argentina. milizondo@eeaoc.org.ar

²Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán. S. M. de Tucumán, Argentina.

La presencia de ácaros en el cultivo del limón constituye uno de los principales problemas que afectan la producción. Aunque son varias las especies, merece especial atención el ácaro de la yema *Eriophyes sheldoni* (Ewing) (Actinedida: Eriophyidae) que causa daños de importancia económica al producir deformación de órganos y aborto de flores. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la fluctuación poblacional de *Eriophyes sheldoni* en quintas cítricas de la provincia de Tucumán. Para ello se seleccionaron tres quintas implantadas con limón en los departamentos de Burruyacú (norte), Monteros (centro) y Río Chico (sur), las cuales corresponden a diferentes áreas citrícolas. Los muestreos se realizaron quincenalmente desde agosto de 2020 a junio de 2021 en lotes sin control para *E. sheldoni*. En cada quinta, se extrajeron al azar cuatro muestras de 20 ramas del año. Las mismas se analizaron en el laboratorio de Zoología Agrícola de la EEAOC, se analizaron 100 yemas por muestras y se determinó el porcentaje de yemas infestadas. En la quinta ubicada en la zona norte se observaron cuatro picos poblacionales, uno de 19,5% en noviembre; 25,7% en marzo; 18,2% en mayo y 26,7% en julio. En la quinta de la zona centro, se registró un pico de 3% en octubre; 10,25% en noviembre; 8% en diciembre y 7,25% en abril. En la quinta de la zona sur se observaron cuatro picos poblacionales, 36,8% en diciembre; 17,3% en abril; 24,8% en junio y 13,7% en julio. La zona centro presentó el menor porcentaje de yemas infestadas mientras que en las zonas norte y sur se observó un incremento del porcentaje de yemas infestadas con *E. sheldoni* entre junio y julio. En las tres zonas evaluadas se observó la presencia del ácaro de la yema durante todo el año. El conocimiento de la dinámica poblacional de *E. sheldoni* en las distintas zonas productoras en la provincia de Tucumán, es una herramienta que brinda información para la toma de decisiones en un esquema de manejo integrado de plagas.

Póster

Evaluación de Palmaline para el control de *Eriophyes sheldoni* (Ewing) (Actinedida: Eriophyidae) en limón

LOBO, Priscila¹⁻²; Marcelo LIZONDO¹; Nicolás CARRO²; Nicolás VEGA²; Carolina MAMANI¹⁻²;
Florencia PÉREZ GÓMEZ¹; María VILLAGRÁN¹; Lucrecia AUGIER¹ & Gerardo GASTAMINZA

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Sección Zoología Agrícola. Las Talitas, Tucumán, Argentina.
milizondo@eeaoc.org.ar

²Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán. S. M. de Tucumán, Argentina.

Frente al crecimiento de la demanda mundial de productos de origen orgánico, la citricultura de Tucumán está abocada a satisfacer dicho mercado. El manejo de plagas en este sistema productivo promueve la producción sustentable de cítricos con el concepto de responsabilidad ambiental, social y económica. Por lo tanto, el desafío es lograr un manejo fitosanitario con ingredientes activos autorizados para la producción orgánica. El objetivo del trabajo fue evaluar el control que ejerce Palmaline (Laurato de propilenglicol 48 % EC) sobre *Eriophyes sheldoni* (Ewing) (Actinedida: Eriophyidae) en limón. Los ensayos se realizaron en el departamento Burruyacu en la provincia de Tucumán, en plantas de limón (Variedad Lisboa Frost / Citrange Troyer) de 7 años. Los tratamientos evaluados fueron: Palmaline (elaborado en base a ésteres propílicos de ácido graso de aceite de palma) 2 ‰ y 2,5 ‰; abamectina 0,54 gr i.a./1000 l agua como testigo químico y un testigo absoluto. El diseño empleado fue bloques completamente aleatorizados con cuatro repeticiones por tratamiento. Se realizaron dos aplicaciones, el 6 de octubre y el 8 de noviembre de 2021. Se utilizó una atomizadora de arrastre con motor individual con un volumen de aplicación de 18 l de caldo por planta. Se realizó una evaluación previa a la primera aplicación y posterior a la misma, quincenalmente por un período de dos meses. Para las evaluaciones se tomaron 400 yemas por tratamiento, se llevaron al laboratorio de Zoología Agrícola de la EEAOC y se determinó el porcentaje de yemas infestadas. Los tratamientos Palmaline 2 ‰ y 2,5 ‰ presentaron 16,7 % y 13,3 % de yemas infestadas respectivamente, sin diferencias significativas entre ellos ni con abamectina (10,7 %). Todos los tratamientos se diferenciaron del testigo absoluto el cual presentó un 20,5 % de yemas infestadas. El Palmaline es una alternativa para el control de *E. sheldoni* en limón en sistemas de producción orgánico y convencional.

Póster

Enfoque basado en redes de coexpresión de genes para comprender la infección del HLB en cítricos

MACHADO, Rodrigo¹; Sebastián MOSCHEN²; Sergio A. GONZÁLEZ³; Gabriela CONTI³;
Julio A. DI RIENZO⁴; Lourdes BURDYN¹; Esteban HOPP³ & Paula FERNÁNDEZ³

¹Laboratorio de Biotecnología, EEA Concordia, INTA. Concordia, Entre Ríos, Argentina.
machado.rodrico@inta.gob.ar

²Laboratorio de Biotecnología, EEA Famaillá, INTA. Tucumán, Argentina. moschen.sebastian@inta.gob.ar

³Instituto de Agrobiotecnología y Biología Molecular, UEDD INTA CONICET. Buenos Aires, Argentina.

⁴Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC. Córdoba, Argentina.

HuangLongBing (HLB) es una enfermedad devastadora para los cítricos y actualmente no tiene tratamiento efectivo. Las bacterias *Candidatus Liberibacter spp.*, parásitos obligados del floema, causan esta enfermedad, que se transmite mediante el insecto vector *Diaphorina citri*. Los síntomas del HLB incluyen alteraciones sistémicas en la fisiología, el desarrollo y, en casos avanzados, la muerte de la planta. Para entender mejor la infección del HLB, se combinaron las lecturas de 7 bibliotecas de secuenciación de ARN que se enfocaban en interacciones entre la planta, el patógeno y el vector (PRJNA203307, PRJNA280255, PRJNA304618, PRJNA348468, PRJNA417324, PRJNA574168 y PRJNA645216). Utilizando un criterio basado en redes de coexpresión de genes (RCG), se agruparon los genes en patrones de expresión bajo condiciones específicas. Se filtraron las lecturas atípicas con una distancia de Pearson superior a 0,5. Luego, con el paquete WGCNA de R, se construyeron RCG basadas en genes que presentaban alta correlación entre sus perfiles de expresión. Se realizó un análisis de enriquecimiento funcional utilizando la herramienta ClueGO de Cytoscape y se anotó la ontología de los genes a través de técnicas de textmining y homología proteica utilizando un valor de $p_{val_{adj}} < 0,05$. Se observó un enriquecimiento funcional de procesos biológicos asociados con factores bióticos, incluyendo la defensa contra bacterias específicas. Además, se registraron alteraciones en funciones biológicas, por ejemplo, las hormonales, dentro de las que se observó regulación negativa en vías metabólicas asociadas al desarrollo floral, la biosíntesis de cera y el crecimiento de raíces. En resumen, este estudio proporcionó una visión detallada de los mecanismos moleculares y las interacciones biológicas que subyacen en la infección del HLB. La combinación de diferentes técnicas de análisis de datos permitió identificar genes y procesos biológicos clave que podrían ser objeto de estudio como putativos biomarcadores que expliquen esta enfermedad devastadora de los cítricos, constituyendo una herramienta preliminar a un futuro tratamiento (Financiamiento: Proyecto Procisur "Desarrollo y promoción de herramientas innovadoras para la prevención y mitigación del efecto de HLB en los países miembros del PROCISUR" y Proyecto Disciplinario INTA I101).

Póster

Evaluación *in vitro* de extracto comercial y casero de ajo sobre el crecimiento de *Xanthomonas axonodis pv citri*

MITIDIERI¹, Mariel S.¹; María V. BRAMBILLA¹; Estela B. PIRIS¹; Romina N. PERALTA² & Florencia S. SÁNCHEZ²

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA San Pedro. Buenos Aires, Argentina.
mitidieri.mariel@inta.gob.ar.

²Consultora privada. San Pedro, Buenos Aires, Argentina.

Para reducir la incidencia de la cancrrosis de los cítricos causada por *Xanthomonas axonopodis pv citri* (*Xac*) se realizan tratamientos preventivos en los montes con productos cúpricos. Este trabajo tuvo como objetivo determinar el efecto *in vitro* de productos alternativos al cobre para el control de *Xac*. Se realizaron aislamientos a partir de hojas de naranja de ombligo provenientes de un monte comercial de San Pedro. Posteriormente se realizó una prueba de patogenicidad de las colonias obtenidas y la curva de calibración de la suspensión bacteriana. Para preparar el inóculo se usaron 10 ansadas de la colonia de *Xac* en un tubo con 9 ml de agua destilada estéril y se hicieron diluciones hasta 10^{-5} UFC/ml. En tubos de 5 ml se colocó la solución de trabajo conteniendo los productos a evaluar + 100 μ l de suspensión bacteriana. Los tubos se agitaron a 180 rpm durante una hora; posteriormente se utilizó su contenido para sembrar 3 gotas de 30 μ l de cada tubo en placas de Petri con agar nutritivo. Las mismas se incubaron a 28 °C, a los tres días de la siembra se hizo un recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) y medición de colonias (DIAM). Los productos evaluados fueron extracto comercial de ajo SC 1.35 % (RENAP), extracto casero acuoso de ajo var Colorado (AJO) y bicarbonato de sodio (BIC). Los tratamientos fueron: 1= RENAP 6%; 2= RENAP 3%; 3= AJO 6%; 4= AJO 3%, 5= Control con agua destilada estéril, 6= Hidróxido de cobre 0.24 % (HCu) y 7= BIC 0.3%. Se evaluó la inhibición del crecimiento “*in vitro*” (INHI) con respecto al control para UFC y DIAM. Se obtuvieron diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) para ambas variables. Las medias de los tratamientos de INHI UFC fueron 1= 95.64 ± 0.82 ; 2= 63.53 ± 42.35 ; 3= 97.49 ± 0.70 ; 4 = 46.76 ± 9.86 ; 6 = 96.02 ± 5.31 y 7= 0. Las medias de INHI DIAM fueron 1= 27.23 ± 16.53 ; 2= 5.05 ± 6.73 ; 3= 7.23 ± 9.64 ; 4 = 15.23 ± 10.15 ; 6 = 100 ± 0.0 y 7= 30.08 ± 15.95 . Los productos a base de ajo redujeron el número de UFC. El efecto sobre DIAM fue mucho menor al del testigo químico HCu. Según estos resultados, los fungicidas comerciales y/o caseros a base de ajo podrían contribuir al manejo integrado de la cancrrosis de los cítricos.

Póster

Relevamiento de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) y enemigos naturales en cítricos en el sur de Uruguay

PECHI MIDÓN, Evelin¹ & José BUENAHORA²

¹Departamento de Protección Vegetal/Entomología, Facultad de Agronomía - Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. epechi@fagro.edu.uy

²Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) SG. Salto, Uruguay.

El Huanglongbing es en la actualidad el problema sanitario más importante de la citricultura uruguaya. La enfermedad fue detectada en enero de 2023 en plantas de traspatio en el norte del país. Hasta la fecha no ha sido encontrada en plantaciones comerciales pero su presencia en el país es un riesgo para la producción cítrica nacional. *Diaphorina citri* es vector de las bacterias responsables de esta enfermedad y se encuentra presente en cítricos de la zona litoral norte de Uruguay. El objetivo de este trabajo fue relevar la presencia de *D. citri* y la entomofauna benéfica presente en quintas comerciales del sur del país. Se realizaron muestreos quincenales desde agosto de 2020 hasta marzo de 2023 en un cuadro de limón Fino en San José y en mandarina Montenegrina en Canelones. Los métodos empleados fueron observación visual, trampas adhesivas amarillas y golpeo de ramas. Los enemigos naturales fueron colectados en tubos Falcón de 15ml para su posterior identificación en laboratorio mediante claves dicotómicas y estudios de genitalia, en el caso de trampas amarillas se utilizó thinner para remover los insectos de las mismas. En dos años y medio de muestreos no se ha detectado la presencia del *D. citri* ni de su parasitoide *Tamarixia radiata*. Se han encontrado depredadores pertenecientes a los siguientes grupos: arañas (Arachnida), crisópidos (Neuroptera: Chrysopidae), hemeróbidos (Neuroptera: Hemerobiidae), mantispidos (Neuroptera: Mantispidae), coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) y sírfidos (Diptera: Syrphidae). Las especies de coccinélidos identificadas fueron *Harmonia axyridis* (Pallas), *Scymnus loewii* (Mulsant), *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus), *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant), *Curinus coeruleus* (Mulsant), *Eriopis connexa* (Germar), *Psyllobora bicongreata* (Boheman) y las especies de crisópidos *Chrysoperla externa* (Hagen), *Ceraeochrysa cincta* (Schneider) y *Leucochrysa* sp. Se observó mayor abundancia (medida en porcentaje) de depredadores a fines de primavera y principio de verano. Se puede concluir que la zona cítrica del sur de Uruguay está libre de *D. citri*. Sin embargo, ante una posible expansión del psílido a esta región, existen enemigos naturales capaces de contribuir a la regulación de sus poblaciones.

Póster

Dispersión de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) frente a diferentes estadios fenológicos de brotación en plantas cítricas

PEREIRA das NEVES, Virginia¹; José BUENAHORA²; Martín BOLLAZZI¹; Fernando RIVAS²; Jorge FRANCO¹; Verónica GALVAN²; Abel RODRIGUEZ² & Juan AMARAL¹

¹Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Uruguay. viropdn@gmail.com

²Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Salto, Uruguay.

El Huanglongbing (HLB) es actualmente la enfermedad más destructiva de los cítricos en el mundo, causada por la bacteria *Candidatus Liberibacter* spp. asociada al floema de las plantas. El psílido asiático *Diaphorina citri*, vector de dicha enfermedad, actualmente se encuentra presente en el norte de Uruguay. En enero de 2023 se reportó por primera vez la presencia de HLB en una planta de traspatio en el departamento de Artigas. En 2010, se determinó que la distribución espacial de las poblaciones de adultos y ninfas del psílido es agregada; aunque nuevos estudios son necesarios para contribuir al manejo integrado de plagas en las condiciones de producción de Uruguay. El objetivo del trabajo fue estudiar la dispersión de *D. citri* dentro de un cuadro de cítricos, frente a diferentes estadios de brotación de las plantas (brotes tiernos y maduros). Los adultos de *D. citri* se criaron en condiciones controladas en jaulas herméticas sobre plantas de limón cravo (*Citrus limonia*). Al nacer fueron colectados, teñidos con polvo fluorescente (DAY GLO, Cleveland, OH, EE. UU), se los dejó reposar durante 24 horas y finalmente se los llevó al campo. Las liberaciones se realizaron en estado de brotes tiernos y desarrollados para cada flujo de brotación (primavera 2018 y verano 2019), en una planta central de un cuadro Lanelate (*Citrus sinensis*). Los métodos de monitoreo utilizados para identificar los adultos liberados fueron: observación visual, *tap* y trampas amarillas, cada 48 horas durante 14 días. Los resultados mostraron que *D. citri* en las condiciones climáticas de Uruguay logró dispersarse distancias entre 3,5 m a 17,5 m, mínima y máxima, respectivamente. Su mayor desplazamiento fue cuando las plantas presentaron brotes tiernos, en el flujo de brotación de primavera. Sin embargo, en todas las liberaciones realizadas y en los diferentes estadios fenológicos de brotación, la mayoría de los individuos liberados no se dispersaron, permaneciendo posados en la planta central de liberación durante los 14 días de evaluación. El método que permitió contabilizar una mayor proporción de individuos fue la observación visual en todas las liberaciones. Se concluye que, en las condiciones de producción de Uruguay, el desplazamiento de *D. citri* fue similar a lo reportado por un grupo de autores, aunque existe otro grupo que reportan distancias superiores a la anteriormente mencionada.

Póster

Factores asociados a la dispersión temporal de la enfermedad de Huanglongbing en el departamento del Atlántico, Colombia

PÉREZ-ARTILES, Lumey¹; Madeleyne PARRA-FUENTES¹; Juan C. GÓMEZ-CORREA¹;
Luisa GUZMÁN-SÁNCHEZ¹; Carlos BROCHERO-BUSTAMANTE¹ & Ronnal E. ORTÍZ-CUADROS²

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. Centro de Investigación (C.I) Caribia. Magdalena, Colombia. lpereza@agrosavia.co Código ORCID, <https://orcid.org/0000-0001-8192-1896>

²Sede central. Bogotá-Mosquera, Mosquera, Cundinamarca.

En Colombia, en el Departamento de la Guajira, se reportó la presencia de *Candidatus Liberibacter asiaticus*, patógeno asociado a los síntomas de la enfermedad de Huanglongbing (HLB), en diciembre de 2015. Esta enfermedad bacteriana es considerada como la más devastadora en el cultivo de los cítricos. Para las condiciones del caribe colombiano no se tienen estudios que permitan conocer la evolución de la enfermedad en combinaciones de patrones y variedades, bajo diferentes esquemas de manejo, con este objetivo se establecieron plantas certificadas de *Citrus latifolia* Tanaka y *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle injertadas en *Citrus volkameriano* Pasq y Sunky x English (SXE) bajo diferentes esquemas de siembra en seis fincas del departamento del Atlántico. Entre 2021 y 2022, se realizaron cinco evaluaciones al total de plantas establecidas. Cada finca se consideró un tratamiento por presentar condiciones diferentes de manejo, además de factores como, presencia o ausencia de cultivo de cítricos en un radio de 3 km, barreras vivas, entre otros. Se categorizaron las plantas en sintomáticas (1) o asintomáticas (0) a HLB, se calculó la incidencia acumulada en plantas con síntomas asociados a HLB y se realizó la parametrización de una regresión logística para determinar la contribución de cada uno de los efectos evaluados sobre la probabilidad de presentación de HLB. Para *C. latifolia* sobre SxE se determinó diferencias significativas para la incidencia entre las fincas ($p < .0001$), observándose los menores valores la finca “El Embrujo”, con una media de 2,05 %. Para *C. aurantifolia* sobre SxE, la menor incidencia se observó a la finca Elizabeth ($p < .0001$). Del análisis de regresión se encontró que el efecto de Finca, Patrón y días después de siembra (DDS) fueron significativos ($P < 0.0001$) sobre la probabilidad de obtener una planta con HLB, para copa se observó una tendencia ($P = 0.074$) en el efecto sobre la respuesta. Para el efecto del patrón se estimó una reducción en la probabilidad de encontrar la enfermedad con SxE y por efecto de la copa con *C. latifolia*. Al relacionar la incidencia de HLB con el porcentaje de brotes infestados por *Diaphorina citri*, se observó que, de la colindancia con plantaciones enfermas y sin manejo del vector, repercute en un incremento de la incidencia y de la presencia de *D. citri*, aunque se realizó manejo del insecto vector a nivel de finca. Este estudio constituye la primera evidencia cuantitativa de la dispersión temporal de HLB para el Caribe colombiano.

Póster

Efecto del manejo agronómico de lotes cítricos sobre los depredadores de *Diaphorina citri*

PIEROTTI, Justina M.¹; Andrés F. SÁNCHEZ RESTREPO²; Guillermo A. LOGARZO²;
Nadia L. JIMÉNEZ² & Juan P. BOUVET¹

¹Grupo de Protección Vegetal Frutales, EEA Concordia - INTA). Entre Ríos, Argentina. pierotti.justina@inta.gob.ar

²Fundación para el Estudio de Especies Invasivas (FuEDEI). Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.

La producción de cítricos se enfrenta a una crisis sin precedentes debido al Huanglongbing (HLB), enfermedad producida por una bacteria endógena, que no tiene cura hasta el momento. El vector de la enfermedad en el continente americano es el psílido asiático, *Diaphorina citri* (Kuwayama) (Hemiptera: Psyllidae), el cual se observa en Argentina desde la década del '80. En el manejo de la enfermedad, el control del psílido es muy importante para evitar la dispersión de dicha bacteria. El objetivo del presente estudio fue registrar la diversidad y abundancia de depredadores potenciales de *D. citri* en lotes cítricos con diferente manejo agronómico. Se trabajó en tres lotes de naranja de variedad Salustiana, ubicados en el noroeste de Entre Ríos, Argentina. Se realizaron monitoreos quincenales durante un año (2022-2023), donde se muestrearon los depredadores presentes mediante el método del golpeo de ramas. Para calcular la diversidad en cada lote se utilizó el índice de Simpson. Se identificaron alrededor de 3000 individuos potenciales depredadores y se agruparon en 4 órdenes y 15 familias. El Orden Coleoptera (1 familia) presentó la mayor abundancia, seguido por Araneae (8 familias), Neuroptera (4 familias) y finalmente, Hemiptera (2 familias). La Familia más abundante fue Coccinellidae (Coleoptera), seguido por la familia Salticidae (Araneae). La mayor abundancia se encontró en el lote sin manejo (1436 depredadores), seguido por el lote con manejo agroecológico (400) y, por último, el con manejo convencional (206). Pero al calcular la diversidad, en el lote con manejo convencional fue significativamente mayor seguido por el lote en el lote agroecológico y, por último, el lote sin manejo. Esto se debe a que el lote sin manejo presenta dominancia de unas pocas familias de depredadores. La diferencia de manejo en los lotes cítricos afecta la abundancia y diversidad de depredadores potenciales de la plaga. Sin embargo, se necesita realizar un análisis más detallado para evaluar la relevancia de dichos organismos benéficos en el control del psílido asiático. Según nuestros resultados, se puede inferir que las prácticas de control biológico por conservación, como aquellas llevadas a cabo en sistemas de manejos agroecológicos en las quintas cítricas, contribuyen a un aumento en la abundancia de enemigos naturales que, a su vez, reducen las poblaciones de insectos plagas como el psílido asiático.

Póster

Uso de drones para control del minador de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* Stainton

MITROVICH Nicolás¹⁻²; Dardo H. FIGUEROA¹; Nelson D. ARANDA¹; Mercedes I. VALDEZ¹
& María B. ROIG¹⁻²

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Tucumán, Argentina. mbroig@eeaoc.org.ar

²Especialización en Citricultura UNT-USPT-EEAOC.

Los drones son herramientas altamente beneficiosas para la agricultura por su versatilidad y rapidez, ideales para intervenciones de ultra-bajo volumen. Una de las labores de mayor demanda en la citricultura es la aplicación de fitosanitarios de forma rápida y oportuna. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el uso de drones para la aplicación de insecticidas para el control del minador de la hoja de los cítricos. El estudio se llevó a cabo en Burruyacú, Tucumán, en plantas de limonero Lisboa Frost nuc. / Flying dragon de 5 años, implantadas a una distancia de 5,25 m x 2,75 m. El diseño experimental fue bloques al azar con tres repeticiones por tratamientos, cada una constituida por cinco filas de las cuales se evaluó la fila central. Los tratamientos evaluados fueron: T1: testigo absoluto; T2: aplicación con dron en sentido paralelo a las filas; T3: aplicación con dron en sentido perpendicular a las filas y T4: aplicación con pulverizadora hidroneumática de bajo volumen. Se evaluó el porcentaje de larvas de minador de la hoja de los cítricos vivas y muertas en tres momentos diferentes; pre aplicación, a los siete días después de aplicado (7 DDA) y a los 14 DDA. Los ingredientes activos, dosis y volumen empleados se muestran a continuación: T2 y T3: 200 cc abamectina 1.8 + 3 litros de aceite mineral en 10 litros de caldo, volumen de aplicación 0.014l de caldo/planta y T4: 200 cc abamectina 1.8 + 2 litros de aceite mineral en 1000 litros de caldo, volumen de aplicación de 0.5 l de caldo/planta. Los resultados del porcentaje de larvas vivas de minador a los 7 DDA fueron para T1 58,13%, T2 4%, T3 18,57% y T4 6,13%. T2 y T4 no se diferenciaron estadísticamente, diferenciándose ambos de T1 y T3. En función a los resultados el tratamiento de aplicación con dron en sentido paralelo a las filas de plantación presenta igual control de larvas vivas de minador que el tratamiento convencional terrestre. La aplicación con dron es una herramienta a considerarse en el manejo de minador de los cítricos.

Póster

Control de una gramínea utilizando herbicidas de origen no sintético para manejo orgánico de quintas cítricas

SABATÉ, Sebastián¹; Facundo PAZ POSSE²; Pablo D. VARGAS¹; M. Fernanda BARCELÓ¹;
F. Javier FUENTES¹ & Hernán SALAS¹

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Las Talitas, Tucumán, Argentina. ssabate@eeaoc.org.ar

²Siner S.A. Tafí Viejo, Tucumán, Argentina.

El manejo de malezas gramíneas en quintas cítricas es un gran desafío en la producción orgánica. Los herbicidas orgánicos disponibles generalmente solo otorgan control de malezas anuales de hoja ancha y no se dispone de herramientas para manejo de gramíneas anuales, que por su macollaje suelen ser de difícil control con herbicidas de contacto. La EEAOC está desarrollando con la empresa Siner S.A. formulaciones de origen orgánico, con efectos herbicidas muy prometedores. El objetivo del presente trabajo fue evaluar a campo diferentes formulaciones de origen no sintético a base de aceites vegetales y ácidos orgánicos para el control de gramíneas en etapas tempranas de su desarrollo. En un lote con *Urochloa plantaginea* en estadio de 1 a 2 hojas, se realizó un ensayo en microparcels de 12m² con testigos pareados, utilizando un diseño de bloques completos al azar. Los datos se analizaron con el software Infostat utilizando LSD de Fischer para la comparación de medias. Se evaluaron cinco formulaciones, las cuales se asperjaron a las concentraciones indicadas utilizando un volumen de 288 l ha⁻¹. Los tratamientos fueron: T1) Formuladado 1 40% V/V, T2) Formuladado 1 20% V/V, T3) Formuladado 2 40% V/V, T4) Formuladado 2 20% V/V, T5) Formuladado 3 20% V/V, T6) Formuladado 4 60% V/V, T7) Formuladado 5 60% V/V, T8) Formuladado 4 30% V/V, T9) Formuladado 5 30% V/V. Se realizaron dos aplicaciones con idénticos tratamientos, separadas tres semanas. Se evaluó visualmente el efecto herbicida (EH) respecto al testigo pareado utilizando la escala de ALAM. Además, se estimó de la producción de materia seca (MS) en cada parcela al final de la experiencia. El EH observado fue proporcional a la concentración utilizada y a los 22 DDA se lograron EH muy buenos (>80%) en T6, T7, T8 y T9, que se diferenciaron significativamente del T5 (testigo químico) con EH de 33%. Luego de la segunda aplicación, los mayores EH se observaron en T7 y T9, aunque sin diferenciarse significativamente de T6 y T8. En la evaluación a los 50 DDA, los tratamientos en base a los formulados 4 y 5 (T6, T7, T8 y T9) otorgaron reducciones de entre 50 y 76% de la MS respecto a la producida en los testigos sin tratamiento. Los formulados con mayor actividad herbicida continúan siendo desarrollados a fin de lograr un producto que pueda ser registrado para su uso en el cultivo de citrus y otras actividades de base orgánica.

Póster

Potencial uso de formulaciones de *Bacillus subtilis* para el control biológico del cancro de los cítricos

SANTOS, Talita A.¹; Caroline G. DORETTO¹ & Franklin BEHLAU¹

¹Fundecitrus - Fundo de Defesa da Citricultura. talita.santos@fundecitrus.com.br

El uso de microorganismos antagonistas para el control biológico de fitopatógenos ha sido frecuentemente estudiado por ser una estrategia sostenible. *Bacillus subtilis* es una de las especies de microorganismos más utilizadas para el biocontrol de varias enfermedades, con potencial para el manejo del cancro de los cítricos (*Xanthomonas citri* subsp. *citri*). Esa enfermedad puede causar defoliación, depreciación de la producción y caída prematura de fruto. El trabajo tuvo como objetivo evaluar la eficiencia protectora de los productos Serenade (Bayer Crop Science), Bioimune (Vittia) y BioBac (UPL) a la dosis de referencia de 2 L/1500L en condiciones de invernadero. También fue evaluado diferentes dosis para el producto Serenade (2, 3 y 4 L/1500L). Como controles positivo y negativo se utilizaron plantas tratadas con cobre a la dosis de 0,6 g cobre metálico/L (Recop, Albaugh) y plantas sin tratar, respectivamente. Cada tratamiento consistió en cuatro plantas de naranja dulce 'Pera', con 10 hojas susceptibles/planta. Los tratamientos se aplicaron preventivamente por aspersión en los brotes de las plantas 24 h antes de la inoculación con suspensión de *X. citri* a una concentración de 10^7 UFC/mL. La severidad del cancro de los cítricos fue medida por la lesión/cm² de hoja, con las evaluaciones a los 35 días después de la inoculación, siendo los ensayos hechos por triplicado. Las plantas tratadas con Serenade, Bioimune y BioBac mostraron una severidad similar, significativamente más grande que la observada en plantas tratadas con cobre y menor que en el control. El uso de los biológicos ha resultado en una severidad de 1,1 a 1,4 lesiones/cm² y valores de 1,7 y 0,3 fueron observados en el control y en plantas tratadas con cobre, respectivamente. Las formulaciones mostraron una eficiencia de 28 a 34% en lo control, frente a 80% del cobre. También no hubo diferencias significativas en la severidad de la enfermedad para las diferentes dosis de Serenade, que oscilaron entre 0,83 y 0,86 lesión/cm². Estos niveles de severidad representan una reducción de 44 a 50% cuando comparados al control, que representa 1,7 lesiones/cm². Las plantas tratadas con cobre mostraron 0,2 lesiones/cm², resultando en una eficiencia de control de 82%. Estas formulaciones de base *B. subtilis* evaluados en forma aislada, mostraron una eficiencia baja para el control del cancro de los cítricos. Adicionalmente, si necesita investigación en campo para evaluar la posibilidad de usar estos productos en asociación con cobre para un control más sostenible de la enfermedad.

Póster

Abundancia de *Diaphorina citri* Kuwayama en tres especies cítricas de la provincia de Jujuy, Argentina

TAPIA, Silvia N.¹⁻²; Marcos L. GARZÓN¹; Sebastián H. BUONO¹⁻²; Soledad M. OCHOA¹ & Daniel J. ORTÍZ¹

¹Zoología Agrícola y Forestal, Estación Experimental Yuto - INTA. El Bananal. Dpto. Ledesma, Jujuy. Argentina. tapia.silvia@inta.gob.ar

²Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Alberdi N°47. San Salvador de Jujuy, Jujuy. Argentina

Diaphorina citri (Hemiptera: Psyllidae) es transmisor y diseminador de *Candidatus Liberibacter spp.*, causante de la enfermedad de Huanglongbing (HLB). Su presencia sobre en zonas cítricas productivas de Jujuy, representa una amenaza. El monitoreo permanente de las poblaciones del vector contribuye a prevenir el ingreso del HLB a la región. El objetivo del estudio fue determinar la abundancia poblacional de *D. citri* en plantaciones de *Citrus limon*, *C. sinensis* y *C. reticulata* y los momentos de ocurrencia de los principales picos poblacionales en Jujuy. Los monitoreos fueron en limoneros y naranjos ubicados en Santa Clara, Palma Sola (Dpto. Santa Bárbara) y en mandarinos de Yuto (Dpto. Ledesma) durante los años 2020, 2021 y 2022. En cada sitio se efectuaron muestreos quincenales mediante la recolección de brotes, golpeo de ramas/brotes sobre bandejas (TAP) y trampas amarillas pegajosas. El material recolectado en bolsas plásticas identificadas se conservó en heladeras portátiles hasta su análisis en laboratorio donde se efectuaron las identificaciones, cuantificaciones y registros de ejemplares de *D. citri* capturados (ninfas + adultos)/año/sitio y cultivo, bajo microscopio estereoscópico. Se totalizaron 116 muestreos. La abundancia sobre limoneros fue: 1864 ejemplares en 2020; 1272 en 2021 y 266 en 2022. Durante el primer año ocurrieron tres picos poblacionales en abril, julio y agosto; en 2021, en junio y agosto y en 2022, en setiembre y octubre. Sobre naranjos, se cuantificaron 454, 620 y 233 ejemplares de *D. citri* para los mismos años. El máximo nivel poblacional del año 2020 se registró en enero; en 2021 también registrándose, además, otros dos en agosto y octubre mientras que en año 2022 ocurrieron en los meses de setiembre y octubre. En mandarino se contabilizaron 634, 46 y 251 individuos en 2020, 2021 y 2022 respectivamente. El pico poblacional del año 2020 ocurrió en agosto, en 2021 en octubre y en 2022 durante setiembre y octubre. Si bien los niveles poblacionales/año/sitio y cultivo fueron diferentes cuantitativamente, éstas no tuvieron significancia estadística ($P < 0,10$). El cultivo de limón en Santa Clara mostró mayor abundancia y más picos poblacionales por año comparado con las otras especies y localidades. En cada sistema cítrico, se observa coincidencia de los momentos de ocurrencia de los picos en agosto, setiembre y octubre, excepcionalmente en los meses de abril y enero, entre años, sitios y cultivos analizados (Financiamiento: Proyecto Procisur "Desarrollo y promoción de herramientas innovadoras para la prevención y mitigación del efecto de HLB en los países miembros del PROCISUR").

Póster

Avances en la cría masiva y liberación de *Tamarixia radiata* (Waterson) en biofábrica en Bella Vista, Corrientes, Argentina

AGUIRRE, Máximo R. A.¹; Laura ALMIRON¹; Lucía E. VELOZO¹; Roxana C. ALMONACID¹;
Valeria S. MIÑO¹; Roque CARDOZO¹ & Matías A ROSSOLI¹

¹Laboratorio de Entomología, EEA Bella Vista – INTA. Corrientes, Argentina. velozo.lucia@inta.gob.ar

Diaphorina citri Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) es considerada una de las plagas más devastadora a nivel mundial de los cítricos por su capacidad de transmitir la bacteria *Candidatus Liberibacter* spp., causante de la enfermedad llamada Huanglongbing (HLB), originaria de Asia que, fue reportada para el Hemisferio Occidental (São Pablo, Brasil) en 2004. A partir de ahí se difundió rápidamente, primero a Estados Unidos (Florida en 2005) y posteriormente, a distintos países de América hasta su detección en Misiones, Argentina en 2012. El método de control más común de *D. citri* es la utilización de insecticidas. *Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae), es un ectoparásitoide del insecto vector, originario del continente asiático y actualmente, se encuentra distribuida en todas las regiones donde está establecido su hospedero. Para disminuir poblaciones de *D. citri* en arbolado urbano, traspatios, quintas cítricas abandonadas y donde no se realizan aplicaciones de agroquímicos, Brasil, Uruguay, México y Estados Unidos han iniciado liberaciones de *T. radiata*. En la evaluación de enemigos naturales realizada en Corrientes, Argentina se destacaron los crisópidos entre los predadores y *T. radiata* como el único parasitoide presente en citrus y en mirto, *Murraya paniculata* (L.) Jack, hospedante alternativo del insecto vector. En nuestro país, en la EEA Bella Vista Corrientes, se logró la instalación de una biofábrica de cría masiva de *T. radiata*, mediante el proyecto FONDAGRO 2018-33765496-APN-FONDAGRO con el objetivo de producir este parasitoide, y realizar investigaciones aplicadas y liberaciones en arbolado urbano, traspatios y quintas abandonadas. La cría del parasitoide contempla las siguientes etapas: 1-Producción de plantines de *M. paniculata*; 2-Producción de *D. citri*; 3-Producción de *T. radiata*; 4-Liberación y evaluación de parasitismo. El inicio de la producción de la biofábrica fue en julio de 2019. A diciembre de 2022 se produjeron 27.125 individuos, de los cuales 8560 se reutilizaron en el circuito de cría masiva, 6560 para investigación aplicada (logística de transporte, conservación y efecto de fitosanitarios) y 12.005 individuos fueron liberados, previo monitoreo de presencia de ninfas de *D. citri*. Los sitios de liberación fueron: Municipio Tres de Abril (tres liberaciones); Lomas Norte, Bella Vista Corrientes (quintas abandonadas tres liberaciones); Bella Vista, Corrientes (seis liberaciones); Goya, Corrientes (una liberación); Corrientes Capital (dos liberaciones); Montecarlo y Apóstoles Misiones, (dos liberaciones); Resistencia, Chaco (una liberación arbolado urbano). La biofábrica se encuentra en un 20% de su capacidad operativa y se continuarán con las liberaciones en los sitios antes mencionados.

Póster

Fluctuación poblacional y disponibilidad de hospederos alternativos para moscas de la fruta en el departamento de Concordia, Entre Ríos

VIANA, Valeria A.¹; María C. LIENDO²; Diego F. SEGURA² & Juan P. BOUVET¹

¹Grupo Protección Vegetal Frutales, EEA Concordia – INTA. Entre Ríos, Argentina. viana.valeria@inta.gob.ar

²Grupo Vinculado al IABIMO (CONICET), Instituto de Genética "Ewald A. Favret" – INTA Castelar. Buenos Aires, Argentina.

La presencia de las moscas de la fruta en el cultivo de cítricos genera limitaciones para el desarrollo económico, por causar daño directo sobre los frutos o bien por impedir su comercialización debido a restricciones cuarentenarias. En la Argentina, se encuentran presentes dos especies: la mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* y la mosca sudamericana, *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae). Ambas utilizan para su desarrollo una amplia variedad de frutos incluyendo especies comerciales y nativas. El objetivo de este trabajo fue estudiar la fluctuación poblacional de estas especies y la disponibilidad de frutales cítricos y hospederos alternativos asociado a los momentos de mayor pico poblacional. Las poblacionales de estas moscas se registraron por medio de la instalación de una red de trampas en Estación Yuquerí, Concordia. Se utilizaron trampas Mc Phail con proteína hidrolizada para *A. fraterculus* y *C. capitata* y trampas Jackson con atrayente sexual para machos de *C. capitata*. También, se realizó un relevamiento de especies frutales hospederas para ambas moscas. La recolección de fruta comprendió muestreos realizados entre septiembre de 2020 y marzo de 2023. Las curvas poblacionales obtenidas se solaparon con la disponibilidad de fruta cítrica y otros frutales alternativos presentes como arándano, ubajay, ñangapiri, ciruela, durazno, zarzamora, níspero, guayaba, feijoa, entre otros. En frutos de naranja y mandarina se registraron solamente ejemplares de *C. capitata*, mientras que, en pomelo, se encontraron ambas especies. Se encontró un pico entre octubre y diciembre, cuando hay disponible una gran variedad de especies frutales hospederas y otro pico entre abril y junio, donde la diversidad de frutales es baja, pero se encuentran disponibles variedades cítricas de mandarinas y naranjas. En el primer período (octubre-diciembre) se recuperaron adultos de *C. capitata* y *A. fraterculus* y en el segundo (abril-junio) principalmente *C. capitata*. No obstante, las capturas pueden variar de un año a otro llegando a adelantarse o atrasarse el momento del pico. En el muestreo de hospederos alternativos se recuperaron adultos de ambas especies en distintas proporciones dependiendo de la especie frutal, por ejemplo, en ubajay, guayaba y feijoa se encontró principalmente *A. fraterculus*, mientras que en naranjas, mandarinas y durazno la mayor proporción fue de *C. capitata*. Según estos resultados se podría considerar también a los hospederos alternativos, su momento de oferta y los picos poblacionales en conjunto como una posible variable de manejo.

Póster

Ajuste del protocolo de determinación de *Phyllosticta citricarpa* (McAlpine) Aa en frutas cítricas por qPCR

VITORIA, Rosario del Milagros¹; R. Elina RUEDA¹; Silvia N. TAPIA¹; Marcelo PERONDI¹ & Ceferino R. FLORES¹

¹Estación Experimental Agropecuaria Yuto - INTA. El Bananal. Dpto. Ledesma, Jujuy. Argentina.
vitoria.rosario@inta.gob.ar

Mancha negra de los cítricos es una de las principales enfermedades de origen fúngico que afecta a los cítricos, causando reducción en el rendimiento y calidad de fruta y limitando la exportación por ser cuarentenaria; el objetivo de este trabajo fue ajustar el protocolo para la detección del agente causal, *Phyllosticta citricarpa* (McAlpine) Van der Aa. (Fase sexual: *Guignardia citricarpa* Kiely), en frutos de cítricos mediante la técnica molecular PCR en tiempo real utilizando sonda TaqMan, usando cebadores y sondas diseñados en base a la región ITS del ADN ribosomal 16S. Se trabajó con síntomas típicos de la enfermedad, lesiones de borde oscuro centro claro y presencia de picnidios, en frutos de naranja y limón procedentes de las localidades de Yuto, evaluando el nivel de sensibilidad de la técnica mediante 4, 8, 12 y 20 lesiones en la etapa de extracción de ADN; se utilizó como control negativo epidermis de fruto de limón sano, un blanco de extracción, constituido por los reactivos sin muestra vegetal, y como control positivo un aislamiento caracterizado del patógeno. En la etapa de amplificación y revelado, se siguieron los pasos del protocolo desarrollado por van Gent-Pelzer *et al.* (2007) modificado por la utilización de la Master Mix QuantiTect Probe PCR, HotStarTaq DNA Polymerase (Qiagen), el colorante Iowa Black FQ y el extintor interno ZEN, destinados a mejorar la sensibilidad de detección del patógeno. Los valores promedio, sobre 4 repeticiones, de Ct para muestras con 20 lesiones fueron de 19,11, para 12 lesiones de 20,15, para 4 lesiones 20,80 y de 21,49 para muestras con 8 lesiones, el nivel de detección obtenido en comparación con el aislamiento caracterizado del patógeno (Ct: 15,44) presentan una buena sensibilidad es necesario continuar con el ajuste.

Póster

Comparación de dos metodologías de extracción de ADN de *Phyllosticta citricarpa* (McAlpine) Aa para diagnóstico por qPCR en INTA Yuto

VITORIA, Rosario del Milagros¹; R. Elina RUEDA¹; Silvia N. TAPIA¹; Marcelo PERONDI¹ & Ceferino R. FLORES¹

¹Estación Experimental Agropecuaria Yuto - INTA. El Bananal. Dpto. Ledesma, Jujuy. Argentina.
vitoria.rosario@inta.gob.ar

Una de las etapas críticas en la detección por qPCR del agente causal de la mancha negra de los cítricos, *Phyllosticta citricarpa* (McAlpine) Van der Aa, es la extracción de ADN, con la finalidad de ajustar un protocolo, se evaluaron dos procedimientos. El primero desarrollado en el laboratorio con la utilización de SDS al 10%, STE 10X y β -mercaptoetanol; el segundo mediante el Kit Promega A1120, modificado por la utilización de proteinasa K en reemplazo de liticasa. Se analizaron muestras de naranja y limón, con distintos números de lesiones 4, 8, 12 y 20 en cada una. Como controles negativos se usaron, epidermis de fruto de limón sano y un blanco de extracción, donde se usaron todos los reactivos sin muestra de material vegetal. Los ADN se cuantificaron en nandrops Thermo scientific 2000, se realizó la qPCR con Taqman utilizando un termociclador BIORAD CFX7600 para observar la cantidad de amplicones obtenidos con cada método. Los dos métodos proporcionaron adecuadas concentraciones de ADN total libre de restos proteicos e impurezas, la diferencia entre los valores máximos y mínimos de Ct obtenido fue de 3,94 y no hubo una correlación directa entre el valor de Ct y el número de lesiones, tampoco entre el método utilizado y el valor de Ct. Ambos métodos de extracción se consideran adecuados para ser implementados en el diagnóstico del agente causal de la mancha negra de los cítricos.

Póster

Análisis de firmas espectrales e imágenes hiperespectrales en cítricos para el desarrollo de un modelo de monitoreo remoto y detección temprana para la enfermedad de HLB en Sudamérica

TAPIA O., Roberto¹; Alejandro MORAN²; Luis S. MORALES³ & Alberto M. GOCHEZ⁴

¹Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (SAG), Santiago, Chile. roberto.tapiiao@sag.gob.cl

²INIA La Cruz, Chile. Email.

³Universidad de Chile.

⁴INTA EEA Bella Vista, Argentina.

El HLB, es una enfermedad bacteriana causada por *Candidatus Liberibacter sp.* la cual afecta a casi todas las especies cítricas (Familia Rutaceae). Se encuentra presente en Sudamérica desde 2004 (Brasil), y actualmente se ha extendido a Argentina (2012), Paraguay (2013), Colombia (2014), Venezuela (2017) y Uruguay (2023). Una de las complicaciones al diagnóstico del HLB es el largo periodo de latencia que presenta las plantas infectadas, las cuales pueden tardar de 6 a 12 meses para expresar síntomas. En el contexto del proyecto PROCISUR para HLB, durante el periodo 2022-2023, se está desarrollando una actividad pionera en la utilización de firmas espectrales tomadas por espectro radiómetro e imágenes hiperespectrales registradas por el satélite PRISMA, con el objetivo de determinar los rangos de longitud de onda donde es factible detectar plantas positivas de plantas negativas a HLB. En el primer año, se realizó una campaña de levantamiento en la Provincia de Corrientes en las localidades de Mocoretá y Monte Caseros, con la participación de especialistas del SAG-CHILE, Universidad de Chile, SENASA e INTA. A pesar de los pocos días con buen tiempo que derivó en contar con un n muestral bajo (<10) de plantas positivas para HLB corroboradas de manera molecular (qPCR), se obtuvieron resultados prometedores, en cuanto a firmas espectrales de árboles positivos y negativos, con claras diferencias en la longitud de onda del infra-rojo cercano. En este sentido, se planteó una segunda campaña 2023 con la colaboración de CONAE con el objetivo de obtener firmas espectrales más robustas y trabajar con imágenes satelitales hiperespectrales del satélite PRISMA de Agencia Espacial Italiana (AGI) en la zona anteriormente muestreada y en la cual se sumará ahora al departamento de Federación (Entre Ríos). De esta forma, se espera tanto trabajar en la determinación de rangos de longitud de onda para la detección de HLB, índices, combinación de canales y algoritmos de clasificación con el objetivo de generar un Modelo de Monitoreo Remoto y Detección Temprana para la enfermedad HLB para Sudamérica. Esta colaboración internacional e interinstitucional es un logro regional enfocado en aportar una solución novedosa a la problemática del diagnóstico temprano de una enfermedad que compromete a toda la citricultura sudamericana (Financiamiento: Proy. INTA PD I101 y PROCISUR "Desarrollo y promoción de herramientas innovadoras para la prevención y mitigación del efecto de HLB en los países miembros del PROCISUR").

Póster

Análisis de la distribución espacial de especies para la enfermedad de HLB y *Diaphorina citri* en Sudamérica mediante el uso del Multi Model Framework en su versión actual

CRUZ, Alicia¹; Diego A. ARRAZTIO¹; Tomislav CURKOVIC¹; Luis S. MORALES¹; Roberto O. TAPIA²; Alejandro MORAN³ & Alberto M. GOCHEZ⁴

¹Universidad de Chile. lmorales@uchile.cl

²Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (SAG), Santiago, Chile.

³INIA La Cruz, Chile.

⁴INTA EEA Bella Vista, Argentina.

El HLB es la enfermedad más adversa en el pronóstico cuando afecta a los árboles de cítricos. En Sudamérica, los países participantes de PROCISUR, han desarrollado herramientas orientadas a proporcionar prevención, mitigación en la propagación y reducción en las consecuencias de la enfermedad. Estas herramientas son la modelación del nicho ecológico y el análisis multicriterio, que permite el análisis integral de distintos factores para el desarrollo de la Gestión del Riesgo de HLB en la región. Para el modelo de nicho ecológico se utiliza el Multi Model Framework (MMF) en su versión actual, es un modelo desarrollado en el programa estadístico R el cual incluye los algoritmos, Bioclim, Árboles de Regresión y Clasificación (CART), Modelo Lineal Generalizado (GLM), Modelo Aditivo Generalizado (GAM), GBM, Redes Neuronales Artificiales (ANN y NNET), Máquina de Vectores de Soporte (SVM), Random Forest (RF) e incorporado actualmente el modelo Maxent. Para su aplicación se realiza la colección de datos de presencia obtenidos en los años que se encuentra activo el proyecto, además, una recopilación de información bibliográfica a nivel mundial de ocurrencias de la enfermedad y su vector *Diaphorina citri*. Para el análisis multicriterio se incorpora los factores relevantes para un potencial brote de la enfermedad como es la distribución frutícola, enemigos naturales, posibles hospedantes y potenciales ingreso del vector, mediante un análisis espacialmente integrando. A su vez los resultados se complementan con datos obtenidos del monitoreo en los sectores potenciales de distribución y se realiza el análisis de corrección y retroalimentación en la información requerida para la ejecución de la Gestión del Riesgo Integral de HLB y *D. citri*. Especialmente en los países de Argentina, Brasil, Uruguay, Paraguay y Chile. Según los datos obtenidos a partir de los modelos, GBM, CART, SVM y NNET, estiman probabilidades de establecimiento de HLB y *D. citri* por sobre el 60% en gran parte de la superficie, mientras que los modelos GLM, Maxent y RF, indican probabilidades similares en la zona central. En Argentina, todos los modelos, exceptuando GAM, Bioclim y Maxent, estiman probabilidades de establecimiento por sobre el 60% desde la provincia de Buenos Aires al norte, proyectando estas probabilidades a todo el resto del continente, es decir, son de riesgo para el continente puesto que tienen altas probabilidades de establecerse. (Financiamiento: Proyectos INTA y proyecto PROCISUR "Desarrollo y promoción de herramientas innovadoras para la prevención y mitigación del efecto de HLB en los países miembros del PROCISUR").

Sponsors Plata



Sponsors Plata

bioagro
Biofertilizantes S.R.L.



CORTEVATM
agriscience


LITRAL CITRUS S.A.


Eca

Sponsors Plata



Federación del Cítrus
de Entre Ríos



ADAMA



ESPECIALISTAS EN
NUTRICIÓN VEGETAL

Sponsors Plata

DOMCA
INNOVATIVE FOOD SOLUTIONS

 **TENSAC**
QUIMICA SUSTENTABLE



**FRUIT
LOGISTICA**

7|8|9 FEBRUARY 2024, BERLIN

MagnetTM

Eje 4: Calidad e inocuidad



Ponencia

Sistemas de control de residuos de plaguicidas en la Unión Europea

Carmen FERRER AMATE & Amadeo R. FERNÁNDEZ ALBA

Laboratorio europeo de referencia para el análisis de residuos de plaguicidas en frutas y verduras, EURL-FV.
Universidad de Almería. España. cferrer@ual.es

El aumento masivo de la productividad agrícola en el siglo XX condujo al desarrollo de plaguicidas para controlar las plagas y enfermedades que afectaban negativamente a la producción de los cultivos. Hoy en día, el uso de plaguicidas está extendido por todo el mundo, donde se aplican aproximadamente 2,7 millones de toneladas al año para aumentar el volumen de la producción, así como para prolongar la vida útil de los alimentos o mejorar su aspecto. Las consecuencias del uso de plaguicidas son de gran importancia para el consumidor. Por ello, es esencial establecer mecanismos adecuados de control de los residuos de plaguicidas en los alimentos. En la Unión Europea, es la Comisión Europea la responsable de establecer esos mecanismos de control con el objetivo de garantizar la seguridad alimentaria, lo que incluye el cumplimiento de los límites máximos de residuos (LMR). Las autoridades de los Estados miembros son responsables del control y la aplicación de los LMR. Para garantizar que esto se hace de manera adecuada y uniforme, la Unión Europea cuenta con cuatro instrumentos: - El programa plurianual de control de la Unión Europea. En él se establecen las principales combinaciones de plaguicidas y cultivos que deben controlarse y el número mínimo de muestras que debe tomar cada Estado miembro. Los Estados miembros deben comunicar los resultados a la EFSA, que los publica en un informe anual. - El Sistema de Alerta Rápida para Alimentos y Piensos (RASFF). Este sistema difunde información sobre los riesgos detectados y se toman medidas para proteger al consumidor. - La oficina de "Auditorías y Análisis Sanitarios y Alimentarios" de la Dirección General de Salud y Seguridad Alimentaria (DG-SANTE). Realiza inspecciones a los Estados miembros y a los principales exportadores a la UE para evaluar y auditar sus actividades de control. - Los Laboratorios de Referencia de la Unión Europea (EURL), que coordinan, forman al personal, desarrollan métodos de análisis y organizan pruebas de aptitud para evaluar las competencias de los distintos laboratorios nacionales de referencia. Una de las principales actividades de los EURLs es garantizar la calidad de los resultados analíticos producidos por los laboratorios oficiales de todos los Estados miembros, mediante la coordinación de las guías de la Unión Europea sobre procedimientos de control de calidad (SANTE/11312/2021) y la organización de Ensayos de Aptitud Europeos (EUPT). En este contexto, el EURL para residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas (EURL-FV) organiza anualmente los EUPT en nombre de la Comisión Europea para evaluar la competencia de los Laboratorios Nacionales de Referencia y los Laboratorios Oficiales de la Unión Europea en el análisis de residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas.

Ponencia

Sobre Carmen Ferrer Amate

Licenciada en Química (2004) y Doctora en Química Analítica por la Universidad de Almería (UAL). Desde 2004 desarrolla su labor investigadora en el Laboratorio de Referencia de la UE para Residuos de Plaguicidas en Frutas y Hortalizas, EURL-FV, en la Universidad de Almería, centrada en el análisis de residuos de plaguicidas en alimentos, desarrollo y validación de métodos analíticos con técnicas avanzadas de espectrometría de masas, incluida alta resolución, con diferentes analizadores, y acoplados a cromatografía de gases y líquidos. Responsable de la organización y evaluación de los ejercicios de intercomparación de la UE según la norma ISO/IEC:17043. Directora técnica suplente de la norma ISO/IEC:17025. Es profesora en los grados universitarios de Química y Ciencias Ambientales, así como en el máster de la Universidad de Almería. Instructora en diferentes cursos de formación sobre desarrollo y validación de métodos analíticos, uso de instrumentos analíticos y sobre la norma internacional ISO/IEC 17043. Experta nacional en auditorías de la Comisión Europea (DG SANTE, Dirección F-Auditorías y Análisis de Alimentos).



Ponencia

¿Son inocuas las mandarinas y naranjas expandidas en el mercado uruguayo?

Natalia GÉREZ GARCÍA; María Verónica CESIO & Horacio HEINZEN

Grupo de Análisis de Contaminantes Trazas, GACT, Facultad de Química, UdelaR. heinzen@fq.edu.uy

El uso de funguicidas de postcosecha en la actividad citrícola para proteger la fruta del ataque por hongos es una práctica bien establecida. Los principios activos que se emplean están claramente regulados por los distintos organismos oficiales como el *Codex Alimentarius*, la Unión Europea a través de EFSA o la FDA de los Estados Unidos. Estos últimos son los principales mercados destino de la producción citrícola del Uruguay y el acceso a esos mercados está estrictamente regulado y el cumplimiento de los Límites Máximos de Residuos es una condición *sine qua non*. Sin embargo, los controles de la fruta que se expende en el mercado interno son irregulares y sus resultados poco conocidos, cuando se realizan. La sombra del “doble estándar” de productos que por no ser aptos para la exportación se vuelcan al mercado interno es un temor subyacente en los consumidores preocupados por la inocuidad del producto que se les ofrece, principalmente relacionado a la presencia de residuos de pesticidas. A los efectos de conocer la exposición de la población a residuos de pesticidas, durante dos años se ha realizado un monitoreo de las principales frutas y hortalizas consumidas por la población. Los frutos cítricos, principalmente naranjas y mandarinas, se encuentran entre las frutas más consumidas por nuestra población no solo en invierno sino a lo largo de todo el año y por lo tanto, se los ha incluido en este monitoreo. Se emplea una adaptación validada del método AOAC 2007.01 para el análisis por GC-MS/MS (QqQ) para 107 pesticidas que incluyen los funguicidas empleados en postcosecha. El scope más amplio es para detectar posibles desvíos de uso de principios activos. Se analizaron 85 muestras de naranjas y mandarinas adquiridas en puestos de venta de Montevideo durante dos años en las cuatro estaciones. Todas las muestras analizadas contenían al menos uno de 5 funguicidas de postcosecha (imazalil, ortofenilfenol, piraclostrobin, pirimetanil y propiconazol) en valores por debajo de los límites máximos de residuos para cada. Adicionalmente se detectaron el insecticida autorizado piriproxifeno en naranjas y en mandarinas procimidona, funguicida no autorizado por ninguna de las regulaciones vigentes. Con relación a los funguicidas autorizados detectados, los niveles hallados no solo son menores a los LMR para cada uno de ellos, sino que además se encuentran dentro de los rangos informados por EFSA en ensayos supervisados para el cumplimiento de las buenas prácticas agrícolas, luego de los periodos de carencia estipulados, evidenciando el empleo ajustado de estos productos de protección por parte de los productores. Estos hallazgos ratifican por un lado la necesidad del monitoreo continuo de las frutas y hortalizas expandidas en nuestros mercados internos, no solo para detectar irregularidades sino también para dar confianza a los consumidores que los alimentos en el mercado interno son inocuos desde el punto de vista de los residuos de pesticidas aplicados durante el proceso de la granja a la mesa.

Ponencia

Sobre Horacio Heinzen

Químico Farmacéutico (UdelaR, 1983) y obtuvo su grado de Doctor de Universidad de Göttingen Alemania en 1993, bajo la supervisión del Prof. Lutz F. Tietze. Es Profesor Catedrático de Farmacognosia y Productos Naturales en Facultad de Química, UdelaR, desde 1998. Las líneas de trabajo giran alrededor del empleo de métodos espectroscópicos de última generación, espectrometría de masas simple o en tándem, acoplada a cromatografía de alta resolución (LC o GC-MS/MS) y NMR para la el análisis y elucidación estructural de productos naturales bioactivos: en plantas medicinales consumidas por la población y sus aplicaciones a las ciencias ómicas, en particular metabolómica aplicada a la química agrícola, así como el estudio de contaminantes traza. En el área analítica se ha volcado al desarrollo del área de análisis de residuos de pesticidas y contaminantes orgánicos. En particular, sus trabajos se focalizan en el desarrollo de nuevas metodologías analíticas centradas en la preparación de muestras para el análisis de compuestos orgánicos traza en matrices complejas, tanto alimentarias como materias primas farmacéuticas. Es coautor de más de 80 trabajos originales en revistas científicas arbitradas, 10 capítulos de libro y ha dictado 37 conferencias en eventos nacionales, regionales e internacionales. Fue presidente de la Sociedad Latinoamericana de Fitoquímica (2005-2008) e integra el comité científico del Latin American Pesticide Residue Workshop (LAPRW) y el IUPAC Sub-committee for Crop Protection.



Ponencia

Residuos de Plaguicidas en Limón

Norma I. KAMIYA

Sección Química de Productos Agroindustriales. Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Las Talitas, Tucumán, Argentina. normakamiya@eeaoc.org.ar

Tucumán es el primer productor de limón de Argentina y el primer industrializador mundial de dicha fruta. Se exporta fruta fresca y sus subproductos industriales, principalmente jugo, aceite esencial (AEL) y cáscara deshidratada. Dentro de los plaguicidas que se emplean a campo se pueden citar insecticidas como abamectina, pyriproxifen; fungicidas como estrobilurinas (azoxistrobina, pyraclostrobin, trifloxistrobin), mancozeb, cobre y fosfito de potasio; herbicidas como glifosato, flumioxazim, saflufenacil, indaziflam, flazasulfuron y terbutilazina. Además, se emplean en post-cosecha fungicidas como imazalil, pyrimetanil, azoxistrobina, fludioxonil y tiabendazol. El Laboratorio de Residuos de Plaguicidas de Sección Química de Productos Agroindustriales de Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) fue creado a inicios del milenio, por requerimientos del sector citrícola, para el control de limones para exportación y subproductos industriales. Actualmente, para fruta y jugo se emplea metodologías multiresiduos QuEChERS o individuales, según el caso, y dilución con solvente para AEL. El equipamiento empleado para la detección y cuantificación de los residuos de plaguicidas están basados en cromatografía gaseosa con detección de simple cuadrupolo (GC-MSD) o de triple cuadrupolo (GC-QqQ) o por cromatografía líquida con doble detección de masas (LC-MS/MS). Por otra parte, en el Laboratorio de Análisis de Metales, se determina cobre y plomo por digestión seca de la fruta y cuantificación por espectroscopía de absorción atómica con llama y con horno de grafito, respectivamente. Las detecciones más frecuentes son las de estrobilurinas, mancozeb y productos empleados en empaques. Como consecuencia de la detección de síntomas de Mancha Negra en limones exportados a la Unión Europea, desde la campaña 2021 se exige la aplicación de estrobilurina en campo, lo que debe ser verificado mediante el análisis de residuos de la fruta. La más frecuentemente aplicada es pyraclostrobin, seguida de azoxistrobina y trifloxistrobin. Entre los años 2021 y 2023 se analizaron alrededor de 1200 muestras y en 2022 más de 1500 muestras. En las tres campañas el porcentaje de No Detectados estuvo entre 2% a 3%. Con respecto a residuos de plaguicidas en AEL, se observa que estos productos pueden concentrarse hasta dos órdenes de magnitud respecto a los niveles detectados en la fruta de origen. Esto hace que se detecten residuos en AEL indetectables en fruta. Por ello, para el control de fruta para industrialización se requiere el análisis previo de residuos en AEL extraído en el laboratorio. Otros compuestos que no son utilizados en ninguna etapa, pero son detectados en fruta o en subproductos se definen como contaminantes. Entre los que se detectan en AEL se encuentran los plastificantes como los ftalatos, algunos herbicidas, por posible deriva de aplicaciones en otros cultivos o productos empleados en empaque. Como sucede con otros productos, la comercialización

Ponencia

del limón no sólo se rige por los requerimientos de Límites Máximos de Residuos (LMRs) sino también por condiciones impuestas por mercados que exigen contenidos de plaguicidas menores a dichos límites. En el caso del AEL que se considera un aditivo, no existen muchos valores límites como en el caso de fruta y la comercialización se basa en requerimientos del comprador.

Sobre Norma I. Kamiya

Se graduó de Licenciada y de Doctora en Química en la Universidad Nacional de Tucumán (UNT). Su trabajo de tesis estuvo relacionado con el estudio de productos naturales de plantas y su actividad biológica. Fue docente e investigadora de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia de la UNT. Jefa de Sección Química y Coordinadora del Programa Industrialización de Cítricos de Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) de Tucumán. Ha participado en la certificación y mantenimiento bajo ISO 9001 del Sistema de Gestión de Calidad otorgada por el IRAM y en la acreditación de ensayos de análisis de residuos de plaguicidas y de metales bajo ISO 17025 otorgada por el Organismo Argentino de Acreditación. Ha colaborado también en la incorporación de los laboratorios de Sec. Química en la Red Nacional de Laboratorios de SENASA, lo que habilitó su participación en los monitoreos de residuos de plaguicidas y contaminantes químicos en muestras de mercado interno, importación y exportación, incluso ha recibido la auditoría de la Unión Europea en dos oportunidades, con evaluaciones altamente satisfactorias. En 2022 se creó el Programa de Industrialización de Cítricos y se le asignó la función de coordinar los planes y líneas de trabajo que se venían llevando y otros recientemente creados, con el fin de brindar un mayor aporte a este sector tanto en I+D+I como en servicios.



Ponencia

Residuos de pesticidas en cítricos del NEA

Cecilia KULCZYCKI WASKOWICZ

Laboratorio de Residuos, Estación Experimental Agropecuaria Concordia del INTA. Estación Yuquerí, Concordia, Entre Ríos, Argentina. kulczycki.cecilia@inta.gob.ar

La producción de cítricos del NEA se distribuye en la región del Río Uruguay, básicamente naranjas y mandarinas. Si bien el destino de la producción es la fruta en fresco exportable (la UE se lleva más del 50%), un importante volumen es destinado al mercado interno y la industria. Las últimas temporadas han sufrido una reducción total de los envíos debido a diversos factores, entre ellos: logística, guerra con Ucrania; incluso destinos como Rusia, China y Hong Kong. A esto se suman otros factores críticos limitantes que hacen perder competitividad a los citricultores de la región: contenido de residuos de pesticidas en frutas que superan los niveles de tolerancia impuestos por los países importadores; además de afectar la inocuidad de las mismas y poner en riesgo la salud del consumidor. Existe la oportunidad de prevenir esta situación trabajando con Buenas Prácticas Agrícolas, tecnologías reconocidas aplicadas desde el campo, como Manejo Integrado de Plagas, Tree Row Volume cumpliendo con las tolerancias exigidas por SENASA (Res.934/10), y países compradores. Hace más de 20 años, en la EEA Concordia del INTA se vienen desarrollando curvas de degradación para el conocimiento de la cinética de cada plaguicida aprobado (por ej. carbendazim) o propuesto como alternativa a registrar (por ej. tebuconazole) y así determinar el momento óptimo de cosecha según el mercado de destino. También la medición de residuos en las frutas al momento de cosecha, luego de realizar los controles de plagas y enfermedades (spirotramat, pyraclostrobin, difenoconazole); y, estudios en post cosecha, cuando la fruta sale del empaque y la trazabilidad a la llegada a los diferentes mercados (propiconazole, carbendazim, azoxystrobin). Todos los resultados se encuentran por debajo de los LMRs estipulados para Argentina. Por último, se realiza monitoreo y diagnóstico de los residuos presentes en naranjas, pomelos y mandarinas al llegar a diferentes fábricas y su traspaso a cada subproducto (jugo exprimido y concentrado). Los análisis se realizaron en el “Laboratorio de Pesticidas” en fruta entera y jugos. Los residuos se extrajeron bajo el procedimiento (CEN) Standard Method EN 15662 y se analizaron por cromatografía líquida acoplado a espectrometría de masas de triple cuadrupolo en tándem (LC-QqQ-MS/MS). La metodología se validó para cítricos siguiendo el procedimiento SANTE/11813/2017. Se seleccionaron 38 p.a. utilizados en la zona más otros con posibilidad de estar presentes. Se detectaron un total 11 pa. que se utilizan comúnmente en campo y post cosecha: azoxystrobin, thiabendazole, pyraclostrobin, prochloraz, imidacloprid, imazalil, carbendazim, propiconazole, difenoconazole, pyrimethanil. La concentración fue variable como así su presencia en las diferentes matrices. Vale destacar que en ningún caso se detectan excesos a los LMRs en ninguna variedad de fruta cítrica. Otra última demanda en la exportación de cítricos a la UE es cumplir con la Res. 28/2021 – SENASA que obliga a los pro-

Ponencia

ductores a la aplicación de estrobilurinas para el control de Mancha negra. Por ello, se estudiaron los residuos de las 3 registradas al momento: azoxystrobin, trifloxystrobin y pyraclostrobin realizando curvas de degradación durante 54 días en naranjas; hallando resultados diferentes según el pa. estudiado.

Sobre Cecilia Kulczycki Waskowicz

Licenciada en Bromatología en la Facultad de Bromatología de la Universidad Nacional de Entre Ríos. Cursó sus estudios de posgrado en Universidad Tecnológica Nacional, donde recibió el título de Magíster en Ingeniería en Calidad, orientación basado en el estudio de residuos de plaguicidas para demostrar inocuidad de las frutas cítricas con destino a exportación bajo el sistema de Producción Integrada. Se desempeña en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria en el Departamento Frutales, se dedica a las normativas de aseguramiento de la calidad e inocuidad: BPA, GlobalGAP, Producción Integrada de Cítricos, etc. y en proyectos de investigación el área estratégica y del Programa Nacional Frutales, en las especialidades de plaguicidas y gestión de residuos de plaguicidas en frutas y nuez pecán. Actualmente continúa con los estudios de residuos de pesticidas en frutas y hortalizas, utilizados en campo, en postcosecha y la trazabilidad a industria de jugos concentrados y aceites esenciales cítricos.



Ponencia

Nuevos estudios para la aplicación de componentes valiosos a partir de subproductos de la industria cítrica

Silvia L. RESNIK y Paula SOL POK

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Argentina. sresnik2000@yahoo.com.ar

Los subproductos de la obtención de jugos, entre otras aplicaciones, generan un problema a nivel de las plantas industriales por su alto contenido de agua y su potencial contaminante del ambiente, pero ofrece al mismo tiempo una oportunidad para su utilización. La composición de este residuo varía en relación con el cítrico del cual provenga y del proceso de manufactura al cual es sometido, pero normalmente representa el 50% del peso total de la fruta y contiene cascara, membranas y cantidades variables de semillas y jugos, y una cierta proporción de frutas de descarte enteras. Además de los usos tradicionales como de alimentación suplementaria para rumiantes, entre otros, se destaca la extracción de aceites esenciales y una nueva aplicación, con la extracción de flavonoides, proceso relativamente económico y que puede tener un gran valor agregado para su utilización en el control de hongos productores de micotoxinas. Estas sustancias entre las que se destacan aflatoxinas, zearalenona, deoxinivalenol, fumonisinas, tienen efectos tóxicos sobre humanos y animales y dificultan las exportaciones. Se mostrarán los estudios preliminares para establecer los flavonoides más adecuados y las concentraciones óptimas encontradas para disminuir los mencionados contaminantes.

Ponencia

Sobre Silvia Liliana Resnik

Licenciada en Ciencias Químicas, Orientación Bromatología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA). Doctora en Ciencias Químicas, Orientación Química Industrial, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA). Internationales Seminar für Forschung und Lehre in Verfahrenstechnik, technischer und physikalischer Chemie, Universität Karlsruhe, Alemania. Docente Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA). Investigadora Superior Emérita con más de 40 años de experiencia en los diversos aspectos incluidos en la tecnología de alimentos. Su actividad en investigación se ha centrado en contaminantes de alimentos y ha dirigido y coordinado numerosos proyectos nacionales e internacionales en las áreas de deterioro químico y de deterioro microbiológico en alimentos, aumento de la vida útil de alimentos; prevención de la contaminación por micotoxinas de cereales, leguminosas y oleaginosas a nivel de campo que incluyen diagnóstico de la situación entre entidades públicas y privadas y desarrollo de medidas de prevención, estudio del efecto del procesamiento de alimentos en la contaminación final por micotoxinas y desarrollo de metodología analítica para la cuantificación de varios contaminantes de alimentos para ser utilizados como indicadores de exposición. Ha trabajado y continúa trabajando, no sólo en la Argentina, con la industria para apoyar en la evaluación de sus productos en cuanto a cumplir con requisitos de calidad y trazabilidad y adecuar materias primas y alimentos elaborados a los requerimientos de los países importadores, para facilitar la exportación de sus productos y evitar barreras no arancelarias.



Ponencia

Evolución de la concentración de residuos de pesticidas en naranjas y productos industrializados

Martín MUNITZ

Laboratorio de Investigación de Residuos en Alimentos. Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos. Concordia, Entre Ríos, Argentina. munitzm@fcal.uner.edu.ar

En nuestro país las prácticas agrícolas son en su mayoría las tradicionales, es decir que se utilizan pesticidas para el control de plagas. La aplicación de estos compuestos químicos se realiza tanto en el campo como en postcosecha. Entre los mismos se pueden mencionar cipermetrina, imazalil, tiabendazole, pirimetanil, malatión, entre otros, los cuales son fungicidas o insecticidas, utilizados en citrus para los tratamientos preventivos, curativos y de mantención, fundamentalmente para el control de la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata*), y de hongos, causantes de importantes pérdidas en la producción. La aplicación de estos compuestos en los cultivos, generalmente cercanas a la cosecha o posterior a ella, hacen previsible la presencia de residuos en los frutos y/o en sus productos industriales. Es de gran importancia lograr un equilibrio entre el uso de pesticidas y el sector agroindustrial, los mercados internos y de exportación, el medio ambiente, el consumidor, etc., tratando de compatibilizar acciones que tiendan a optimizar la producción citrícola hacia el uso de bajas dosis de estos agroquímicos, así como la posibilidad de facilitar métodos analíticos de control acordes a las necesidades del sector. La búsqueda permanente de nuevos mercados, cuyas exigencias son cada vez mayores, hace pensar en la importancia de determinar la variabilidad de los residuos de pesticidas en la línea de producción industrial, al momento de competir en calidad y precio. En este sentido, el estudio de las cinéticas de degradación de los pesticidas, la evolución de los compuestos durante las distintas etapas de los procesos productivos, tanto en el empaque como en la industrialización para obtener jugos y aceites esenciales, y las propuestas de mejora en los mismos, cobran relevancia. Algunos pesticidas postcosecha como el imazalil y pirimetanil, se aplican en los empaques conjuntamente con las ceras o en soluciones acuosas a concentraciones de aproximadamente 1500 mg/l y dosis de 1,2 l/tn. El carácter sistémico de estos compuestos y su capacidad de persistencia hacen posible la presencia de residuos en diferentes partes de los frutos cítricos. Las películas, recubrimientos comestibles y biodegradables y/o con propiedades antifúngicas, tales como el quitosano, representan una alternativa sin costos ambientales y sin efectos adversos sobre la salud. Los mismos pueden ser utilizados como una alternativa para reducir los índices de respiración y transpiración a través de la superficie de las frutas, retardando el crecimiento microbiológico y los cambios de color, y mejorando la textura y calidad de la fruta. Se presentarán resultados preliminares sobre la evolución de los residuos durante el proceso industrial desde la fruta de ingreso a la línea de producción, hasta la obtención de aceite pulido y descerado. Por otro lado, la cinética de degradación de algunos pesticidas postcosecha luego de su aplicación, combinado con el uso de cera al agua y quitosano.

Ponencia

Sobre Martín Munitz

Ingeniero en Alimentos. Diplomado en Educación. Doctor en Química Industrial. Profesor Adjunto en Química Analítica por la Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos. Docente Investigador Categoría III. Miembro del Comité Académico del Doctorado en Ingeniería de la UNER (DIUNER). Director Laboratorio de Investigación de Residuos en Alimentos (FCAL-UNER). Experticia: Determinación cromatográfica de plaguicidas en muestras alimenticias y ambientales. Cromatografía gaseosa y líquida. Espectrometría de masas.



Exposición Oral

Metodología de Análisis de Residuos de Plastificantes en Aceite Esencial de Frutas Cítricas por Cromatografía Gaseosa-Espectrometría de Masas

LACINA, Marina¹; Pablo SOROL²; Javier BRITO¹ & Norma KAMIYA¹

¹Sección Química. Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Las Talitas, Tucumán, Argentina.
mlacina@eeaoc.org.ar

²Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino (ITANOA) - CONICET. Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Las Talitas, Tucumán, Argentina.

La provincia de Tucumán es líder mundial en la producción de limón y sus derivados como jugo y aceite esencial de limón (AEL). La posible presencia de residuos de plastificantes, en particular de ftalatos, es una preocupación creciente en la industria, debido a las exigencias del mercado mundial de no superar determinados niveles en la concentración de estos contaminantes. Los ftalatos se utilizan para ablandar los plásticos rígidos utilizados en una amplia gama de productos industriales y de consumo, entre ellos algunos materiales autorizados para estar en contacto con alimentos, pudiendo liberarse y migrar hacia éstos. La importancia toxicológica de los ftalatos es que varios de ellos pueden actuar como disruptores endócrinos y obrar como si fuesen un estrógeno sintético, habiendo sido asociados a deformidades en los órganos reproductores masculinos, desarrollo prematuro de las mamas u otros diversos efectos, tales como alteraciones en las hormonas de la tiroides, la formación del esqueleto y el metabolismo, resistencia a la insulina y obesidad. El objetivo de este trabajo es mostrar un método simple y rápido de análisis de los principales ftalatos que son posibles de detectar en muestras de AEL, el cual se basa en una dilución de la muestra con hexano y su posterior análisis por cromatografía gaseosa con detector de espectrometría de masas simple cuadrupolo (GC-MSD), empleando el modo de Monitoreo de Iones Selectivos (SIM). Se desarrolló un procedimiento técnico para el análisis de residuos de seis compuestos: ftalato de di-metilo, ftalato de di-etilo, ftalato de di-butilo, ftalato de bencil-butilo, ftalato de di-etil-hexilo (DOP) y ftalato de di-n-octilo, seleccionando el ión m/z 162,9 para la cuantificación del ftalato de di-metilo y el ión m/z 149 para el resto de los compuestos analizados, con un límite de detección de 0,1 mg/kg y de cuantificación de 0,5 mg/kg. El DOP es el más frecuentemente detectado, y con menor frecuencia el ftalato de di-butilo. Los valores hallados en nuestro laboratorio en las muestras analizadas en el año 2022 se encontraron entre 0,5 y 10 mg/kg. El método desarrollado permite detectar su presencia y cuantificarlos de manera rápida y sencilla, a fin de sumar una herramienta más de control de la producción para la industria citrícola.

Exposición Oral

Variabilidad de aminoácidos seleccionados en variedades de mandarinas producidas en Uruguay

REZENDE, Sofía¹; Sabrina BANCHERO²; Ignacio MIGUES³; María Verónica CESIO¹⁻³;
Carlos Fernando RIVAS⁴; Horacio HEINZEN³ & Natalia BESIL¹

¹Grupo de Análisis de Compuestos Traza/ Departamento de Química del Litoral, Centro Universitario Litoral Norte, Udelar. Paysandú, Uruguay. srezende@fq.edu.uy

²Universidad Tecnológica. Instituto Tecnológico Regional Suroeste, Paysandú, Uruguay.

³Farmacognosia y Productos Naturales/ Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química, Udelar. Montevideo, Uruguay.

⁴Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) Salto Grande. Salto, Uruguay.

La caracterización de propiedades nutraceuticas de mandarinas complementarias a las más comúnmente conocidas como el alto contenido en vitamina C y en flavonoides antioxidantes, resulta de interés para valorizar el consumo saludable de estas frutas. Adicionalmente, provee un diferencial cualitativo para la comercialización de la producción nacional ya que la demanda de la población por alimentos nutritivos es una tendencia creciente mundialmente. A partir de datos de ¹HMRN se pudo identificar la presencia de aminoácidos en mandarinas uruguayas. Para conocer más su ocurrencia y variabilidad entre especies, se realizó como parte del programa de metabolómica de mandarinas de nuestro grupo, un estudio de “targeted metabolomics” en tres variedades de mandarinas (Ellendale, Willowleaf y Page) de los aminoácidos fenilalanina, ácido glutámico, glutamina, treonina, tirosina, prolina, asparagina, histidina y metionina. Este estudio fue realizado a través de cromatografía líquida de intercambio iónico acoplada a espectrometría de masas en tándem. Se evaluó la diferencia entre dos temporadas consecutivas, así como la influencia de la madurez de frutos de “Page” colectados en dos periodos de 2015. Para esto fue necesario validar una metodología analítica, la cual consistió en una extracción con agua, metanol, cloroformo. El estudio de los niveles de aminoácidos por análisis de componentes principales (PCA) separó claramente los tres cultivares en ambas cosechas, mostrando un perfil particular para cada uno de ellos. Para la identificación de los aminoácidos más relevantes según el periodo de cosecha se utilizó Análisis de Discriminantes de Mínimos Cuadrados (PLS-DA), en el cual se observó que al comparar el cultivar “Page” maduro e inmaduro, los aminoácidos con niveles más altos en las muestras maduras fueron histidina, asparagina, glutamina y ácido glutámico. Los perfiles fueron diferentes debido a la diversidad genética y las condiciones climáticas. Estos resultados agregan valor a la producción cítrica respecto a su calidad nutricional.

Póster

Cinética de degradación de pirimetanil y etión en naranja

PAGE, Lucas, M.¹⁻²; Julieta B. MALDONADO¹⁻²; Celia WILLIMAN¹; Fabricio H. RAVIOL¹; Fernando A. PARMA¹; Martín D. NOVOA¹; Fátima M. MEDINA¹; Carlos A. FERNANDEZ¹; Martín S. MUNITZ¹⁻² & María B. MEDINA¹⁻²

¹Laboratorio de Investigación de Residuos en Alimentos, Facultad de Ciencias de la Alimentación – Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER). Concordia, Entre Ríos, Argentina. lucas.page@uner.edu.ar

²Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos (ICTAER-CONICET/UNER). Concordia, Entre Ríos, Argentina.

La naranja es un cítrico rico en flavonoides, minerales, carotenoides, pectinas y vitaminas A, C y E, entre otros componentes, lo que le otorga a la fruta numerosos beneficios para la salud. Además, presenta un sabor y aroma que son característicos. El ambiente donde se suele cultivar esta clase de cítricos tiende a ser propicio para el crecimiento de plagas y la propagación de enfermedades. Para poder ejercer el control sobre este tipo de problemáticas se suelen utilizar diferentes pesticidas. Particularmente, el pirimetanil y el etión son dos de los más utilizados en esta clase de fruta, donde el primero es un fungicida postcosecha utilizado para combatir las cepas patogénicas de hongos, mientras que el segundo es un insecticida y acaricida utilizado en precosecha. Los pesticidas pueden ser hallados en la pulpa de la fruta ya que tienen la facultad de penetrar los tejidos de la misma. El objetivo de este trabajo fue estudiar la cinética de degradación de dichos pesticidas en la pulpa de naranja. El experimento se realizó rociando las naranjas con pirimetanil y etión a una concentración de 5 mg/l cada uno y luego se incubaron a 20°C. Se efectuaron muestreos al inicio y cada 7 días hasta el día 63. El método de extracción utilizado fue QuEChERS (Quick Easy Cheap Effective Rugged Safe), posteriormente se concentró la fase orgánica mediante evaporación con posterior reconstitución con hexano y los analitos se determinaron mediante cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas. La cantidad del analito que se deposita en la fruta, su penetración y evolución, dependen de diversos factores tales como naturaleza y morfología del vegetal, presencia de ceras superficiales, composición y propiedades fisicoquímicas del pesticida, dosis, condiciones climáticas, etc. Se determinaron las curvas de degradación de pirimetanil y etión, las cuales siguen una cinética de primer orden, y con la constante específica de la velocidad de reacción (k) se calculó el tiempo de vida media de cada analito que es de aproximadamente 20 y 29 días para pirimetanil y etión, respectivamente. En el caso del etión, el tiempo de vida media supera el tiempo de carencia establecido por SENASA de 20 días. Esta investigación se continuará utilizando los métodos de aplicación y las dosis recomendadas y utilizadas normalmente por el sector citrícola en pre y postcosecha.

Póster

Desarrollo de una metodología analítica por GC/MS aplicada al estudio de ocurrencia de imazalil y malatión en naranjas

PAGE, Lucas, M.¹⁻²; Julieta B. MALDONADO¹⁻²; Celia WILLIMAN¹; Fabricio H. RAVIOL¹;
Fernando A. PARMA¹; Martín D. NOVOA¹; Fátima M. MEDINA¹; Carlos A. FERNANDEZ¹;
Martín S. MUNITZ¹⁻² & María B. MEDINA¹⁻²

¹Laboratorio de Investigación de Residuos en Alimentos, Facultad de Ciencias de la Alimentación – Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER). Concordia, Entre Ríos, Argentina. lucas.page@uner.edu.ar

²Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos (ICTAER-CONICET/UNER). Concordia, Entre Ríos, Argentina.

Los cítricos son uno de los principales cultivos frutales a nivel mundial, con plantaciones de pomelos, limones, naranjas y mandarinas. Se comercializan como fruta fresca, jugo o concentrado y su producción se encuentra en más de 140 países. Argentina se ubica en el séptimo lugar en exportaciones con una producción anual de cítricos totales de 3,4 millones de toneladas, de las cuales más del 80% se corresponde a fruta fresca. Con el fin de controlar las plagas y disminuir las pérdidas de esta producción, se utilizan pesticidas de aplicación pre y postcosecha. Esto, si bien presenta beneficios económicos, llega a ser perjudicial para los consumidores y el ambiente, ya que los productos y algunos subproductos resultan contaminados con dichos compuestos químicos. Organismos internacionales como la Unión Europea (UE) o la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) establecen límites máximos de residuos (LMR) de pesticidas para los distintos productos, y estos se utilizan para regular la aceptación de distintos lotes. Los LMR se encuentran en el orden de los mg/kg, por lo que es de suma importancia el desarrollo de técnicas analíticas para la identificación y cuantificación de los mismos. El objetivo de este trabajo fue validar una metodología que permita cuantificar imazalil y malatión, dos pesticidas utilizados en la producción de naranjas. La metodología optimizada se constituye principalmente de una extracción QuEChERS, concentración por evaporación hasta sequedad, reconstitución en hexano y análisis por cromatografía gaseosa con espectrometría de masas. La calibración se realizó con muestra adicionada debido a la existencia de efecto matriz. La curva de calibración con matriz adicionada, resultó lineal en el rango de 0,01 a 1 ppm. La linealidad del método presentó un R^2 superior a 0,9956 para ambos pesticidas. Se evaluó la precisión a 0,01 y 1 ppm siendo la desviación estándar relativa (RSD%) menor al 10% para n=5. La recuperación se estudió para n=3 a 3 concentraciones (0,01, 0,1 y 1 ppm) siendo de 111%, 114% y 98% para imazalil y de 85%, 117% y 106% para malatión, respectivamente. Se consideró como límite de cuantificación (LOQ) el punto más bajo de la curva de calibración. Una vez finalizada la validación de la metodología, se analizaron 15 muestras de naranjas, de las cuales 8 dieron valores mayores al LOQ pero menores al LMR para imazalil. Para el malatión 10 muestras dieron menor al LOQ y 5 menores al LMR.

Póster

Inocuidad de los jugos cítricos industriales de la región del Rio Uruguay

SILVA, Noelia M.¹; Cecilia KULCZYCKI WASKOWICZ¹ & María M. CIUCIO¹

¹Laboratorio de pesticidas, Estación Experimental Agropecuaria Concordia - INTA, Concordia, Entre Ríos, Argentina.
silva.noelia@inta.gob.ar

La zona del NEA se caracteriza por la producción de cítricos en su mayor proporción naranjas y mandarinas y le siguen los pomelos. La exportación es una actividad importante de la fruta en fresco, aunque un gran volumen es destinado al mercado interno e industria. Los productores aplican pesticidas en campo y en post cosecha, los cuales pueden transferirse al jugo exprimido y jugo concentrado y, por lo tanto, alcanzar al consumidor. Desde hace 6 años, en la EEA Concordia, se realiza el monitoreo y diagnóstico de residuos de pesticidas en la fruta que llega a fábrica y la trazabilidad al jugo exprimido y jugo concentrado. El muestreo se llevó a cabo en dos fábricas de la zona según las especificaciones del Codex Alimentarius (1999). Se recolectaron muestras durante el proceso en fábrica de diferentes variedades de naranjas, pomelos y mandarinas procedentes de empaques y quintas, en diferentes épocas del año. Se trasladaron al “Laboratorio de Pesticidas” de la EEA Concordia y se procesaron y extrajeron los residuos de pesticidas en las 3 matrices (fruta entera, jugo exprimido y concentrado), mediante el método QuEChERS. Se analizaron por cromatografía LC-QqQMS/MS. Los principios activos (pa) analizados fueron: 3h carbofuran, abamectina, acetamiprid, ametrina, atrazina, azoxistrobina, benalaxil, benzoximato, boscalid, buprofezin, carbaril, carbendazim, carbofuran, clorpirifos, cumafos, cyprodinil, diazinon, diclorvos, difenoconazole, dimetoato, dimoxystrobin, fipronil, fluazinam, fludioxonil, flufenoxuron, fluoxastrobin, fluxapyroxad, imazalil, imidacloprid, malation, metalaxil, metil tiofanato, metiocarb, picoxystrobin, pirimicarb, procloraz, propiconazole, propoxur, picoxystrobin, piracarbolid, piraclostrobin, pirimetanil, piriproxifen, quinalfos, quinoxifen, spinosad, spirodiclofen, spiromesifen, spirotetramat, tebuconazole, terbutrina, tiabendazol, tiacloprid, tiametoxam, trifloxystrobin. El límite de detección fue de 0,005 mg/kg y el límite de cuantificación de 0,01 mg/kg; se establecieron siguiendo los requerimientos de la guía SANTE/12682/2019. El contenido de residuos en las diferentes muestras fue variable, de no detectados (ND) hasta coexistencia de varios pa. Los más frecuentemente encontrados en las diferentes matrices fueron: azoxistrobina, carbendazim, fludioxonil, imazalil, imidacloprid, procloraz, propiconazole, piraclostrobin y pirimetanil. Considerando todas las variedades, la mayor concentración hallada de residuos (en todas las matrices) fue en mandarina, siendo en fruta entera: pirimetanil, con 4,32 mg/kg; en jugo exprimido: imazalil, con 0,26 mg/kg y en jugo concentrado: imazalil, con 0,78 mg/kg. Los pa analizados en fruta, jugos exprimidos y concentrados de naranjas, mandarinas y pomelos, oscilan entre ND y máximos que no superan los LMR estipulado por SENASA (Res 934/2010), garantizando así la inocuidad para todos los consumidores.

Eje 5: Poscosecha



Ponencia

Avances Tecnológicos en la postcosecha de cítricos

Francisco ARTES HERNÁNDEZ

Grupo de Postrecolección y Refrigeración. Departamento de Ingeniería Agronómica - ETSIA e Instituto de Biotecnología Vegetal – IBV. Universidad Politécnica de Cartagena. Murcia, España. fr.artes-hdez@upct.es

Durante los últimos años se han venido realizando significativos avances en la postcosecha de los cítricos, aunque no es más que el primer paso de lo que está por llegar. En esta charla se resumen algunos de los principales avances y se orienta hacia donde se debe de dirigir la I+D. Se registran nuevas variedades de cítricos y algunas se comercializan sin conocer bien su comportamiento postcosecha ni las condiciones óptimas para su conservación y transporte. A pesar de los incipientes estudios realizados, los tratamientos precosecha deberán ser tenidos muy en cuenta dada la influencia en la calidad y su comportamiento postcosecha. La producción orgánica de cítricos es imparable, pero son muy escasas las herramientas disponibles para conseguir una prolongada vida útil. La refrigeración es la mejor estrategia postrecolección para minimizar podredumbres y deshidratación, incluso obligatorio en tratamientos cuarentenarios. Sin embargo, conlleva un alto riesgo de inducir daños por frío en cítricos. Se pueden aliviar mediante tratamientos químicos y recubrimientos, existiendo alternativas sostenibles en baño, ducha o ceras, aunque con limitada eficacia todavía. Sin embargo, las cada vez más frecuentes restricciones a los químicos tradicionales obligan al desarrollo e implantación de fungicidas alternativos sostenibles y viables. Se han propuesto tecnologías físicas sin residuos (agua caliente y radicación UV); sustancias GRAS, extractos naturales, nuevos recubrimientos y el control biológico entre otros. Sin embargo, su eficacia es todavía limitada. Se deberá optimizar la manipulación, mecanización y digitalización para reducir daños mecánicos, automatizar la selección en base a la calidad externa e interna, automatizar paletización, transporte interno y estibas. Se ha avanzado mucho en técnicas no destructivas de inspección de calidad postcosecha, existiendo equipos para identificación y destrío automático del podrido precoz y cámaras hiperespectrales que detectan podrido, daños mecánicos y miden la calidad interna. En conclusión, será necesario mayor I+D en este sector, donde la combinación de tratamientos será necesaria para preservar la calidad postcosecha de los cítricos.

Ponencia

Sobre Francisco Artés Hernández

Ingeniero Agrónomo especialidad Industrias Agroalimentarias, por la Universidad Politécnica de Valencia, 1999. Diplomado Superior en Ingeniería y Aplicaciones del Frío (CSIC - CTC), 1998. Dr. Ingeniero Agrónomo por la UPCT en 2004. Ha realizado prestigiosos cursos de formación y estancias extranjeras. Actualmente es catedrático de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) en el Área de Tecnología de Alimentos, depto. de Ingeniería Agronómica. Es responsable del grupo de investigación de la UPCT sobre ostrecolección y refrigeración – GPR. Sus líneas de investigación son: innovaciones tecnológicas más sostenibles de la aplicación del frío, y técnicas coadyuvantes, para preservar y/o potenciar la calidad y seguridad de frutas y hortalizas frescas y mínimamente procesadas (“IV y V Gama”), incluyendo la revalorización de subproductos y estreses abióticos para aumentar la síntesis de compuestos bioactivos.



Ponencia

Capacidades de *Trichoderma* y *Bacillus* para el control del moho verde en cítricos dulces

Matías A. MUSUMECI

ICTAER Sede Concordia – Fac. Cs. De la Alimentación, UNER. Concordia, Entre Ríos, Argentina.
matias.musumeci@uner.edu.ar

Penicillium digitatum, agente causal del moho verde, es uno de los fitopatógenos más relevantes que afectan a la producción de cítricos, principalmente en estadio poscosecha. Los fungicidas sintéticos son la herramienta más recurrente para controlar el crecimiento del moho verde. Sin embargo, el uso intensivo de fungicidas químicos ha favorecido la proliferación de cepas de *P. digitatum* resistentes a las dosis permitidas, deteriorando notablemente la eficacia de estos tratamientos. Esta problemática, sumada a las exigencias de la producción orgánica y la demanda mundial por frutos libres de químicos con efectos nocivos para la salud, han impulsado el desarrollo de tecnologías alternativas para el control del moho verde. En este sentido, el control biológico emerge como una estrategia promisoriosa, dado que puede combatir cepas resistentes y prescindir de aplicaciones intensivas de fungicidas sintéticos. El control biológico consiste en inhibir el crecimiento de *P. digitatum* mediante el empleo de organismos benéficos para el citrus, llamados agentes de control biológico. Comparado con pesticidas químicos esta estrategia ofrece distintas ventajas ya que no produce resistencia ni contaminación ambiental, evita la proliferación de plagas secundarias y la relación costo-beneficio es favorable. Resultados consistentes sobre el control del fitopatógeno pueden conseguirse mediante la combinación de distintos agentes de biocontrol. Entre los agentes de control biológico más prominentes se destaca *Trichoderma*, un hongo filamentoso que habita naturalmente en la rizosfera y es ampliamente utilizado en la agricultura como fungicida natural. Su potencial reside en el repertorio de mecanismos de antibiosis que puede desplegar, los cuales pueden actuar sobre un rango de fitopatógenos. Otro agente de control biológico destacado concierne a *Bacillus*, una bacteria Gram-positiva capaz de producir sustancias con actividad fungicida frente a diferentes fitopatógenos, incluyendo *P. digitatum*. En la presente disertación se expondrán resultados que muestran el potencial de especies nativas de *Trichoderma* y *Bacillus* aisladas de plantas de naranja como alternativa sustentable para el control del moho verde en cítricos dulces.

Ponencia

Sobre Matías A. Musumeci

Doctor en Ciencias Biológicas, investigador adjunto de CONICET, profesor adjunto de química y bioquímica de los alimentos en la Facultad de Ciencias de la Alimentación (Universidad Nacional de Entre Ríos) Dirige el laboratorio de bioquímica, cuyo objetivo es contribuir a una producción sustentable de alimentos mediante abordajes alternativos al uso intensivo de fungicidas y fertilizantes químicos, basados en el aprovechamiento del potencial subyacente en microorganismos nativos de cultivos regionales.



Ponencia

Medidas de manejo para un control integrado de la podredumbre amarga de los cítricos

Elena PÉREZ FAGGIANI

Fitopatología/Producción Vegetal Intensiva/Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Salto,
Uruguay. elenaperez@inia.org.uy

La podredumbre amarga de los cítricos causada por el hongo *Geotrichum citri-aurantii* es una de las principales enfermedades de poscosecha de los cítricos a nivel mundial. El método tradicional de control se basa en el uso de fungicidas convencionales. Sin embargo, debido a que la regulación que aplican los países a las importaciones de frutos cítricos es diferente, en la actualidad, no existe un fungicida de síntesis que sea aceptado por todos los mercados y/o clientes. El Control Integrado no contaminante de enfermedades de poscosecha (CINCEP) propone elaborar estrategias de manejo que contemplen medidas de campo, cosecha y postcosecha que, en conjunto, permitan un control similar al que se obtiene usando fungicidas convencionales. Con el objetivo de establecer un programa CINCEP para el control de la podredumbre amarga de los cítricos el objetivo de nuestro trabajo es evaluar medidas de manejo en toda la cadena de producción. Los estudios que se están realizando en campo se dirigen a disminuir la contaminación epifita de la fruta con esporas del hongo. En postcosecha se evaluaron sales (borax, metabisulfito de sodio, ácido propiónico, sorbato de potasio entre otras) y productos comerciales derivados de plantas (Proallium) y microorganismos (Nat-20) para uso en drencher y/o línea de empaque. Se realizaron evaluaciones *in vitro* y en vivo a escala experimental y semi-comercial. Algunas alternativas se validaron en plantas de empaque comerciales con fruta artificialmente inoculada. Resultados preliminares indican que en limones el uso de las filas cubiertas con mulch orgánico y el lavado de la fruta previo a la cosecha, disminuyen la incidencia y la contaminación de la fruta con esporas de *G. citri-aurantii*. Dentro de las alternativas para uso en poscosecha los resultados fueron consistentes cuando los productos fueron evaluados en limones. En cambio, en mandarinas se observó diferente grado de susceptibilidad a la enfermedad dentro y entre variedades que podría estar influyendo en los resultados. En general y para todas las variedades, diferencias significativas con la fruta sin tratamiento se obtuvieron con los productos de origen biológico natamicina (Nat-20) y derivados de alliáceas (Proallium) y con formulados que contienen boro (ácido bórico y la sal borax). De acuerdo con los resultados, es posible lograr el control de la podredumbre amarga de los cítricos implementado medias de manejo integradas que contemplen intercesiones en toda la cadena de producción.

Ponencia

Sobre Elena Pérez Faggiani

Ingeniera Agrónoma, Master en Ciencias (Universidad de San Pablo – Brasil). Desde 1994 al 2006 trabajó como docente en la Cátedra de fitopatología de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República (UdelaR) y en el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca de Uruguay. Desde el 2006 a la fecha trabaja como investigadora en fitopatología en el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA - Uruguay). Las mayores contribuciones han sido en sanidad cítrica con énfasis en el manejo de enfermedades consideradas cuarentenarias en los mercados de destino (cancro cítrico y manchan negra de los cítricos) y en patógenos que afectan la calidad cosmética o deterioran la fruta tales como *Alternaria*, *Penicillium* spp. y *Geotrichum citri aurantii*.



Ponencia

Tecnología en recubrimientos biodegradables como alternativa ambientalmente sostenible en poscosecha de cítricos

Gustavo D. SUÁREZ & Valeria C. BORDAGARAY

Laboratorio de Investigación en Tecnología de Biomateriales (BIOMAT), Facultad de Ciencias de la Alimentación, UNER. Concordia, Entre Ríos, Argentina. gustavo.suarez@uner.edu.ar - valeria.bordagaray@uner.edu.ar

Las frutas cítricas son susceptibles a un gran número de enfermedades fúngicas, siendo la podredumbre verde (agente causal *Penicillium digitatum*) la más generalizada alrededor del mundo y la más importante por los daños económicos que ocasiona. En la industria, el control de las podredumbres se efectúa principalmente utilizando fungicidas sintéticos. Sin embargo, la citricultura mundial actualmente plantea como desafío el uso sostenible de fitosanitarios. Esto conlleva a desarrollar tecnologías que tengan en cuenta la problemática de los residuos de agroquímicos, en especial en los productos aplicados en la poscosecha. En este sentido, el laboratorio BioMat cuenta con una línea de investigación en el desarrollo de recubrimientos comestibles y/o biodegradables para extender la vida útil y asegurar la inocuidad de diversos alimentos, entre ellos frutas cítricas. El trabajo que se viene desarrollando hace unos años, comenzó con la optimización de formulaciones de recubrimientos a base de quitosano (un biopolímero catiónico que presenta actividad antibacteriana y antifúngica, es biocompatible, biodegradable y no tóxico), y distintos aditivos. En una primera etapa, se incorporaron diversos compuestos antifúngicos naturales, agentes plastificantes y compuestos hidrófobos, y se optimizaron en cuanto a la estabilidad de la formulación, la permeabilidad al vapor de agua, la formación de una capa homogénea alrededor de la fruta y a su acción inhibitoria "in vitro" frente a *P. digitatum*. Luego de obtener resultados alentadores en laboratorio, se efectuó una prueba en escala piloto utilizando un módulo de encerado con cepillos, similares a los de las líneas de empaque, diseñado específicamente para estos ensayos. Posteriormente se efectuaron dos ensayos "in vivo" a escala semi-industrial en línea de empaque piloto de INTA EEA Concordia, en naranjas variedad Valencia Delta. A estas frutas se les aplicaron diferentes tratamientos bicapa, a fin de comparar el efecto del recubrimiento natural con el de los fungicidas sintéticos imazalil y pyrimethanil. Posteriormente, se realizó el cambio de escala, mediante un ensayo industrial en el empaque COCICO Concordia con naranjas variedad Newhall, donde se evaluó la tecnología de recubrimientos desarrollada en comparación con fruta sin recubrimiento, con cera convencional sin y con fungicidas (imazalil, pirimetanil y azoxistrobin). Como conclusión se puede decir que los resultados obtenidos a escala semi-industrial son promisorios, ya que se logró controlar las pérdidas de peso y la incidencia de podredumbres de los cítricos. Mientras que en su aplicación industrial, podría ser combinado con los productos químicos tradicionales para lograr preservar la fruta por un amplio período de tiempo, y a su vez, lograr reducir el uso de productos sintéticos.

Ponencia

Sobre Valeria C. Bordagaray

Ingeniera y Doctora en Alimentos, Docente-investigadora en la Facultad de Ciencias de la Alimentación (UNER). Categoría V del Programa de Incentivos a los Docentes Investigadores. Profesora Titular de la cátedra Microbiología de los Alimentos de la carrera Ingeniería en Alimentos. Doctora en Ingeniería - Mención Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Forma parte del grupo de investigación del Laboratorio de Investigación en Biomateriales (BIOMAT), que tiene como objetivo el desarrollo de tecnologías de conservación y biomateriales de bajo impacto ambiental, con aplicación en alimentos. Experticia: Trabaja en el desarrollo, caracterización y aplicación de: películas y recubrimientos biodegradables y/o comestibles para uso en alimentos y materiales microencapsulados utilizando biopolímeros como matriz con propiedades bioactivas. Ha participado en numerosos proyectos de investigación y extensión, en carácter de directora e integrante.



Sobre Gustavo D. Suárez

Ingeniero de Alimentos. UNER. Docente de Microbiología de los Alimentos. Facultad de Ciencias de la Alimentación, investigador en el área de recubrimientos antimicrobianos para alimentos. Desarrolla la actividad profesional en la industria cárnica en proyectos de mejora de productividad.



Ponencia

Cepas resistentes al fungicida: tenemos o no tenemos, esta es la cuestión

Pilar PLAZA PORTOLÉS; María SISQUELLA; Eugenia COLL; Elena COSTA & Neus TEIXIDÓ

IRTA, XaRTA-Postcollita, Edifici Fruitcentre, Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida (PCiITAL),
Parc de Gardeny, Lleida, España. pilar.plaza@irta.cat

El desarrollo de podredumbres en postcosecha de cítricos es una de las problemáticas recurrentes durante la campaña de conservación y comercialización que más preocupaciones provocan en las empresas citrícolas. Definir un plan de muestro adecuado en distintos puntos del proceso y capacitar a los profesionales que desempeñen estos controles, van a permitir tomar las acciones correctoras más adecuadas. La realización de un chequeo continuo de los frutos podridos que aparecen en las cajas de vidacoteca que se recogen al final de la confección y se incuban simulando la comercialización, es uno de los controles que resulta más útil para las empresas. No solo es clave cuantificar e identificar el patógeno responsable de estos podridos, sino que resulta imprescindible conocer si éstos fueron provocados por cepas resistentes al fungicida utilizado en el proceso. Para ello, desde el Servicio Técnico de Postcosecha del IRTA (STP-IRTA), tenemos establecido un programa de asesoría en el que se proporcionan placas con los medios de cultivo adecuados a cada empresa, en función de la estrategia química fungicida que utiliza, para que, con una metodología muy sencilla y rápida, se pueda identificar si las cepas fúngicas son resistentes al fungicida o a los fungicidas utilizados. Los resultados obtenidos en estos aislamientos nos ayudan a identificar cual puede ser la causa del problema y actuar en consecuencia. Por ejemplo, la existencia de podridos causados por cepas que sí son sensibles a la estrategia fungicida que se ha utilizado (en drencher, cascada en línea, encerado, etc.) nos está indicando que, muy probablemente, la eficacia de estos tratamientos no sería la óptima, por lo que deberíamos evaluar, *in situ*, la eficacia real en las condiciones de trabajo particulares. Por ello, el STP-IRTA desarrolló hace años una metodología de trabajo para evaluar esta eficacia y poder detectar los parámetros a mejorar (tiempo o caudal de ducha en el caso del drencher, filtrado en los caldos en recirculación, ratios de tratamiento, etc.). Por otro lado, si la mayoría de los podridos son causados por cepas que son resistentes al fungicida utilizado y, por tanto, por mucho que se optimice la eficacia de los tratamientos, éstos podridos nunca serán controlados, hay que replantearse la estrategia postcosecha. En este sentido, consideramos que hay dos puntos clave donde actuar: 1) reducir el inóculo fúngico en el empaque (positivo tanto para las cepas sensibles como para las resistentes) y en este sentido, el uso de desinfectantes en los caldos de tratamiento en recirculación es un punto vital para reducir la población de cepas resistentes y minimizar el riesgo de infección de fruta sana. Sin embargo, es necesario conocer las características del desinfectante en las condiciones de trabajo de la empresa, cómo le afecta la presencia de materia orgánica que se va acumulando al caldo, posibles efectos adversos que pueda tener en relación a manchas en la epidermis, etc.; y 2) en un contexto de comercialización con restricción en el

Ponencia

número de materias activas y en el residuo fungicida, como es el caso de algunos supermercados europeos, la combinación de fungicidas con productos alternativos como bicarbonato sódico, sorbato potásico, extractos vegetales, aceites esenciales, etc., pueden ayudarnos satisfactoriamente a minimizar la incidencia final de podridos por su efecto tanto en cepas sensibles como en cepas resistentes.

Sobre Pilar Plaza Portolés

Ingeniera Técnico Agrícola y Doctora en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad de Lleida (España). Realizó su tesis doctoral en el Laboratorio de Patología Poscosecha del IRTA de Lleida bajo la dirección del Dr. Josep Usall y la Dra. Inmaculada Viñas. Desde 2000 al 2003, ha investigado métodos alternativos a los fungicidas de síntesis para controlar las principales enfermedades de poscosecha en cítricos (tratamientos de curado, aceites esenciales y agentes de biocontrol). A mediados de 2003, se incorporó al Servicio Técnico de Poscosecha, en el Programa de Poscosecha del IRTA de Lleida, asesorando a empresas frutícolas en todos los aspectos relacionados con el proceso de poscosecha, estando especializada en cítricos, frutas de pepita y frutas de hueso. A lo largo de estos 19 años, su aportación a las empresas frutícolas ha abarcado diferentes aspectos como el seguimiento y supervisión de los tratamientos poscosecha para minimizar el desarrollo de podredumbres y fisiopatías, condiciones óptimas de almacenamiento, programas de limpieza y desinfección, gestión y desinfección del agua, parámetros de calidad de cosecha, gestión de reclamaciones de clientes, etc. Ha participado en 10 proyectos competitivos, 2 de ellos financiados por instituciones Internacionales (ANII, CONACYT) y 8 apoyados por fondos nacionales (INIA, MCYT, MINECO, Grupos operativos regionales, CDTI) y también ha participado activamente en más de 20 contratos privados de investigación con la industria, siendo IP en casi la mitad de ellos. Pilar Plaza Portolés ha publicado 10 artículos SCI y más de 20 artículos en revistas nacionales de divulgación. Ha participado en numerosas jornadas de transferencia, cursos de divulgación al sector y en más de 20 congresos nacionales o internacionales. Desde 2013 forma parte del Comité Técnico de Producción Integrada de Cítricos de Cataluña.



Exposición Oral

Efecto del tratamiento a bajas temperaturas sobre el contenido de compuestos volátiles en mandarinas

LARE, María V.¹; Karla Y. URROZ BELTRAMELLI¹; Daniel VAZQUEZ¹; Nanci J. ALMIRON¹;
Laura N. EYMAN¹ & Fernando BELLO¹

¹Departamento Frutales. Estación Experimental Agropecuaria Concordia - INTA. Concordia, Entre Ríos, Argentina.
lare.maria@inta.gob.ar

Los frutos cítricos destinados a mercados como Cuyo y Patagonia deben ser sometidos a tratamientos cuarentenarios para poder acceder a los mismos. Una alternativa aprobada por SENASA es la aplicación de bajas temperaturas. Sin embargo, este tratamiento podría generar alteraciones no deseadas en su calidad externa (CE) e interna (CI). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de un tratamiento a bajas temperaturas sobre la CE y CI de mandarinas Murcott y W. Murcott. Se evaluaron 3 años para W. Murcott (índice de madurez "IM" $13,34 \pm 1$) y 2 años para Murcott (IM $12,9 \pm 5$). Los frutos se procesaron (lavado y encebado) en línea de empaque experimental. Se realizaron dos tratamientos: T1 (cuarentena) se almacenó 15 días a 1°C y luego 15 días a 5°C; T2 (control) se conservó la fruta a 5°C durante 30 días. Finalmente, ambos tratamientos se llevaron a 20°C, 7 días (simulando comercialización "SC"). Se evaluaron: pérdidas de peso (PP), % de daños por frío (DF), sólidos solubles (SS), acidez titulable (%AC), IM y contenido de acetaldehído (AA) y etanol (Et). No se observó diferencias significativas en PP, SS, %AC para ambas variedades al finalizar los tratamientos y SC. Sin embargo, existió un aumento significativo del contenido de AA y Et en los frutos de ambas variedades entre la cosecha y la SC. La variedad W. Murcott no presentó diferencias significativas en SC entre tratamientos en el contenido de Et, con valores de T1 (540-1519ppm) y T2 (425-739 ppm). Cabe destacar que el contenido de etanol para el año 2017 superó los valores asociados a malos sabores en ambos tratamientos (2000 ppm) en SC. La variedad Murcott presentó diferencias significativas entre tratamientos, luego de SC para etanol, siendo mayor T1 con rangos de 560-952ppm. Los DF en ambas variedades solo se observaron en la temporada 2018. Mientras que W. Murcott alcanzó un 9% promedio de frutos con DF a la SC en el tratamiento T2, Murcott presentó un promedio de 13,8%. Se pudo observar que el aumento en el contenido de volátiles se expresa luego de SC para ambas variedades y los distintos años evaluados. Si bien, T1 incrementó el contenido de volátiles para Murcott, los valores alcanzados no indican sabores desagradables en el jugo, por lo que el tratamiento a bajas temperaturas realizado en este ensayo no afectó su calidad organoléptica.

Exposición Oral

Estudio piloto para la remediación de efluentes de packing cítrico que contienen pesticidas utilizando lechos biológicos

REZENDE, Sofía¹; Natalia BESIL¹; Lucas ARCHONDO¹; Cecilia RUSSI¹; Pamela MARTINEZ¹;
Anisleidy RIVERO²; Ricardo HLADKI³; Horacio HEINZEN² & María Verónica CESIO²⁻³

¹Grupo de Análisis de Compuestos Traza, Departamento de Química del Litoral, Centro Universitario Litoral Norte, Udelar. Paysandú, Uruguay. srezende@fg.edu.uy

²Grupo de Análisis de Compuestos Traza, Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química, Udelar. Montevideo, Uruguay.

³Grupo de Análisis de Compuestos Traza. PDU "Abordaje holístico al impacto del uso de agroquímicos en alimentos y ambiente", CENUR Litoral Norte, Udelar. Paysandú, Uruguay.

Los tratamientos de postcosecha de cítricos con fungicidas para prevenir la proliferación de patógenos durante la cadena productiva son una práctica común. Como resultado del proceso de packing, se generan grandes volúmenes de aguas residuales con diferentes concentraciones de estos compuestos, transformándose en una fuente de contaminación ambiental. Buscando una solución para la remoción de estos contaminantes, se plantea como estrategia la biorremediación, en particular los lechos biológicos. Como primera aproximación para el estudio de la degradación de los fungicidas de postcosecha más utilizados se evaluaron lechos biológicos a escala de laboratorio. Este experimento se realizó en condiciones controladas, utilizando una biomezcla, ya ensayada previamente por el equipo de trabajo con otros pesticidas, preparada con suelo, turba y afrechillo en proporciones 1:1:2. La degradación de imazalil, procloraz, propiconazol y pirimetanil se estudió de manera individual, aplicados en una mezcla, ambas aplicaciones realizadas a 10 mg/kg, y en una muestra real proveniente de efluentes de un packing cítrico de la zona. Para este último ensayo se realizó previamente el análisis para determinar la concentración de cada pesticida. El seguimiento de la degradación se realizó utilizando una metodología analítica validada para este fin. La extracción se realiza con 2g de muestra y 10 mL acetato de etilo, seguida de salting out con tetraborato de sodio y un de clean-up con MgSO₄ and Al₂O₃. Para el análisis instrumental se utilizó un LC-MS/MS en modo de adquisición monitoreo de reacciones múltiples (MRM). En el ensayo con los fungicidas aplicados individualmente se observó degradación para los 4 compuestos, particularmente para propiconazol se obtuvo una degradación de 90 % luego de 60 días. Es de destacar que se determinó la presencia de dos metabolitos de significancia toxicológica del procloraz: 2,4,6-triclorofenol y N-formil-N'-propil-N'-2(2,4,6 triclorofenoxi) etil urea, cuyas estructuras fueron confirmadas por espectrometría de masas. El lecho biológico resultó eficiente, además, cuando los fungicidas fueron aplicados en conjunto. La degradación en efluentes reales que contenían pirimetanil e imazalil fue evaluada en los biolechos en las mismas condiciones que los experimentos anteriores, obteniéndose una degradación de 50 y 79% respectivamente. Estos experimentos piloto abren la posibilidad del uso de los lechos biológicos para remediar efluentes de packings cítricos.

Exposición Oral

Nuevos recubrimientos con una alta eficacia en control del daño por frío y otros desordenes fisiológicos

TORREGROSA COQUE, Rafael¹; Javier PARRA CARBONELL¹ & Raúl PERELLÓ TORRENS²

¹Laboratorio de I+D+i, Productos Citrosol S.A. Potrías, Valencia, España. citrosol@citrosol.com

²Departamento de Operaciones Internacionales, Productos Citrosol S.A. Potrías, Valencia, España.

Una de las causas predominantes de los trastornos de la piel en los cítricos es el "daño por frío" (Chilling Injury, CI). El CI en la piel es más severo en los cítricos que se mantienen a baja temperatura durante largos períodos de tiempo, como es el caso del transporte refrigerado de larga distancia. La incidencia de este trastorno es amplia, desde casi nula hasta el 50% de la fruta afectada. En general, el uso de recubrimientos (ceras) reduce la incidencia de CI. Por otro lado, también se sabe que el uso de tiabendazol e imazalil en las ceras reduce el CI. Citrosol comercializa dos tipos de recubrimientos para controlar el CI: los recubrimientos Plantseal y los recubrimientos CI Control (CIC). Los recubrimientos Plantseal son insumos certificados para Agricultura Ecológica (normativa de la Unión Europea) y cuentan también con la certificación Vegan. Los recubrimientos CI CONTROL están especialmente formulados para aumentar el control del CI sin necesidad de añadir materias activas como el tiabendazol. Los objetivos del presente estudio fueron evaluar los recubrimientos Plantseal y CI Control frente a la protección del CI en pomelos Star Ruby y naranjas Valencia, en comparación con un recubrimiento convencional y frente al tiabendazol. Además, se estudió la pérdida de peso de los recubrimientos Plantseal frente a un recubrimiento convencional. Para llevar a cabo los objetivos del estudio, se empleó una línea experimental, a escala, para simular el manejo de los frutos en un almacén convencional de cítricos: lavado y desinfección, presecado, encerado (dosis = 1 litro de cera por tonelada de fruta) y secado (41 °C). Se emplearon 4-5 cajones de campo por tratamiento y para el control sin cera. Posteriormente, se simuló diferentes períodos de almacenamiento en frío (50 días – 4 °C en pomelo y 90 días – 2,5 °C en naranja). Se realizó una evaluación sensorial por niveles de CI. Los resultados obtenidos muestran una reducción del CI de 46,4 % para la cera estándar y 84,6% con Plantseal. La efectividad del recubrimiento Citrosol Sunseal UE (polietileno y goma laca) para reducir el CI aumentó de 46,4% a 92,3% cuando esta cera se formula en modo CIC. Además, no existen diferencias significativas entre los formulados CIC y sus homólogos con tiabendazol. El recubrimiento Plantseal controló un 40% la pérdida de peso frente a un control sin recubrimiento. Estos resultados confirman el valor de los recubrimientos de Citrosol para controlar o reducir el daño de la piel por CI.

Póster

Manejo de poscosecha en limón orgánico: compatibilidad de cepas de *Trichoderma* y bicarbonato de sodio *in vitro*

ALLORI STAZZONELLI, Enzo¹; Hugo, F. ORELLANA¹; Silvia, I. HONGN¹ & Marta, G. YASEM¹

¹Cátedra Fitopatología /Sanidad Vegetal/Facultad de Agronomía, Universidad nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina. ealloristazonelli@herrera.unt.edu.ar

Tucumán registra el mayor volumen de producción de limones del país con aproximadamente 1.575.000 t anuales. La creciente demanda de limón orgánico en el mercado internacional exige la búsqueda de alternativas que reemplacen a los fungicidas de síntesis para el control de las enfermedades de poscosecha. Entre ellas, es común la utilización del bicarbonato de sodio (BCS) para el manejo del moho verde causado por *Penicillium digitatum*. Por otra parte, existen antecedentes sobre el uso combinado del BCS con el agente de biocontrol *Trichoderma* para el manejo de enfermedades de poscosecha en otros patosistemas con resultados alentadores. Considerando la factibilidad de su aplicación en el patosistema limón - *P. digitatum*, se planteó como objetivo evaluar *in vitro* la compatibilidad de tres cepas nativas de *Trichoderma* con BCS en diferentes concentraciones. A partir de cultivos puros de 4 días de crecimiento activo de las cepas TPT3, TPT2 y MRT40, se cortaron discos de 6 mm de diámetro del margen de las colonias. Posteriormente, fueron sumergidos durante 30 minutos en soluciones de BCS al 0, 1, 2 y 3 % y colocados individualmente en el centro de placas de Petri de 9 cm de diámetro con medio APG al 2% acidificado con ácido láctico (pH= 4 a 5). Las placas se incubaron a 25 ± 2°C y se realizaron lecturas diarias de dos diámetros de cada colonia en posición ortogonal para calcular el Porcentaje de Área Ocupado (PAO) por el hongo. Se empleó un diseño completamente aleatorizado con cuatro réplicas por tratamiento. Los PAO se sometieron a un ANOVA y a un test DGC (Alfa=0,05) para evaluar las diferencias entre cepas y tratamientos. Todas las cepas de *Trichoderma* mostraron crecimiento en presencia de BCS, aunque el mismo se vio reducido a medida que aumentó la concentración de la sal. A las 72 horas, cuando el testigo absoluto alcanzó un 100% de PAO, en el tratamiento con BCS al 3%, las cepas TPT3, MRT40 y TPT2 alcanzaron un PAO de 63,90 %, 63,83 % y 46,03%, respectivamente. A concentraciones de 2% y 1% la cepa TPT3 se destacó nuevamente sobre las demás con 81,66% y 92,68% de PAO. Estos resultados demuestran que el BCS no inhibe la viabilidad de las cepas de *Trichoderma* en condiciones *in vitro*. A su vez, alientan futuros estudios sobre la factibilidad de su uso en condiciones *in vivo* para el manejo del moho verde en poscosecha de limón.

Póster

Efecto del tratamiento cuarentenario por frío sobre la calidad sensorial de naranjas 'Lane Late'

MORALES, Luisina¹; Ana PONS-GÓMEZ² & Cristina BESADA²

¹Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas (FBioyF). Universidad Nacional de Rosario (UNR) – Centro de Estudios Fotosintéticos y Bioquímicos (CEFOBI). Rosario. Argentina. luisinamorales@gmail.com

²Grupo de Evaluación Sensorial y Estudios de Consumidor. Departamento de Postcosecha. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Valencia. España.

La presencia de mosca de la fruta Medfly, *Ceratitis capitata*, en nuestro territorio hace necesario la aplicación de tratamientos cuarentenarios a temperaturas cercanas a las de congelación para garantizar una exportación segura de nuestros cítricos a aquellos países en los que la mosca no está presente. La mayoría de los cítricos son sensibles a las bajas temperaturas, desarrollando diversos síntomas de daño en la piel, conocidos como daño por frío, los cuales deterioran su calidad comercial. Así, los tratamientos cuarentenarios requeridos para exportación, con temperaturas cercanas a 1°C, pueden provocar daños en el fruto. El tratamiento cuarentenario es habitualmente aplicado mientras la fruta viaja en contenedores refrigerados. Si por algún motivo la temperatura sube por encima de una mínima establecida, el periodo de cuarentena debe iniciarse nuevamente. Esto puede llevar en ocasiones a la necesidad de realizar una doble cuarentena. En este estudio se evalúa la respuesta de naranjas 'Lane Late' de 3 partidas diferentes a un tratamiento cuarentenario simple (15 días a 1°C) y a una cuarentena doble (30 días a 1°C), con simulación de un periodo de comercialización posterior de 6 días a 20°C. Para ello, se evaluó la acidez titulable (AT), sólidos solubles totales (SST), índice de madurez (IM=SST/AT), firmeza, % de jugo, pérdida de peso, color, concentración de etanol e incidencia de daños en la piel; también los cambios en la calidad organoléptica percibida por los consumidores mediante el método CATA (Check-All-That-Apply), así como su aceptación e intención de compra. Durante el tratamiento cuarentenario los consumidores percibieron más cambios sensoriales en la fruta recolectada con un menor índice de madurez (IM=9.5) que en las partidas con mayor índice (IM>13.5), detectándose un descenso de acidez y de firmeza con el avance de la frigoconservación. Los daños manifestados en la piel durante la cuarentena también fueron más acusados en la fruta con menor índice de madurez. Estos daños fueron principalmente ligeros y muy ligeros, no afectando negativamente a la percepción de frescura del consumidor tras la cuarentena simple. Sin embargo, un aumento de la incidencia tras la doble cuarentena afectó ligeramente a la percepción de frescura y a las valoraciones otorgadas al aspecto del fruto. Los resultados muestran que la percepción de calidad se ve más afectada por el estado de madurez que por los cambios experimentados durante el tratamiento cuarentenario, revelándose el estado de madurez como un factor clave en la respuesta del fruto a este tratamiento.

Póster

Evaluación de la susceptibilidad de tres variedades de limón en tres estados de madurez frente a *Penicillium digitatum*

ORELLANA Hugo F.¹; Enzo ALLORI¹; Silvia I. HONGN¹ & Marta G. YASEM¹

¹Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de Tucumán. El Manantial, Tucumán, Argentina.
hugoorellanaf@hotmail.com

El moho verde, causado por *Penicillium digitatum*, es la enfermedad de mayor impacto en poscosecha de frutos de limón siendo responsable de importantes pérdidas. Históricamente el control de esta enfermedad estuvo sustentado fundamentalmente en la aplicación de fungicidas de síntesis en el empaque. La actual tendencia del mercado internacional hacia el limón orgánico exige no sólo la búsqueda de tratamientos alternativos en empaque, dirigidos a la eliminación del patógeno, sino también la implementación de medidas integradas de manejo que consideren otros factores intervinientes en el proceso de la enfermedad. Si bien existen antecedentes sobre susceptibilidad diferencial entre especies del género *Citrus*, no se encontró esta información en relación al estado de madurez de la fruta y a las variedades de limón cultivadas en la provincia de Tucumán. El objetivo de este trabajo fue determinar la susceptibilidad de tres variedades de limón en tres estadios de madurez frente a *P. digitatum*. Los frutos se cosecharon en una finca comercial ubicada en la localidad de Santa Lucía, provincia de Tucumán. Se tomaron muestras de frutos de las variedades Génova, Lisboa y Eureka en tres estados de madurez: verde, pinto y maduro. Se realizaron 4 inoculaciones por cada fruto provocando una herida con una aguja de 3 x 1 mm previamente inmersa en una suspensión de conidios con concentración ajustada en espectrofotómetro de A: 0,70 a 470 nm. Luego de la inoculación los frutos fueron conservados en cámara húmeda a 25 ± 2 °C por 7 días hasta el registro de incidencia. Cada parcela se conformó con 10 frutos (40 unidades de lectura) con tres repeticiones por tratamiento: T1: Génova maduro, T2: Génova pinto, T3: Génova verde, T4: Eureka maduro, T5: Eureka pinto, T6: Eureka verde, T7: Lisboa maduro, T8: Lisboa pinto, T9: Lisboa verde. Los datos fueron analizados estadísticamente mediante ANOVA y test DGC ($\alpha = 0,05$) INFOSTAT UNCor. El análisis estadístico no evidenció diferencias significativas entre variedades y estados de madurez, alcanzando los tratamientos una incidencia del 100 % a excepción de T3 y T6 con un 80 % y 90 % de incidencia respectivamente. Según estas evidencias la elección de la variedad y estado de madurez a cosecha no serían determinantes en un esquema de manejo integrado de la enfermedad.

Póster

Detección de *Penicillium digitatum*, *P. italicum* y *P. ulaiense* en 5 años de monitoreos ambientales en plantas de empaque de Uruguay

BLANCO, Oribe¹; Gerónimo FERNÁNDEZ²; Andrea GUIMARAENS¹ & Elena PÉREZ FAGGIANI¹

¹Fitopatología, Producción Vegetal Intensiva, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Salto, Uruguay. elenaperez@inia.org.uy

²Unión de productores y exportadores frutihortícolas del Uruguay.

La podredumbre verde y la podredumbre azul causadas por *Penicillium digitatum* y *P. italicum* respectivamente son las enfermedades de postcosecha de cítricos que predominan en Uruguay. En condiciones de campo, se puede llegar a observar *Penicillium ulaiense* (moho del bigote) generalmente en mezcla con *P. digitatum* y/o *P. italicum*. Sin embargo, frutas con síntomas típicos de *P. ulaiense* no son observados en las plantas de empaque. El objetivo del presente trabajo fue detectar y cuantificar mediante monitoreos ambientales, la presencia de las tres especies de *Penicillium* patógenas de cítricos en plantas de empaque habilitadas para procesar fruta para exportación. Los monitoreos fueron realizados en 3 plantas de empaque ("A", "B" y "C") en el periodo 2018-2022. Se monitorearon las zonas de almacenamiento de fruta previo al volcado en línea de empaque (área sucia); zonas de clasificación final, empaque o almacenamiento de fruta procesada (área limpia) y zonas de cámaras de almacenamiento refrigerado (cámaras). El monitoreo fue realizado mediante la exposición en el ambiente de placas de Petri con medio de cultivo Papa-dextrosa-agar abiertas durante 1 minuto en zona sucia y 3 minutos en zona limpia y cámaras. Se realizaron 3 repeticiones por exposición. Las placas se mantuvieron durante 7 días a 25°C. La identificación de los patógenos *P. digitatum*, *P. italicum* y *P. ulaiense* se realizó mediante la observación de la morfología de las colonias descritas por Pitt (1979) y Holmes et al., (1994). Se analizaron en total 4.337 placas de Petri y se observaron 8.063 colonias de *P. digitatum*, 2.559 colonias de *P. italicum* y 1 colonia de *P. ulaiense*. En las 2.351 placas pertenecientes a los monitoreos realizados en la empresa "A", se observó un 81.5% de *P. digitatum* y 18.5% de *P. italicum*. En la empresa "B" se analizaron 768 placas y 58.4 % de las colonias pertenecieron a *P. digitatum*, 41.6% a *P. italicum* y 1 aislamiento a *P. ulaiense* (zona sucia). En la empresa "C" un 78.8% de las colonias se identificaron como *P. digitatum* y 21.2% como *P. italicum*. En las tres empresas *P. digitatum* predominó en área sucia, limpia y cámara. Basados en un estudio de resistencia a fungicidas, el alto porcentaje de aislamientos de *P. italicum* en la empresa "B" se puede asociar con un aumento en la frecuencia de cepas resistentes a los fungicidas imazalil y pirimetanil utilizados por la empresa durante los años que duró el presente trabajo.

Sponsors Bronze



Eje 6: Industrialización



Ponencia

La producción de cítricos para industria es eje de la vinculación entre INTA y Coca-Cola

María Fernanda RIVADENEIRA

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Concordia. Entre Ríos, Argentina. rivadeneira.maria@inta.gob.ar

Con el objetivo de evaluar la posibilidad de diversificar la producción de cítricos del mercado en fresco hacia el destino de industria, desde 2017 el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) sostiene un convenio con la empresa Coca-Cola. En el proceso de industrialización de frutos cítricos, la variedad y la composición de la fruta son de gran importancia. En la zona citrícola del Río Uruguay el abastecimiento de fruta está condicionado al excedente que no se destinó como fruta fresca y su calidad es muy variada ya que puede provenir de quinta o empaques. La industria prefiere fruta con un alto contenido de jugo y con buen color, altos sólidos (azúcares), moderada acidez y bajo amargor. Es por ello que desde la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Concordia se realizó el análisis de la calidad de variedades de naranjas disponibles en el país y su aptitud para industria. Se realizó un relevamiento y digitalización de datos de 3010 muestras históricas de variedades de naranjas de potencial uso para industria. Se analizaron 3000 datos nuevos de las actividades propias de este convenio. Además, se evaluaron las medidas de manejo para destinar fruta a industria en un lote de variedades de naranja en producción. Se realizaron ensayos de aplicaciones de fertilizaciones foliares y de bioestimulantes en variedades comerciales de naranja. También se implantó un lote para industria con una variedad de naranja promisoría. Estos lotes contaron con un monitoreo fitosanitario y el análisis de los costos de implantación y de producción. Se realizó además el análisis de residuos de pesticidas en fruta y la trazabilidad en jugos y aceites esenciales. Entre los resultados obtenidos se generó y difundió la información del comportamiento productivo, fitosanitario y socioeconómico de lotes con destino a industria y se obtuvo información referente a la trazabilidad a campo e industria de variedades de naranjas. También se avanzó en la vinculación con nuevos actores de la cadena y en el desarrollo de técnicas de laboratorio implementadas para el sector productivo. La información generada permitió identificar que, si bien es posible destinar la producción citrícola hacia la industria, la disponibilidad de fruta a inicio y fin de calendario de cosecha y la comercialización son algunos puntos clave. Se debe considerar que la industrialización está basada en procesar fruta de descarte, por lo que el precio que el productor recibe por la fruta que destina a industria resulta insuficiente. Se continuará trabajando en la evaluación y la implementación de tecnologías de manejo sustentable en naranjas para industria, con el fin de generar y difundir información en temáticas integrales dentro de la cadena citrícola.

Ponencia

Sobre María Fernanda Rivadeneira

Ingeniera agrónoma, se graduó en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (2004) y Magister en Science en Producción Vegetal, cultivos intensivos en la UBA (2010). Cuenta con experiencia de 17 años como investigadora en ecofisiología de frutales de INTA Concordia y es responsable de ensayos en fenología, manejo de factores abióticos y uso de bioestimulantes en cítricos y otros frutales. Participó como coordinadora módulo del proyecto de frutales INTA desde abril de 2017 a agosto de 2018 y como coordinadora área frutales de la EEA Concordia desde junio de 2015 a mayo 2017. Coordinó el Proyecto Federal de Innovación Productiva MINCYT Desarrollo y transferencia de tecnologías para la producción sustentable de berries (2010 al 2019). Participa como colaboradora en proyectos de tesis de CONICET. Es revisora de revistas científicas y participa como jurado de tesis en las Facultades de Ciencias Agrarias de UNL y UNER. Actualmente es miembro del comité coordinador del Convenio entre INTA y Coca-Cola para evaluar tecnologías de manejo en naranjas para diversificar la producción cítrica.



Ponencia

Monitoreo de calidad en jugo de naranjas [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] de la región del río Uruguay, Argentina

Fernando BELLO

Departamento Frutales, Estación Experimental Agropecuaria Concordia. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Entre Ríos, Argentina.
bello.fernando@inta.gob.ar

La producción de naranjas dulces en Entre Ríos, Argentina, se destina principalmente al mercado en fresco. Sin embargo, en el año 2020, el 27% de la producción se destinó a la industria de jugo. La variedad y las características de calidad de la fruta son de gran importancia para determinar el aprovechamiento en la elaboración de jugos concentrados. En nuestra zona citrícola, la materia prima destinada a la producción de jugos es muy variada y proviene de quintas o empaques. Esta situación presenta ventajas y desventajas desde el punto de vista productivo y comercial, debido a que muchas veces ambos mercados tienen diferentes prioridades. Los cítricos destinados a producción de jugo deben contener rendimientos elevados, buen equilibrio de sabor, concentración elevada de sólidos solubles totales, alto contenido de jugo y no poseer sabores amargos desagradables para los consumidores. El amargor es uno de los problemas que enfrenta la industria de los jugos y depende de varios factores, entre ellos se destaca el índice de madurez de la fruta. Además, al encontrarse relacionado con el contenido de flavonoides y limonoides, es elevado al principio de la temporada de cosecha. En esta presentación se informarán resultados de la evolución de calidad en distintas variedades de naranjas durante la temporada de cosecha, el contenido de limonina en jugos frescos y concentrados, como también la influencia del proceso de extracción en la calidad final del jugo en Entre Ríos, Argentina.

Ponencia

Sobre Fernando Bello

Obtuvo su título de Ingeniero de Alimentos en la Facultad de Ciencias de la Alimentación de la Universidad Nacional de Entre Ríos. Realizó su doctorado en Ciencia, Tecnología y Gestión Alimentaria en la Universidad Politécnica de Valencia, finalizando en el año 2015. Se incorporó al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) desde el año 2008. Desarrolló investigaciones en temáticas de poscosecha de frutas, realizando trabajos sobre tratamientos cuarentenarios para mosca de la fruta en cítricos, tratamientos para control de alteraciones en cítricos y arándanos, evaluación de tecnologías de conservación de frutas y hortalizas frescas y mínimamente procesadas. En la actualidad coordina e integra proyectos institucionales para el desarrollo de tecnologías orientados a la diversificación productiva y el agregado de valor. Posee diversas publicaciones en revistas internacionales y regionales, así como materiales de divulgación para productores y público en general. Forma parte del Departamento Frutales de la Estación Experimental Agropecuaria Concordia del INTA.



Ponencia

Caracterización de cítricos para la industria y la valorización de los subproductos obtenidos durante la producción de jugos

Vanina RODRÍGUEZ

Responsable de Investigación y Desarrollo, Planta Piloto. John Bean Technologies Argentina S.R.L.
gloria.vaninarodriguez@jbtc.com

Procedimiento de trabajo en planta piloto y laboratorio de I+D de JBT Argentina destinado al procesamiento de cítricos. Nuestra planta piloto se encuentra en San Miguel de Tucumán, y está equipada para cubrir las necesidades de la industria cítrica y nuestros clientes. Contamos con: - MORE PILOTO- Modular Oil Recover Extractor: Extracción de aceite esencial; - EXTRACTORA PRELIMINAR: Extracción de Jugo; - FINISHER: Separación de la pulpa y el jugo; - LABORATORIO: equipado para cubrir los análisis básicos de un laboratorio de materia prima de una cítrica. Cuando hablamos de la valorización de los subproductos hacemos referencia al aprovechamiento de la pulpa y los sólidos que se generan durante la producción de jugo. JBT cuenta con la tecnología para acompañar a las cítricas y aportar valor a estos productos.

Sobre Vanina Rodríguez

Licenciada en Ciencias y Tecnología de los Alimentos. Cursa el último año del Master Internaciones en Tecnología de Alimentos (MITA). Trabaja hace 9 años en la industria cítrica. Anteriormente se desempeñó en el área de Investigación y desarrollo en la Cítrica San Miguel. Desde hace 2 años está como responsable de Planta Piloto y Laboratorio de Investigación y Desarrollo en JBT Argentina cubriendo las necesidades de Argentina, Uruguay, Paraguay, Bolivia y Chile. Durante estos 9 años adquirió experiencia en procesos industriales de cítricos, optimización de procesos, calidad de productos derivados de los cítricos, desarrollo de nuevos productos y la tecnología utilizada en la industria.



Ponencia

Situación del Citrus en la Argentina, aspectos productivos y comercialización

Sebastián E. MALVASIO; Federico HUTER & Carlos PAGANI

Litoral Citrus S.A. s.malvasio@litoralcitrus.com.ar - f.huter@litoralcitrus.com.ar - c.pagani@litoralcitrus.com.ar

Citricultura en Argentina como una de las actividades frutícolas más importantes del país: principales zonas productivas y variedades utilizadas en la industrialización. Industrialización de cítricos en base a las experiencias productivas de nuestro país. Tipos de productos usualmente elaborados, caracterización y comercialización. Breve introducción de mercado de cítricos. Metodologías y variables de procesos industriales. Aceites esenciales, sus generalidades y aspectos constitutivos. Tipos de productos, derivados y usos frecuentes. Caracterización de los aceites esenciales cítricos y comercialización. Breve introducción de mercado. Sistemas de Gestión de Calidad y Sistemas de Gestión de la Inocuidad: GFSI (Global Food Safety Initiative) como marco rector en las certificaciones exigidas por el mercado internacional. Nuevas tendencias en Sistemas de Gestión.

Sobre Sebastián E. Malvasio

Ingeniero en Alimentos (Universidad Nacional de Entre Ríos). Se dedica desde 1996 al procesamiento e industrialización de cítricos. Su desempeño está orientado a la calidad y comercialización de productos, con especialización en aceites esenciales y sus derivados.



Ponencia

Sobre Carlos Pagani

Ingeniero en Alimentos (Universidad Nacional de Entre Ríos). Ex docente de la Facultad de Ciencias de la Alimentación. Desde 1990, se desempeña en la industria de jugos concentrados y aceites esenciales cítricos con especialización en Sistemas de Gestión de la Calidad e Inocuidad de los Alimentos.



Sobre Federico Huter

Ingeniero en Alimentos (Universidad Nacional de Entre Ríos). Profesional en el área de alimentos con 19 años de experiencia laboral en diferentes empresas nacionales y multinacionales. El principal desarrollo fue en el sector de cítricos dulces y agrios en el NOA y NEA. Gran capacidad para trabajar con grupos interdisciplinarios y su fortaleza principal es en el área de operaciones industriales. Participó en la construcción de 2 plantas industriales y en la puesta en marcha de 3 establecimientos con la implementación posterior, de normas de calidad, ampliación de capacidad de producción, tratamiento de efluentes industriales, mejoras de proceso, etc. Actualmente se desempeña como Director Industrial de Litoral Citrus S.A.



Exposición Oral

Influencia de tecnologías emergentes en la deshidratación de flavedo de citrus para la obtención de harinas ricas en componentes bioactivos

AUMENTA, Sofía C.¹; Gianella I. DALZOTTO¹; Cecilia CABRERA¹; Fiama A. SCHIEBERT¹;
Tomás MARTINEZ¹; Pablo A. RETAMAL¹; Melina URBANI¹⁻²; Natalia A. SACKS¹⁻²; Gina F. VEZZOSI¹⁻²;
Vanesa N. GIUDICI¹; Evelin CARLIER¹; Luciana M. RODRÍGUEZ¹ & Luz M. ZAPATA¹⁻²

¹Laboratorio de Análisis de Metales en Alimentos y otros Sustratos (LAMAS), Facultad de Ciencias de la Alimentación de la Universidad Nacional de Entre Ríos. Concordia, Entre Ríos, Argentina. aumentas@fcal.uner.edu.ar

²Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos (ICTAER). Concordia, Entre Ríos, Argentina.

Se estudió el efecto de tecnologías de secado emergentes sobre el contenido de componentes bioactivos en harinas de flavedo de citrus. Se emplearon las tecnologías de liofilización (liofilizador HETO DRYWINER a -90 °C) y sistema de reacción acelerado por microondas (Anton PaAr Multiwave Pro, potencia 270W). Los flavedos de citrus deshidratados correspondieron a pomelo *Sat Ruby* (P), mandarina *Murcott* (M) y naranjas *Valencia Late*, de Corrientes (NC) y de Entre Ríos (NER). La deshidratación se llevó a cabo hasta peso constante. Obtenidos los flavedos secos se trituraron para la producción de harinas del flavedo de citrus. Posteriormente, se caracterizaron las materias primas y los productos obtenidos, cuantificando espectrofotométricamente carotenoides totales (CT) y actividad antioxidante por los métodos ABTS y DPPH. El porcentaje de retención de CT dependió de la especie de citrus deshidratada y de la tecnología de deshidratación. Esta retención fue para NC 71% y 52%, NER 94% y 99%; M 99% y 92%; P 34% y 27%; para las tecnologías de liofilización y microondas, respectivamente. En cuanto a la capacidad antioxidante, con la metodología ABTS se registraron para NC 68% y 41%, NER 99% y 97%; M 99% y 99%; P 99% y 99%. En tanto que con la metodología DPPH la retención fue para NC 41% y 38%, NER 53% y 52%; M 46% y 41%; P 38% y 33%. Los valores de retención más altos con la primera metodología fueron atribuidos a que con el ABTS se puede medir la actividad de compuestos de naturaleza hidrofílica y lipofílica, mientras que el DPPH solo puede disolverse en medio acuoso. En general, hubo una mayor retención de CT en la deshidratación por liofilización, siendo las concentraciones para harinas de flavedo de NC=0,93mgβ-caroteno/g_{bs}; NER=0,65mgβ-caroteno/g_{bs}; M=1,13mgβ-caroteno/g_{bs} y P=0,07mgβ-caroteno/g_{bs}. Un comportamiento similar se observó en la medida de capacidad antioxidante de compuestos de naturaleza hidrofílica, cuyos valores fueron NC=19,64mgEAA/g_{bs}; NER=18,39mgEAA/g_{bs}; M=18,89mgEAA/g_{bs} y P=18,51mgEAA/g_{bs}. Cuando se empleó el radical ABTS únicamente se observó diferencias en harinas de flavedo de naranjas, observándose también los valores más altos en la liofilización, siendo: NC=6,83mgEAA/g_{bs}; NER=5,87mgEAA/g_{bs}; M=6,46mgEAA/g_{bs} y P=7,45mgEAA/g_{bs}. De lo expuesto se concluye que, si bien las dos tecnologías ensayadas resultaron adecuadas para la deshidratación de flavedo de cítricos, para su posterior obtención de harinas la deshidratación por liofilización conservó entre un 60-98% más de componentes bioactivos que con la deshidratación a través del sistema de reacción acelerado por microondas.

Exposición Oral

Secado de semillas cítricas: Comparación según forma de obtención y determinación de parámetros cinéticos

BENESTANTE, Agustín¹⁻²; Érica R. BAÜMLER¹⁻² & María E. CARRÍN¹⁻²

¹Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (UNS). Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

²Grupo de Ingeniería de Alimentos, Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI). Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. mcarrin@plapiqui.edu.ar

El secado es un pretratamiento importante para la conservación y el procesamiento de materias primas, especialmente aquellas de origen vegetal por su alto contenido de humedad. Considerando que las semillas cítricas, como las del limón, actualmente carecen de un nicho comercial, conocer sus mecanismos de secado facilitaría una primera aproximación para su procesamiento. El objetivo de este trabajo fue obtener la difusividad efectiva de secado (DE) de semillas de limón obtenidas de fruta fresca y reposadas 24 h a condición ambiente (SF) y semillas de limón de procedencia industrial (SI), a fin de evaluar también si el procesamiento tiene efecto sobre DE. Se determinó el diámetro geométrico de las semillas (DG) a partir de sus dimensiones para la condición inicial de humedad de SI ($X_i=68,45\pm 0,97\%$ b.h.) y la final de SF y SI ($X_f=0,59\pm 0,09\%$ b.h.). Todas las semillas fueron secadas en horno convectivo ($T=55\text{ }^\circ\text{C}$; velocidad de aire= $0,2\text{ m/s}$) hasta la humedad de equilibrio. Las curvas de secado experimentales se ajustaron con un modelo difusivo y con uno empírico exponencial (dos términos). Similarmente, se ajustó la región seca (RS) por separado (definiendo el inicio de esta región de forma arbitraria para un 10% de humedad b.h.). Primeramente, se observaron diferencias significativas entre el DG de las SI en la condición X_i y X_f ($6,140\pm 0,903$ y $5,734\pm 0,912$ mm, respectivamente), pero no así entre SF y SI a la condición seca ($5,674\pm 0,809$ mm). El DG se empleó para obtener la DE en la RS, cuyo valor fue mayor en las SF frente a SI ($2,02\cdot 10^{-7}$ y $9,97\cdot 10^{-8}\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$, respectivamente), como también para calcular la DE para todo el rango de humedad de SI empleando un DG promedio ($3,87\cdot 10^{-7}\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$). Todos los ajustes presentaron $R^2>0,91$. El ajuste de un modelo difusivo simplificado (1 término) para SI en la RS dio una DE significativamente menor a la indicada anteriormente ($1,72\cdot 10^{-7}\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$), a diferencia de las SF, en las cuales no se encontraron diferencias entre los dos modelos. Aun así, R^2 disminuyó hasta 0,7-0,8, principalmente debido a desviaciones en las primeras 1,5 h de secado. Los modelos empíricos representaron más adecuadamente los datos experimentales de las zonas estudiadas ($R^2>0,97$). Se lograron ajustar modelos difusivos y empíricos en el secado de semillas de limón provenientes de diferentes orígenes y en diferentes rangos de contenido de humedad, permitiendo obtener parámetros característicos para conocer el comportamiento de esta materia prima durante su secado.

Exposición Oral

Evaluación del contenido de humedad en semillas de limón y solventes “verdes” para la obtención de antioxidantes

BENESTANTE, Agustín¹⁻²; Érica R. BAÜMLER¹⁻²; Consuelo PACHECO¹⁻³ & María E. CARRÍN¹⁻²

¹Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (UNS). Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

²Grupo de Ingeniería de Alimentos, Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI). Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. mcarrin@plapiqui.edu.ar

³Grupo de Tecnología de Partículas, Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI). Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

La industrialización de las matrices vegetales genera residuos, donde la obtención de aceites, fibras y proteínas resulta importante por su potencial valorización. Estas matrices cuentan con compuestos bioactivos, cuyos métodos de extracción implican un desarrollo tecnológico, como puede ser para residuos de la industria cítrica. El objetivo de este trabajo fue determinar el contenido de fenoles (FeT) y flavonoides totales (FlaT) en harinas de semillas de limón desgrasadas (HD) con hexanos (Hxs), n-hexano (nHx), etanol 96% (Et96) y etanol anhidro (EtA). Previamente, las semillas fueron preacondicionadas a diferentes contenidos de humedad (b.s.): $8,28 \pm 0,26\%$ (M1), $4,62 \pm 0,25\%$ (M2) y $1,31 \pm 0,10\%$ (M3). Las extracciones se realizaron empleando Hxs y Et96 para M1-M3 y nHx y EtA para M3. Los compuestos antioxidantes fueron extraídos de las HD secas empleando tres etapas sucesivas con acetato de etilo y luego tres etapas sucesivas con etanol 70% (Et70), por 30 min c/u (sistema batch agitado, 50°C). El contenido de FeT y FlaT se determinó por espectrofotometría sobre la fracción hidrosoluble, expresando los resultados por gramos de HD (gHD). Se empleó ácido gálico (AG) como patrón para FeT y hesperidina (Hesp) para FlaT. Respecto al efecto de la extracción con solventes verdes, se destaca que todas las HD con Et96 y EtA presentaron contenidos de FeT y FlaT significativamente menores frente a aquellas obtenidas con solventes apolares. Además, el contenido de FeT y FlaT de las HD con Et96 a M1 y M2 fueron menores frente a M3, presentando valores de $0,302 \pm 0,067$ mgAG/gHD y $0,775 \pm 0,043$ mgHesp/gHD. El contenido de FeT en las HD con Hxs a la condición M1 y M2 resultaron menores frente a M3, y no se encontraron diferencias entre este y el extraído en la misma condición con nHx ($2,523 \pm 0,284$ mgAG/gHD en promedio). Sin embargo, el contenido máximo de FlaT se encontró en las HD con Hxs a M3 ($9,909 \pm 0,461$ mgHesp/gHD). En conclusión, se pudieron caracterizar las HD con solventes de diferente polaridad respecto al contenido de fenoles y flavonoides totales. Etanol como solvente de extracción de aceite y de una fracción hidrosoluble en semillas de limón permitió la recuperación de biocompuestos en esta última, reflejado en los menores contenidos para las HD con etanol. El contenido de humedad de la matriz actuaría como co-solvente de extracción, aumentando la capacidad extractiva del solvente polar y provocando cambios morfológicos de las estructuras que favorecerían la percolación del solvente y, así, la extracción de biocompuestos.

Exposición Oral

Extractos de Cáscara de Limón con Potencial Propiedad Neuroprotectora

DIEZ, Paula M.¹; Rodrigo H. TOMAS-GRAU²; Bruno TORRES²; Rosana CHEHÍN²; Oscar DIEZ¹ & Norma I. KAMIYA¹

¹Sección Química. Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Las Talitas, Tucumán, Argentina. pmdiez@eeaoc.org.ar

²Instituto de Investigación en Medicina Molecular y Celular Aplicada (IMMCA) (CONICET-UNT-SIPROSA), Tucumán, Argentina

Argentina es uno de los principales países productores y exportadores de limón, siendo Tucumán la provincia donde se produce e industrializa la mayor cantidad de esta fruta cítrica contribuyendo en gran medida a la economía provincial. Aproximadamente el 75% de la producción limonera tucumana se industrializa para obtener distintos productos comerciales como jugos, aceite esencial y cáscara. Esta última se exporta deshidratada a distintos países para la producción de pectina, entre otros productos. El objetivo de este trabajo fue desarrollar el proceso que permita obtener un extracto de bioflavonoides, a partir de la cáscara húmeda de limón y evaluar su potencial actividad neuroprotectora. Se trabajó en cáscara húmeda de las 4 variedades de limoneros comerciales más importantes de la provincia (Eureka, Genova, Lisboa y Limoneira 8A). El proceso de extracción de los bioflavonoides se realizó en un reactor de acero inoxidable de 5 litros de capacidad, con agitación tangencial constante, a temperatura ambiente durante 1 hora. Se utilizó como solvente una mezcla hidroalcohólica al 70 % de etanol. Posteriormente se eliminaron la fibra y las partículas pequeñas por filtración en malla de 30 mesh y centrifugación a 3000 rpm. Se concentró mediante evaporación al vacío a 40 °C y se emplearon cartuchos de C18 para la purificación de los extractos. Se determinó la inhibición de la agregación in vitro de la proteína α S utilizando la sonda fluorescente Th T, y se evaluó la viabilidad celular en la línea celular eucariota de neuroblastoma humano SH SY5Y mediante el método MTT. La identificación y cuantificación de los principales bioflavonoides se realizó por HPLC con detector UV, arrojando resultados para hesperidina desde 0,1 a 0,4 % y para Eriocitrina entre 0,3 y 1,4% en cáscara referida a base seca. Por otra parte, los resultados demostraron que uno de los cuatro extractos probados, tuvo una capacidad significativa de inhibir la agregación de α S comparada con el control. Asimismo, estos extractos no produjeron pérdida de viabilidad en la línea celular utilizada. Estos resultados inspiran a continuar con la caracterización de las propiedades neuroprotectoras de este extracto, tanto en modelos biofísicos como celulares, con la visión de dar valor agregado a un producto de la industria local.

Exposición Oral

Efecto de la temperatura de secado por convección en los componentes bioactivos presentes en harinas del flavedo de cítricos

DALZOTTO, Gianella I.¹; Sofía C. AUMENTA¹; Cecilia CABRERA¹; Fiana A. SCHIEBERT¹; Tomás MARTINEZ¹; Pablo A. RETAMAL¹; Melina URBANI¹⁻²; Natalia A. SACKS¹⁻²; Gina F. VEZZOSI¹⁻²; Vanesa N. GIUDICI¹; Evelin CARLIER¹; Luciana M. RODRIGUEZ¹ & Luz M. ZAPATA¹⁻²

¹Laboratorio de Análisis de Alimentos y otros Sustratos (LAMAS), Facultad de Ciencias de la Alimentación de la Universidad Nacional de Entre Ríos. Concordia, Entre Ríos, Argentina. dalzottog@fcal.uner.edu.ar

²Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos (ICTAER). Concordia, Entre Ríos, Argentina.

Se evaluó el efecto de la temperatura de deshidratación sobre la calidad de harinas del flavedo de cítricos. Se obtuvieron harinas de flavedo de Pomelo *Sat Ruby* (P), Mandarina *Murcott* (M), y naranjas *Valencia Late* de Corrientes (NC) y Entre Ríos (NER). La deshidratación se realizó en horno de circulación forzada de aire a 1m/s (Raypa) a 60±1°C y 50±1°C hasta peso constante. Obtenidos los flavedos deshidratados se trituraron generando harina del mismo. Además, se caracterizaron las materias primas y los productos obtenidos, cuantificando espectrofotométricamente carotenoides totales (CT), actividad antioxidante por los métodos ABTS y DPPH, y color (colorímetro MINOLTA en el espacio CIEL*a*b*). La retención de los componentes bioactivos dependió de la especie de citrus y de la temperatura de deshidratación. En CT, generalmente la retención fue mayor a 60±1°C; siendo los valores para NC=51%, NER=99%, P=99% y M=89%; mientras que a 50±1°C la retención alcanzó para NC=58%, NER=87%, P=30% y M=84%. Dicha tendencia fue atribuida a que a mayor temperatura el tiempo de deshidratación fue inferior. En estas condiciones la concentración de CT alcanzó en NC=0,69mgb-caroteno/g_{bs}; NER=0,70mgb-caroteno/g_{bs}; P=0,36mgb-caroteno/g_{bs} y M=0,81mgb-caroteno/g_{bs}. Al analizar la capacidad antioxidante por el método DPPH, no se observaron diferencias entre los valores medios para las temperaturas ensayadas, siendo los resultados a 60±1°C para NC=39%, NER=53%, P=34% y M=41%; mientras que a 50±1°C la retención fue para NC=39%, NER=50%, P=35% y M=46%. Con ABTS la retención a 60±1°C fue para NC=49%, NER=99%, P=99% y M=25%; mientras que a 50±1°C fue NC=68%, NER=99%, P=99% y M=99%. A 60±1°C los resultados para DPPH fueron: NC=18,73mgEAA/g_{bs}; NER=18,52mgEAA/g_{bs}; P=16,71mgEAA/g_{bs} y M=16,74mgEAA/g_{bs}; mientras que ABTS se cuantificó para NC=4,90mgEAA/g_{bs}; NER=6,28mgEAA/g_{bs}; P=5,19mgEAA/g_{bs}; y M=1,20mgEAA/g_{bs}. En cuanto al color, la luminosidad presentó escasa variabilidad siendo el rango de variación 35,56–52,51. En el parámetro a* todas las harinas tuvieron valores positivos (entre +11,0 y +25,6), manifestando la presencia de tonalidades rojizas; mientras que la componente b* señaló un predominio de tonalidades amarillas (entre +22,6 y +47,5). El croma varió entre 31,0 y 48,7 y el tono entre 46,8° y 76,9°. Se concluye que, de las temperaturas ensayadas, resultó más adecuada para la obtención de harina de flavedo de citrus 60±1°C, ya que con ésta se obtiene mayor concentración de carotenoides totales y el tiempo de deshidratación es menor, lo que implica menores costos.

Exposición Oral

Estudio con consumidores para la caracterización sensorial de vinos espumantes de naranja

STEFANI, Andreina¹; María C. CAYETANO¹; Carina SOLDÁ¹; María C. SCHVAB¹ &
María M. FERREIRA¹

¹Departamento de Ciencia de los Alimentos, Facultad de Ciencias de la Alimentación. Concordia, Entre Ríos, Argentina. andreina.stefani@uner.edu.ar

El desarrollo de productos innovadores, con identidad que agreguen valor a una región es cada vez más necesario; Concordia se destaca por la producción de naranja y este sector es clave para la economía local; el Vino Espumante de Naranja es una alternativa biotecnológica y una opción para diversificar la oferta de productos derivados de esta fruta; se obtiene por segunda fermentación de un vino base de naranja adaptando el tradicional método Champenoise. La evaluación sensorial puede ser utilizada como enlace entre la investigación y desarrollo, enfocándose en aspectos técnicos de los alimentos, el comportamiento y psicología de los consumidores y la investigación de mercado. El objetivo de este trabajo fue caracterizar mediante ensayo con consumidores, cuatro espumantes de naranja obtenidos con diferentes tratamientos de clarificación: 0.20 g/L y 0.50 g/L de bentonita, madurados 9 meses con sus borras (EBSA02-9; EBSA05-9), más un adicionado de 25g/L de azúcar en el licor de expedición para evaluar el impacto de la misma en el gusto de los consumidores (EBCA02-9 y EBCA05-9). Se aplicó metodología CATA (marque todo lo que corresponda) y pregunta hedónica, los datos se analizaron mediante Análisis de Correspondencia y ANOVA con STAGRAPHS PLUS y FactoMineR. Cien consumidores fueron convocados; utilizaron una escala hedónica de nueve puntos y una lista de 27 términos compuesta por atributos hedónicos y sensoriales obtenidos de un estudio previo. El test LSD de Fisher indicó que existen diferencias estadísticamente significativas entre los espumantes. El test chi-cuadrado ($\chi^2=116,67$; $p=0.0015$) que existen diferencias significativas entre los espumante de acuerdo a la percepción de los consumidores. El mapa sensorial obtenido del CA determino las relaciones entre términos y muestra. El primer eje explicó el 74,60% de la varianza y el segundo 15,98%. Las muestras (EBCA05-9 y EBCA02-9) se relacionaron mejor con los término dulce, agradable, caramelo y en menor medida con los términos aromáticos, floral, vegetal; todos descriptores con connotación positiva en el producto y probablemente responsables de la mayor aceptabilidad por parte de los consumidores en cambio en las muestras sin azúcar (EBSA02-9; EBSA05-9) resaltan características de ácido, amargo y se relacionan mejor con los descriptores de especiado, frutos secos y aroma de levadura. El ensayo CATA logró describir los espumantes y discriminar por su cantidad de azúcar más que por su tratamiento de clarificación, los espumantes más dulces recibieron mayor puntaje en la prueba de aceptabilidad mostrando esto una posible tendencia en el gusto del consumidor.

Póster

Influencia de la humedad de semillas cítricas y de los solventes en la calidad de aceites vegetales extraídos

BENESTANTE, Agustín¹⁻²; Érica R. BAÜMLER¹⁻² & María E. CARRÍN¹⁻²

¹Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (UNS). Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. abenestante@plapiqui.edu.ar

²Grupo de Ingeniería de Alimentos, Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI). Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

La innovación en la obtención de aceites vegetales no solo radica en la sustitución de los procesos de manufactura que utilizan recursos no renovables, sino también en la valorización de matrices no convencionales, cuyos productos destaquen por diversas características. Bajo este concepto, resulta de interés la evaluación de semillas cítricas. El objetivo de este trabajo fue determinar la influencia del tipo de solvente de extracción y del contenido de humedad de las semillas de limón en algunas características nutricionales de los aceites obtenidos a partir de ellas. Las semillas fueron precondicionadas a diferentes contenidos de humedad (b.s.): $8,28 \pm 0,26\%$ (M1), $4,62 \pm 0,25\%$ (M2) y $1,31 \pm 0,10\%$ (M3), y sometidas a extracción con n-hexano (nHx), etanol anhidro (EtA), hexanos (Hxs) y etanol 96% (Et96). Las extracciones se realizaron en equipo Soxhlet empleando Hxs y Et96 para todas las condiciones de humedad y nHx y EtA para M3. En los aceites se evaluó la distribución porcentual de compuestos no polares (CNP) (separación en columna de sílica), y la distribución porcentual de ácidos grasos (AG) y triglicéridos (TG) y el contenido de tocoles, por métodos cromatográficos. Los resultados se expresaron con respecto a gramos de aceite (gaceite). El contenido de CNP osciló entre 74,71 y 91,64%, correspondiendo los valores más bajos a los aceites obtenidos con Hxs y Et96 a la condición M1 y M3, respectivamente. Respecto a la distribución de AG y TG, todos los aceites estuvieron compuestos principalmente por ácido palmítico (P), oleico (O), linoleico (L) y linolénico (Ln). El porcentaje de AG insaturados totales rondó en 74,8%. A su vez, se identificaron OLL, PLL y POL como los TG mayoritarios, con valores promedio de 9,90%, 9,98% y 15,10%, respectivamente. En cuanto a los tocoles, el mayor contenido de α -tocoferoles, α -tocotrienoles y β -tocoferoles se observó en el aceite extraído con EtA a M3, con valores de $2508,65 \pm 162,74$, $186,32 \pm 9,76$ y $213,46 \pm 14,79$ ppm, respectivamente. A su vez, dicho aceite fue el único en presentar β -tocotrienoles ($137,10 \pm 1,00$ ppm). En conclusión, se ha demostrado que la composición, tanto de AG como de TG, no se modifica considerablemente con los parámetros evaluados. Aun así, la extracción empleando solventes polares con semillas en condición de mayor sequedad provocaría la difusión de compuestos capaces de incrementar la protección de los aceites frente al deterioro. De este modo, sería factible producir aceites con algunas características nutricionales aceptables, a partir de un residuo industrial, empleando solventes verdes.

Póster

Tecnología de envases activos revalorizando subproductos de la industria cítrica

BORDAGARAY, Valeria C.¹; Gustavo D. SUÁREZ¹; Lauro R. BORDENAVE¹; María E. GONZÁLEZ ALEJANDRO¹; Érika M. RAMOS¹⁻² & María J. BOF¹⁻²

¹Laboratorio de Investigación en Tecnología de Biomateriales (BIOMAT), Facultad de Ciencias de la Alimentación, UNER. Concordia, Entre Ríos, Argentina. valeria.bordagaray@uner.edu.ar

²Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos (ICTAER) - Sede Concordia. Entre Ríos, Argentina.

Durante el procesamiento de cítricos, el subproducto principal son las cáscaras, ricas en biopolímeros y compuestos bioactivos como aceites esenciales, pectinas, carotenoides, hesperidina y limonina. El objetivo del trabajo fue revalorizar cáscaras de mandarinas como aditivo en matrices compuestas de quitosano (Q) y almidón de maíz (A), para elaborar biomateriales destinados a envases activos de alimentos. Se obtuvo polvo de cáscaras de mandarina, usando bagazo de industrias de jugos locales. Se acondicionaron y se procedió a su secado con aire caliente, molienda y tamizado. En los polvos se determinó: humedad, actividad acuosa, color, higroscopicidad, solubilidad y actividad antioxidante a través del método DPPH. Posteriormente, los polvos se incorporaron en concentraciones de 0%, 0,3% y 3% en la formulación de películas a base de Q y A, que se obtuvieron por método casting. Se evaluó la actividad antimicrobiana "in vitro" de las películas frente a dos bacterias patógenas humanas *Salmonella typhimurium* y *Escherichia coli* O157:H7, por dos metodologías diferentes: en fase vapor y por medición de la densidad óptica (DO) en caldo. Finalmente, se elaboraron películas con 1% de polvo de cáscaras dado que al 3% se observaron discontinuidades en la matriz de las películas y se utilizaron en el interior de "clamshells" en la conservación de arándanos a 0°C±0,5°C por 30 días, contrastando con películas sin polvo y sin película. En la fruta se evaluó: color, firmeza, calidad interna (°Brix y acidez), tasa respiratoria mediante método estacionario, deshidratación e incidencia de podredumbre. Se obtuvo polvo de cáscaras con elevada higroscopicidad y su capacidad antioxidante no se vio afectada por el secado (1,94±0,0001 µg/mL trolox). La actividad antimicrobiana de las películas, por el método de DO, evidenció efecto inhibitorio frente a *S. typhimurium*, siendo mayor con 0,3% de polvo. Finalmente, al evaluar su utilización en envasado de arándanos, los resultados indicaron que mejorarían su conservación en refrigeración, al presentar un efecto beneficioso sobre la tasa respiratoria, deshidratación y crecimiento de mohos, con y sin la incorporación de cáscara de mandarina en polvo. Se lograron obtener biomateriales con cáscaras de citrus con propiedades antioxidantes y antimicrobianas. Si bien su incorporación en la conservación de arándanos no tuvo efecto adicional, se logró extender la vida útil de los frutos. Estos subproductos podrían utilizarse en películas que se apliquen para preservar quesos o carnes por su efecto antimicrobiano, y en la conservación de nueces de pecán, cuyo principal deterioro se debe a la oxidación.

Póster

Evaluación de la Extracción Asistida por Ultrasonido para obtener extractos de semillas de limón

CHALAPUD, Mayra C.¹⁻²; Agustín BENESTANTE¹⁻² & María E. CARRÍN¹⁻²

¹Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (UNS). Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

²Grupo de Ingeniería de Alimentos, Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI). Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. mcarrin@plapiqui.edu.ar

La extracción asistida por ultrasonido (EAU) ha emergido como una tecnología alternativa, ecológica y económicamente viable, ofreciendo ventajas mediante la reducción de tiempos de procesamiento, de energía, de solventes usados y de operaciones unitarias necesarias, comparada con técnicas de extracción convencionales. Por su parte, las semillas cítricas (subproducto de la industrialización del fruto fresco) podrían ser revalorizadas mediante la obtención de extractos que contendrían algunos biocompuestos, como triglicéridos insaturados. Así, el objetivo del trabajo fue analizar el efecto de la temperatura, tiempo y relación solvente: semillas (RSS) sobre el rendimiento de extractos (RE) obtenidos mediante EAU en semillas de limón (SL) y determinar las condiciones óptimas para maximizar RE. Las SL fueron secadas hasta $7,88 \pm 0,15\%$ (b.s.) de humedad, molidas y, posteriormente, fraccionadas. Se evaluaron dos métodos de extracción por solvente (utilizando hexano): EAU y extracción en equipo Soxhlet (RSS=20 mL/g, 6 h en ebullición). La EAU se realizó usando un equipo (20kHz) con sonda operado con pulsos (1 s on/off, amplitud=40%). En la EAU, se aplicó un diseño de experimentos del tipo compuesto central rotatable con tres factores independientes: tiempo (6, 13, 20 min), temperatura (35, 42,5 y 50 °C) y RSS (5, 10 y 15 mL/g) y RE como respuesta. Los datos fueron analizados mediante la Metodología de Superficies de Respuesta, utilizando un ajuste potencial. El RE obtenido mediante Soxhlet fue de $29,9 \pm 1,2\%$. Los resultados para EAU mostraron que el efecto de RSS fue determinante en el proceso, teniendo un efecto significativo en el RE ($p < 0,05$), cuyo valor promedio aumentó de $19,9 \pm 1,2\%$ a $25,2 \pm 1,4\%$ cuando la RSS incrementó de 5 a 15 mL/g, respectivamente. Este resultado está relacionado con el aumento de la fuerza impulsora en la transferencia de masa debido al incremento del gradiente de concentración entre los componentes a extraer y los ya extraídos en el solvente exterior. Además, a la RSS más alta, el incremento en tiempo y temperatura produjeron un aumento en RE, aunque no significativo. Las condiciones óptimas encontradas para EAU fueron: $t=20$ min, $T=50$ °C y $RSS=15$ mL/g con un RE de 26,2%, pudiendo considerar el uso de tiempos y temperaturas menores sin afectar significativamente el rendimiento. En conclusión, a pesar de que el RE obtenido mediante Soxhlet fue significativamente mayor, la aplicación de EAU resultó ser un método eficiente y viable para la obtención de extractos de SL dado que se reducen los tiempos y temperaturas de extracción y el consumo de solvente.

Póster

Valorización de harinas desgrasadas de semillas de limón: Efecto del contenido de humedad y del solvente de extracción

BENESTANTE, Agustín¹⁻²; Érica R. BAÜMLER¹⁻² & María E. CARRÍN¹⁻²

¹Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (UNS). Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

²Grupo de Ingeniería de Alimentos, Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI). Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. mcarrin@plapiqui.edu.ar

El descubrimiento de nuevas alternativas para la obtención de aceites vegetales requiere la evaluación de su calidad nutricional y la caracterización de las harinas desgrasadas (HD) obtenidas como subproducto. La revalorización de las semillas cítricas para este fin, como las de limón, requiere del estudio de sus harinas sometidas a la extracción con solventes. El objetivo de este trabajo fue determinar el contenido de proteínas, fibra y azúcares de HD de semillas de limón preacondicionadas a diferentes contenidos de humedad (b.s.): $8,28 \pm 0,26\%$ (M1), $4,62 \pm 0,25\%$ (M2) y $1,31 \pm 0,10\%$ (M3), las cuales fueron extraídas con n-hexano (nHx), etanol anhidro (EtA), hexanos (Hxs) y etanol 96% (Et96) en equipo Soxhlet. Se utilizó Hxs y Et96 para M1-M3 y nHx y EtA para M3. El contenido de proteína se determinó en base al contenido de nitrógeno total (técnica Kjeldahl). El contenido y tipo de azúcares se determinó cromatográficamente (HPLC-RID), luego de obtener extractos concentrados con etanol 80%. El contenido de fibra (en HD con nHx y EtA) se determinó por lavado con detergentes. Los resultados se obtuvieron por duplicado y se expresaron respecto a gramos de semilla seca (gsbs) mediante los rendimientos de extracción. Los porcentajes de proteína de las HD con Et96 a M1 y M3 fueron significativamente mayores al resto de las harinas ($20,67 \pm 0,99\%$ gproteína/gsbs), destacándose la ausencia de diferencias entre las HD de M3 con nHx y EtA ($18,31 \pm 0,51$ gproteína/gsbs). Los azúcares detectados en todas las HD fueron sacarosa, glucosa, fructosa y rafinosa; no encontrándose almidón, xilosa, galactosa ni celobiosa. El contenido de azúcares de las HD con Et96 fue 12 veces menor respecto al resto de las HD, excepto con EtA, que fue 3 veces menor. El azúcar mayoritario en las harinas tratadas con solventes apolares fue la sacarosa, presentando valores máximos en condición M1 ($8,50 \pm 0,27$ mg sacarosa/gsbs). No se detectaron diferencias en el contenido de fibras de las HD con nHx y EtA, presentando $27,43 \pm 1,16\%$ gcelulosa/gsbs, $11,84 \pm 0,78\%$ ghemicelulosa/gsbs y $9,65 \pm 0,79\%$ g lignina/gsbs. Se lograron caracterizar las HD con solventes de diferentes polaridades. El contenido de humedad, tanto en la semilla inicial como en el solvente etanólico, produjo cambios significativos en la composición de azúcares y proteínas en las HD frente al resto de los solventes. La reducción de los azúcares indicaría, a su vez, la eliminación de componentes que incrementarían la relación de proteína por materia, justificando su aumento significativo.

Póster

Incremento del potencial de metanización de residuos sólidos cítrícola mediante pretratamiento enzimático

MOLINA, Cesar F.¹; Bernardo A. GUILLOU¹; María F. ACUÑA¹;
Luis A. CORIA MUÑOZ¹; Eugenio A. QUAIA¹ & Walter D. MACHADO¹

¹Área Industrial/Ingeniería y Proyectos/Laboratorio de estudios Ambientales, EEAOC. Las Talitas, Taí Viejo, Tucumán. federico.molina@eeaoc.org.ar

La aplicación del modelo de economía circular a los sistemas de producción, requieren aprovechar los residuos para obtener de ellos nuevas materias primas, tanto energéticas (energías renovables) como materiales (bioabonos) que sean (re)utilizadas en el proceso productivo y así minimizar el uso de los recursos naturales y dar valor a los productos. Por la fluctuación de los mercados de la cáscara de limón, hay ocasiones en los que deshidratar la cáscara no es un proceso rentable. En esos casos un gran flujo de residuos sólidos compuestos de ese subproducto no encuentra una forma eficiente de disposición. La cáscara de limón ha demostrado tener un considerable potencial de metanización, a pesar de tener entre sus componentes naturales alto porcentaje de lignocelulosa y celulosa que son compuestos que retrasan o dificultan el proceso de digestión anaeróbico. Es por ello que en este trabajo se evalúa la biodegradabilidad y el potencial de metanización específico de la cáscara de limón, lavada y sin lavar cuando es sometida a un pretratamiento enzimático en comparación a cuando no. Los resultados obtenidos fueron, el ensayo de Cáscara sin lavar y sin tratamiento enzimático se degradó en un 97,1% de los sólidos volátiles y presentó un potencial de metanización específico de 771,7 mlCH₄/gSV, mientras que la cáscara lavada sin el tratamiento enzimático presentó una biodegradabilidad del 93,1% de los SV y un BMP de 736,4 mlCH₄/gSV. En cuanto a los sustratos con tratamiento enzimático se obtuvo que ambas cáscaras, lavadas y sin lavar, presentaron una biodegradabilidad del 100% mientras que la cáscara cruda presentó una BMP de 1695,8 mlCH₄/gSV y la cáscara lavada 6496,3 ml CH₄/gSV. Por lo que se puede concluir que el tratamiento enzimático favorece al potencial de metanización de este sustrato aumentándolo casi 9 veces.

Póster

Monitoreo de emisiones de MPT y MP10 efluentes por chimeneas de secadores de cáscara de limón de la industria citrícola de Tucumán, Argentina

GOLATO, Marcos A.¹; Walter D. MORALES¹ & Marcelo R. RUIZ¹

¹Sección Ingeniería y Proyectos Agroindustriales, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Las Talitas, Tucumán, Argentina. mgolato@eeaac.org.ar

Tucumán domina el mercado del limón y de sus derivados industriales y marca tendencia en el destino de la producción a nivel nacional. Durante 2021 se estima que en Argentina se produjeron 52.500 [t] de jugo concentrado de limón, 11.900 [t] de cáscara deshidratada y 5000 [t] de aceite esencial. La superficie bruta de citrus (limón, naranja, pomelo, etc.) en Tucumán fue de 43.800 ha, donde el 91% de la misma correspondió al limón (39.858 ha), con una producción total de fruta de fresca industrializada de 1.050.000 t, lo que representó para la campaña 2021 una producción total de 26,34 [$t_{\text{fruta}}/\text{ha}$], según datos de Federcitrus (2022). Las buenas prácticas de manufactura y el control del impacto ambiental de los efluentes de fábrica son necesarios para lograr la sustentabilidad de los procesos. La producción de cáscara de limón deshidratada se realiza por medio de un sistema de secado por contacto directo con gases calientes producto de la combustión de gas natural. Posteriormente, los gases húmedos y la cáscara seca, se separan en un ciclón con una eficiencia variable durante el proceso y con ello el arrastre de partículas por las chimeneas. El objetivo del presente estudio es mostrar los resultados del monitoreo de las emisiones de material particulado total (MPT) y parcial (MP10), efluentes por chimeneas de los secadores de cáscara de limón de la industria citrícola de Tucumán. Los mismos fueron llevados a cabo por el Laboratorio de Ensayos y Mediciones Industriales (LEMI) de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), durante las campañas 2016 al 2022. Se realizaron 73 ensayos y se determinaron las concentraciones de MPT y MP10; y de sus correspondientes emisiones (EPT y EP10), siguiendo la metodología US EPA 201A. La concentración promedio de MPT fue de 47,38 [mg/Nm^3], con EPT de 1,72 [kg/h]; y una concentración promedio de MP10 de 10,40 [mg/Nm^3], con EP10 de 0,46 [kg/h]. La fracción porcentual de MP10 respecto al MPT para el periodo muestreado fue de aproximadamente 22,0%. Estos resultados se encontraron en igual orden de magnitud a los observados durante las campañas 2008 al 2015. Actualmente no existe una legislación provincial que regule dichas emisiones al ambiente para este tipo de equipos que emplean gas natural como combustible. El presente trabajo podría servir de base para fijar los valores de emisiones correspondientes.

Póster

Contenido de limonina en jugos frescos de naranjas de la región del NEA sometidas a tratamiento térmico

URROZ BELTRAMELLI, Karla Y.¹; María V. LARE¹; Ignacio INCHAUSPE¹; María F. RIVADENEIRA¹
& Fernando BELLO¹

¹Departamento Frutales. Estación Experimental Agropecuaria Concordia - INTA, Concordia, Entre Ríos, Argentina.
urroz.karla@inta.gob.ar

La producción de naranjas dulces de Entre Ríos, Argentina se destina principalmente al mercado en fresco, sin embargo, en 2020, el 27% de la producción se destinó a jugo concentrado. Uno de los principales problemas que enfrenta esta industria es el amargor, causado por flavonoides y limonoides, que depende en gran medida de factores como: variedad, índice de madurez y procesos industriales a los que se somete el jugo. En este trabajo se evaluó la influencia del tratamiento térmico a temperaturas de pasteurización sobre el contenido de limonina de naranjas comunes. El ensayo se realizó con fruta proveniente de lotes experimentales de Concordia, Entre Ríos, durante la temporada de 2022. Se analizaron seis cultivares de naranja 'Salustiana', 'Carleton', 'Westin', 'Roble', 'Valencia late' y 'Valencia delta seedless' (*Citrus sinensis* [L.] Osbeck), injertados sobre *Poncirus trifoliata* Raf. Se utilizó un microondas convencional BGH Quick Chef, se fijó una potencia de trabajo de 40 W hasta lograr una temperatura final en el rango de 93 a 96°C. Se determinó la calidad interna de la fruta: sólidos solubles, acidez titulable, porcentaje de jugo y rendimiento industrial teórico. El contenido de limonina corregido a 11,2°Bx para las variedades analizadas se encuentra comprendido en un mínimo de 1,27ppm (V. late) y un máximo de 10,35ppm (Roble). No se observaron diferencias significativas en el contenido de limonina para el tratamiento aplicado, entre las muestras tratadas y sin tratar. Se pudo observar que el contenido de limonina depende significativamente de la variedad, presentando mayor efecto que el tratamiento térmico, independientemente de la calidad interna de cada una al momento de su cosecha.

Póster

Estudio preliminar de los parámetros reológicos de jugos de limón de Tucumán, Argentina

ZAMORA RUEDA, Gimena del H.¹; Cynthia E. GUTIERREZ¹; Marcos A. GOLATO¹ & Roberto M. RUIZ¹

¹Sección Ingeniería y Proyectos Agroindustriales, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Las Talitas, Tucumán, Argentina. gzamora@eeaac.org.ar

Argentina es el primer productor y procesador de limón y segundo exportador de limón fresco a nivel mundial. En este contexto, Tucumán es la provincia con mayor cantidad de hectáreas plantadas en 2022, con una superficie estimada en 47.310ha. La exportación del limón tucumano como fruta fresca, representó 89% del volumen exportado por el país y para el caso del jugo concentrado de limón fue del 84% para la campaña 2021/2022. El jugo natural se obtiene al exprimir el limón en máquinas extractoras especiales. Posteriormente, este jugo es filtrado, despulpado y pasteurizado. Para conseguir jugos concentrados, el jugo natural es sometido a un proceso de evaporación; en cuanto a los jugos clarificados, los mismos se obtienen mediante un proceso de ultrafiltración, previo a la etapa de concentración. Las propiedades reológicas de los jugos nos permiten conocer el manejo adecuado de los mismos, sobre todo cuando se trata del diseño de equipos y cañerías para su transporte. El presente trabajo nos brinda información sobre la influencia de la concentración y de la temperatura en la viscosidad de los jugos de limón. Se analizaron 30 muestras de jugo de las variedades Lisboa, Génova y Eureka, provenientes de cítricos tucumanas. La viscosidad se determinó con un viscosímetro del tipo rotacional, marca IKA Rotavisc, modelo LO-VI S000. Los ensayos se realizaron para un rango de temperatura entre 10,0°C a 27,5°C y para concentraciones entre 30,0Bx a 52,30Bx. Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico Infostat, se realizaron gráficos de dispersión y un análisis multivariable por componentes principales. El resultado promedio de viscosidad fue de 342,31[cp]. En el análisis multivariable para estas muestras se observó que el ángulo entre la viscosidad y la temperatura, resultó cercanos entre sí, lo que indicó una correlación fuertemente ya sea positiva o negativa. Para el caso de la concentración de sólidos en el jugo, la correlación sigue siendo positiva, pero con un ángulo mayor a 90°, lo que indicaría una mayor influencia de la temperatura que de la concentración en la viscosidad de los jugos. Este estudio preliminar sirve como base de análisis de jugos de limón de la provincia de Tucumán.

Eje 7: Economía



Ponencia

Cítricos dulces en el mercado local: El desafío de mejorar la venta en un contexto complicado

Betina ERNST

Top Info Marketing S.A. betina@top-info.com.ar

Las naranjas y mandarinas son después de las bananas las frutas más consumidas por los argentinos. La mayor parte de la producción nacional se destina al mercado interno, de ahí su importancia. Pero a pesar de ser una fruta tan popular, el sector sufre hace años una larga crisis que llevó al abandono de muchas quintas y a la reducción de la superficie productiva. Ante este hecho surgió la necesidad de hacer un análisis más profundo del consumidor argentino, empleándose la técnica de focus group. Las consumidoras participantes coincidieron en que es la fruta más económica, rica, apreciada por todos los integrantes de la familia, práctica y saludable gracias al elevado contenido de vitamina C. Como desventaja se presentó la presencia de semillas, problemas en la calidad interna (falta de jugo, partes secas, fofa), desconocimiento de cómo elegirla y el olor característico en las mandarinas. Este último punto, aunque no les molestaba en sí, era un delator de su consumo. Socialmente no está bien visto comer mandarina, porque se la asocia inconcientemente a una fruta de los pobres. Para mejorar la venta se propone revalorizar a los cítricos dulces resaltando sus ventajas de salud, sabor y practicidad. Sería más que conveniente asociarla a algo natural, al lugar donde se produce, como es Entre Ríos y Corrientes. Otra herramienta muy útil para incrementar las ventas sería ofrecer y comunicar al consumidor la ausencia de semillas. En otras frutas, como las uvas, esto dio muy buen resultado. También prolongar el período de oferta, extendiendo la presencia de mandarinas hasta fines del otoño, aumentaría las oportunidades de venta. Un punto fundamental para trabajar es que son frutas económicas, pero no de pobres. Esto último adquiere especial importancia en la actual crisis que se está viviendo. Los cítricos dulces resultan ideales para fomentar el consumo de fruta por cuestiones de salud y para luchar contra la obesidad en momentos de fuertes restricciones económicas. Dentro de las políticas estatales para fomentar la salud, los cítricos dulces deberían cumplir un rol fundamental.

Ponencia

Cítricos dulces en el mercado de Estados Unidos: Las oportunidades para los cítricos dulces argentinos

Nicolás C. SZENTIVÁNYI

Top Info Marketing S.A. nicolas@top-info.com.ar

Para analizar las oportunidades de los cítricos dulces argentinos en dichos mercados, deben considerarse los momentos de ingreso de los diferentes proveedores. Los principales proveedores australes de cítricos dulces son Chile, Perú, Uruguay y Sudáfrica. Todos ellos exportan naranjas y mandarinas, aunque con importancia diferente. Entre los países proveedores del hemisferio norte deben considerarse en primer lugar la producción local, así como las importaciones de México y el Mediterráneo. Mandarinas EE.UU.: La temporada del hemisferio norte va de octubre a fines de abril/mayo. La ventana para las mandarinas australes es de mayo a octubre. Los ingresos anuales de mandarinas importadas (incl. hemisf. norte), registraron un fuerte aumento durante la última década. Este crecimiento se observa con las tangerinas (var. tardías): en 2012 era aproximadamente 25.000 ton, mientras que en 2022 se importaron aprox. 380.000 ton. En dicho período, la importación de clementinas decayó de 100 mil a 50 mil ton anuales. Chile y Perú (y en menor medida Uruguay Sudáfrica) son responsables de 75-80% de dicho volumen importado. Las primeras en ingresar en mayo son las clementinas peruanas con precios en general superiores a los de las últimas del norte. A partir de mediados de junio se suman las chilenas. También se suman las sudafricanas y uruguayas. A partir de julio ingresan las mandarinas australes tardías, muy apreciadas entre los norteamericanos. También en este caso el más precoz es Perú, seguido por Uruguay, luego por Chile y finalmente por Sudáfrica. Los diferentes orígenes se cotizan a valores similares, no pudiendo encontrarse diferencias significativas. En general, los precios de las mandarinas australes disminuyen durante mayo, junio y julio, estabilizándose a fines de julio- agosto. Es importante que la suma de todos los arribos no sea excesiva, para evitar el colapso de los canales y la caída de precios. En algunas temporadas los precios suben hacia el fin de la temporada. Respecto a calibres, los mayores precios los obtiene los 20-24-28; los 32 y 36 obtienen precios ligeramente inferiores. Habiendo analizado dichos factores durante varias campañas, nuestra conclusión es que las posibilidades para las mandarinas argentinas son reales, siempre y cuando las variedades adecuadas cada una en su momento óptimo de calidad interna y externa, y teniendo en cuenta que los precios son formados actualmente por Perú y Chile. Naranjas de Ombligo EE.UU.: La temporada del hemisferio norte va desde fines de octubre a junio/julio. Por lo cual la ventana austral se extiende desde fines de mayo-junio, hasta fines de octubre- mediados de noviembre; este período es aprovechado principalmente por Chile, Sudáfrica, Uruguay y Australia. Los ingresos australes registran un fuerte aumento durante la última década. Hace 10 años los mismos se ubicaron en 70-80.000 tons, para

Ponencia

pasar actualmente a los 120-140.000 tons. Los precios son determinados inicialmente por la campaña californiana. Los primeros precios de Navel austral son generalmente más altos que los últimos californianos. Luego bajan durante agosto y repuntan hacia fin de su temporada. Con respecto a los calibres, los mejores precios los obtienen generalmente los cal. 48-56. Hay una excepción a esto, que es el regreso a clases en agosto, cuando se prefieren los cal. 72-88 y 113, para ser llevadas al colegio. Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, el ingreso de naranjas de ombligo argentinas al mercado de EE.UU. se enfrenta con mayores dificultades que las mandarinas, pues la producción local tiene una incidencia fuerte y la competencia austral también es muy importante.

Sobre Betina Ernst y Nicolás C. Szentiványi

Son Ingenieros Agrónomos graduados en la Universidad de Buenos Aires. En 1990 formaron la consultora Top Info Marketing S.A. especializada en mercados de frutas. Desde entonces elaboran regularmente informes del mercado frutícola internacional y nacional. Además, realizan investigaciones sobre economías regionales, trabajos específicos para empresas privadas o instituciones públicas, proyectos de inversión y estudios del consumidor. Como especialistas en mercados de frutas disertaron en numerosos congresos, simposios y workshops en Argentina, como en el exterior. Participan en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires como consultores en la gestión de grandes convenios, vinculación y transferencia de tecnología y docentes invitados. A su vez son expertos externos del CFI y Ministerio de Agroindustria.



Ponencia

El Impacto del HLB en la Citricultura Brasileña

Gilberto TOZATTI

Tozatti Citrus Consulting S/C Ltda. tozatti@gconci.com.br

Brasil es líder en producción de naranjas y jugos en el mundo, con una participación del 34% y 65%, respectivamente. Por cada cinco vasos de jugo de naranja que se consumen en el mundo, tres se producen en Brasil. La enfermedad Huanglongbing (Greening o HLB) es la más destructiva de todas y trae grandes impactos económicos negativos en la industria cítrica brasileña. Las medidas proactivas de protección y control de vectores y enfermedades son esenciales para mantener el cultivo económicamente viable.

Sobre Gilberto Tozatti

Ingeniero Agrónomo, Consultor Cítricos y Especialista en Agronegocios. Actualmente brinda consultoría en Citricultura en Brasil y en el exterior, con énfasis en Estrategias de Gestión Nutricional y Fitosanitaria en cultivos de cítricos y en gestión empresarial. Graduado en Ingeniería Agrícola en la Universidad Estatal Paulista – UNESP, se especializó en Entomología en la Universidad de Florida - IFAS (Instituto de Ciencias Agrícolas y Alimentarias), en Gainesville-FL, EE.UU. Además, se especializó en Agronegocios a través del MBA de PECEGE-ESALQ-USP, Piracicaba-SP. Creó y fundó GCONCI - Grupo de Consultores en Cítricos - una organización sin fines de lucro que reúne a 18 profesionales, hace 27 años. Es Socio-Director de empresas; SaniCitrus – Citrus Seedlings y Biofosfatos do Brasil Fertilizantes Organominerais Ltda. Es profesor invitado del curso MBA en Agronegocios y de la Oficina de Costos de Producción de Cítricos - curso PECEGE/ESALQ USP, y también del curso de Especialización en Suelos y Nutrición Vegetal, área de Fertilizantes Organominerales, de la Escuela Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ-USP).



Exposición Oral

Información económica de la cadena cítrica de Entre Ríos

SCATTONE, Germán¹; Natalia TESÓN¹; Sebastián TRUPIANO¹⁻²; Luis VERA¹⁻²; Marcelo SILVA¹; Alejandra MAYDANA¹; Anabella MOVER¹; Juan C. MORANTE¹; Luciano CABRERA ALEGRE¹; Ariel ROMERO¹; Federico BURNA¹ & Damián BERDÚN¹

¹Grupo de Investigación de la Licenciatura en Administración Rural (GIAR). UTN FR Concordia. Entre Ríos, Argentina. pidcadenacitrus@gmail.com

² Estación Experimental Agropecuaria Concordia - INTA, Concordia, Entre Ríos, Argentina.

En toda cadena productiva es importante conocer la composición de la cadena de valor desde los orígenes de la materia prima hasta la adquisición del producto terminado por el consumidor. Resulta relevante disponer de esta información con la mayor actualización por distintos motivos, principalmente contribuir a la transparencia y a la mejor distribución del ingreso entre los actores que conforman la cadena así también como aportar información a los distintos eslabones para poder detectar problemas y oportunidades para el sostenimiento y mejora de la actividad. Sin embargo, para la cadena cítrica de Entre Ríos no es habitual disponer de información accesible y actualizada sobre los precios en los distintos eslabones de la cadena. En el presente trabajo se presentan resultados del Proyecto de investigación y desarrollo (PID UTN 8237) "GENERACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE LA INFORMACIÓN ECONÓMICA SOBRE LA CADENA CITRÍCOLA DE ENTRE RÍOS" cuyo objetivo general es contribuir a la generación de información sobre los precios de la cadena cítrica, que sirva de base para la toma de decisiones de los distintos actores de la cadena, tanto del ámbito privado, como del público, y a la planificación estratégica de la cadena en general. En cuanto a la metodología, se identificaron los eslabones en las cuales se comercializa la fruta en el mercado interno: productor primario (fruta en planta sin cosechar), productor empacador (cajón puesto en mercado), mercados concentradores, ferias, verdulerías y supermercados. También se relevaron precios de Servicios principales (Cosecha, flete corto (quinta a empaque) y flete a mercados concentradores). En cuanto al diseño del relevamiento de los productores primarios se utilizó la información del último Censo Cítrico en relación a número de productores, distribución de la producción según especie y variedad, etc. La carga de datos, procesamiento, análisis de datos se realiza en el gabinete del GIAR de la UTN utilizando herramienta de planillas de cálculo, bases de datos y software estadístico. Desde el mes de mayo de 2021 mensualmente se releva la información para realizar el Informe de precios actualizados de la cadena cítrica. La información generada se encuentra disponible en:

https://www.frcon.utn.edu.ar/?page_id=17321.

Póster

Comparación de Gastos del Manejo Convencional vs el MIP en el control del complejo de Mosca de la Fruta de una Producción de Naranjas en Jujuy

GARZÓN, Marcos L.¹; Silvia N. TAPIA¹ & Sebastián H. BUONO²

¹Laboratorio de Zoología Agrícola y Forestal, EEA Yuto - INTA. El Bananal, Jujuy, Argentina. garzon.marcos@inta.gob.ar

²AER San Pedro de Jujuy, EECT INTA Yuto. San Pedro de Jujuy, Jujuy, Argentina.

Ceratitis capitata y *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) son plagas claves para la producción citrícola mundial no solo por los daños directos cuantitativos sino también porque limitan la comercialización y las exportaciones de las producciones regionales. En los sistemas de producción familiar de la localidad de Palma Sola, Jujuy, son de elevada incidencia provocando considerables pérdidas de rendimiento aun cuando se realizan numerosas aplicaciones fitosanitarias para su control, lo que genera incrementos en los gastos de producción. A fin de contar con información de los gastos que representan el manejo tradicional versus el uso del trapeo masivo en el contexto de un MIP, en este trabajo se planteó como objetivo comparar los gastos directos de la implementación del manejo convencional y el uso del trapeo masivo para el control del complejo de mosca de la fruta en sistemas citrícolos familiares. El estudio se realizó en una plantación de Naranjas Robertson Navel de 20 años, durante la campaña 2021/2022, en Palma Sola, Jujuy, Argentina. El análisis se basó en las experiencias desarrolladas en parcelas de una hectárea. En lote con manejo convencional se efectuaron monitoreos visuales desde fruta pintona y 10 aplicaciones calendario (insecticida + melaza) a partir del mes de diciembre. En el lote MIP el trapeo masivo se instaló al alcanzarse el umbral económico (0,14 MTD) en el mes de febrero y se levantó al final de cosecha. Para la determinación de los resultados económicos se consideraron, la mano de obra (monitoreos, aplicaciones fitosanitarias e implementación del trapeo masivo), el número de aplicaciones fitosanitarias realizadas y los agroinsumos empleados (50 L de atrayente Plus Trap de SÜSBIN S.A. + 100 envases utilizados como trampas en el lote MIP e insecticidas + melaza en el convencional). Los precios de los agroinsumos y la mano obra fueron relevados en la etapa de cosecha y comercialización de la fruta (abril/2022) y luego procesados con el software Microsoft Excel. Se determinó que el gasto directo en el manejo convencional fue de \$32026,06 y para el MIP \$31821,36, los valores resultaron semejantes en ambos, destacando que el trapeo masivo, como herramienta MIP, no implicó aplicaciones fitosanitarias disminuyendo el uso de agroinsumos tradicionales reduciendo el impacto ambiental negativo (Financiación: proyecto Fontagro ATN/RF -17232- "Control sustentable del vector del HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia, el Manejo Integrado de Plagas (MIP)").

Póster

Competitividad del limón argentino en el periodo 2014-2021

PAREDES, María V.¹; Daniela R. PÉREZ¹ & Graciela V. RODRÍGUEZ¹

¹Sección Economía y Estadísticas, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Las Talitas, Tucumán, Argentina. virginiaparedes@eeaoc.org.ar

La Argentina es el segundo productor de limón, el cuarto exportador y el primer procesador de esa fruta a nivel mundial, y alrededor del 80% de lo producido tiene origen en Tucumán. Durante el periodo 2014-2021, los principales productos agroindustriales exportados por esta provincia fueron el aceite esencial, el jugo concentrado, el limón como fruta fresca y la cáscara deshidratada, que representaron cerca del 50% del valor de las exportaciones de la provincia. Esos volúmenes tuvieron una tasa de crecimiento de entre 9% y 15% en el periodo. El objetivo de este estudio es analizar si el limón de Argentina y sus subproductos ofrecen ventajas comparativas, considerando el índice de ventaja comparativa revelada de Balassa (VCR) para el periodo 2014-2021. El índice mide el desempeño relativo de las exportaciones que han realizado diferentes sectores dentro de un mismo país en un periodo dado. Valores superiores a 100 indican que el sector tiene una ventaja comparativa relativa al resto de los sectores del país. Se utilizaron datos suministrados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo de Argentina (INDEC) y Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas (Trademap). En el periodo analizado, el aceite fue el producto con mayor VCR 11.222, seguido por el jugo (8230), la cáscara (3030) y la fruta (1856). También se observó que, si bien los índices para cada producto analizado manifestaron variaciones durante el periodo, las tasas de crecimiento del índice fueron positivas, entre 2% y 6%, a excepción de la fruta (-4%). Comparando con otros sectores altamente competitivos como lo son el maíz (5068) y la soja (1141), los índices de estos productos fueron superiores a los de la fruta fresca y la cáscara deshidratada en el caso del maíz, mientras que el VCR de la soja sólo fue superior al de la fruta fresca. El análisis demuestra que tanto la fruta fresca de limón como sus subproductos fueron competitivos, destacándose el índice del aceite esencial.

Póster

Evolución de la comercialización y del precio del limón y sus subproductos con origen en Tucumán en el período 2016-2022

RODRÍGUEZ, Graciela V.¹; Daniela R. PÉREZ¹ & María V. PAREDES¹

¹Sección Economía y Estadísticas-EEAOC. Las Talitas, Tucumán, Argentina. gracielarodriguez1@yahoo.com.ar

La actividad limonera de Tucumán (Argentina) es la principal fuente generadora de divisas en la provincia. El rubro limones y sus derivados representan cerca del 50% de las exportaciones tucumanas. El objetivo del trabajo fue analizar la comercialización y el precio del limón tucumano y sus subproductos entre 2016-2022. Para ello se consideraron la exportación de fruta fresca y subproductos (datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos) y el intercambio en el mercado interno. Se observó que entre 2016-2022, en promedio, se exportaron anualmente 5.218 t de aceite, 52.146 t de cáscara, 53.412 t de jugo y 217.433 t de fruta. El año de mayor volumen exportado de jugo, aceite y cáscara fue 2022 con valores de 14%, 20% y 32%, respectivamente, mayores al promedio, y de fruta 2021 (8%). Al analizar el valor de las exportaciones, el promedio anual fue 539,9 millones de USD, de los cuales los subproductos representaron un 67%. El mayor promedio de aceite y jugo ocurrió en 2018, de cáscara y fruta en 2016. En relación con los precios, el promedio expresado en USD/t FOB fue de 840 en fruta, 1171 en cáscara, 2552 en jugo y 31.731 en aceite. Los años de mayores medias fueron 2016 (fruta y cáscara) y 2018 (jugo y aceite) con valores de 39%, 40%, 31% y 11% superiores al promedio, respectivamente. En 2022 hubo caídas con relación al promedio del 26%, 10%, 37% y 8%, en igual orden. Con respecto al mercado interno, se comercializaron en el Mercado Central de Buenos Aires (MCBA) 21.662 t anuales promedio originadas en Tucumán que representaron entre el 48% y 64% del limón ingresado al MCBA (2016-2022). El menor volumen fue 15.291 t (2017) y el mayor 29.499 t (2022). Los precios promedios anuales en \$constantes/kg de limón tucumano comercializado (elegido, caja de 18 kg) en el MCBA fueron fluctuantes y superiores a los del Mercado de Concentración Frutihortícola de Tucumán (MERCOFRUT). El valor promedio máximo fue en 2017: MCBA 210,2 \$constantes/kg y MERCOFRUT 104,6 \$constantes/kg (Base IPIM diciembre 2022). Entre 2016-2022 el volumen de limón y sus subproductos exportados desde Tucumán fluctuó y creció entre extremos, pero el valor de las exportaciones mostró una importante caída en todos los casos, consecuencia de la importante baja de los precios. Con respecto al mercado interno el nivel de envíos de fruta tucumana al MCBA fue creciente con precios superiores a los del MERCOFRUT.

Póster

Alternativas de producción para la citricultura sostenible en el noreste de Entre Ríos

TRUPIANO, Sebastián¹; Luis M. VERA¹; Ricardo H. MIKA¹ & María L. VIANNA¹

¹EEA Concordia - INTA. Concordia, Entre Ríos, Argentina. trupiano.sebastian@inta.gob.ar

Según el último censo cítrico de la provincia de Entre Ríos (CPC 2016), la superficie plantada era de 36.386,9 ha, de las cuales corresponden a los Departamentos Federación un 80,7%, Concordia un 18,9% y 0,4% a Colón. En su mayoría, a diferencia de otras regiones de la Argentina, se trata de establecimientos de aproximadamente 25 ha. Variables como superficie y trabajo familiar definen la tipología de los establecimientos cítricos de Entre Ríos. La misma situación se da en el Sur de la provincia de Corrientes formando un solo macizo. En una gran proporción, esta citricultura se desarrolla en áreas de interface entre las poblaciones urbanas y la producción rural generando conflictos socioeconómicos y ambientales que necesitan del diseño de estrategias e implementación de tecnologías para su mitigación. En este marco, es necesario estudiar y validar alternativas de producción sostenible que minimicen los efectos sobre las dimensiones económicas, sociales y ambientales para este tipo de producciones. El objetivo principal del trabajo es el de contribuir al conocimiento de los efectos sobre la sustentabilidad de los distintos manejos relevados mediante el seguimiento lotes demostradores y los lotes convencionales testigos que ayuden a validar prácticas con tecnologías de bajo impacto ambiental y social en establecimientos cítricos. Para esto, se propuso evaluar y comparar distintos costos directos de manejos convencionales y sustentables en situaciones reales de producción cítrica de la provincia de Entre Ríos y sur de Corrientes (Monte Caseros). Algunas de las prácticas de manejo sustentable implementadas y evaluadas fueron el Manejo Integrado de Plagas (MIP), aplicaciones fitosanitarias mediante la implementación de Buenas Prácticas de Aplicación, monitoreos, trampeo masivo entre otras prácticas. Se espera de los resultados de este trabajo, la construcción de alternativas de producción cítrica sostenible en áreas Periurbanas del Noreste de Entre Ríos y Sur de Corrientes. Para ello se estimaron los costos directos de producción anual a junio de 2022 de seis casos distintos, cada uno con sus respectivos manejos en función de sus objetivos. Como conclusiones preliminares, se infiere que existen diferencias menores en los costos directos comparativos entre los manejos convencionales y los sustentables arrojando valores entre doscientos mil y seiscientos mil pesos por año por hectárea de acuerdo a cada sitio. La incorporación de los costos ambientales del manejo convencional, justifica planteos alternativos que minimicen los efectos sobre el ambiente y la sociedad.

Eje 8: Extensión



Ponencia

Disponibilidad de agua en la etapa de producción primaria de naranjas (*Citrus cinensis*) en la Provincia de Entre Ríos, Argentina

Verónica L. GUTIÉRREZ

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.
irnr.vgutierrez@gmail.com

En los últimos años se ha intensificado el uso y aprovechamiento de los recursos naturales para conseguir mayor productividad en los cultivos, se han tenido como consecuencia algunos aspectos nocivos sobre el entorno, en especial sobre el recurso hídrico, ya sea por su agotamiento o por la calidad final una vez que ha sido usado. En este contexto, en el trabajo de investigación, se evaluó la disponibilidad de agua utilizando la herramienta metodológica de la huella hídrica, definida por Hoekstra en 2002, que permitió cuantificar los volúmenes de agua verde y azul, involucrados en la producción primaria de naranjas dulces (*Citrus sinensis*), en la Provincia de Entre Ríos, Argentina. Se estableció como objetivo contribuir a la generación de conocimiento soporte para la toma de decisiones sustentables en el uso de agua y la gestión del recurso hídrico, para ello se consideraron dos escenarios: en secano y regadío, para el cultivo de naranjas, en el periodo de un año comprendido entre la fecha de inicio del ciclo y cosecha. Los resultados obtenidos fueron: para huella hídrica verde promedio sin riego de 422 m³/t, huellas hídricas promedios verde y azul con riego de 193 m³/t y de 18 m³/t, respectivamente. Los valores del indicador de sustentabilidad ambiental de la huella hídrica verde y azul, no superaron el valor de 1 demostrando que es sustentable la producción citrícola en esa región. Esto pone de manifiesto, desde el aspecto ambiental, que la incorporación de riego al cultivo reduce la huella hídrica total por un incremento en los rendimientos del cultivo. Esto conlleva a una disminución del agua virtual asociada a la producción de las naranjas, siendo necesario emplear sistemas de riego que optimicen el uso del recurso agua a campo. También permite contribuir a establecer políticas ambientales, de certificación como el ecoetiquetado y poder concientizar a los productores y consumidores sobre la importancia de ser responsables con el uso y consumo del recurso hídrico.



Ponencia

Sobre Verónica L. Gutiérrez

Ingeniera en Recursos Naturales Renovables, por la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. Realizó estudios en huella hídrica en diversos cultivos y el impacto sobre la disponibilidad de agua en la etapa de producción primaria de naranjas, en la provincia de Entre Ríos. Además, trabaja en evaluación de sustentabilidad ambiental de la huella hídrica verde y azul del cultivo de vid y olivo, asociada a la producción primaria y en la implementación de normativa Global Gap en frutas escartín.



Exposición Oral

Superficie implantada con cítricos en la provincia de Tucumán

MORALES, Cristina del Carmen¹

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Famaillá, Tucumán, Argentina.
morales.cristina@inta.gob.ar

El seguimiento y la evaluación de los cultivos mediante imágenes satelitales, se ha convertido en una herramienta de planificación y estudios prospectivos sobre la dinámica agrícola de una región. El objetivo del trabajo fue relevar el área implantada con cítricos, durante la campaña 2022 y compararla, a nivel departamental con la campaña 2021, además evaluar la evolución de la superficie desde el año 2017. Las imágenes del satélite Sentinel-2 usadas para este estudio fueron obtenidas de la plataforma Copernicus Open Access Hub de la Agencia Espacial Europea. Se usaron en las clasificaciones imágenes de nivel 2A corregidas atmosféricamente y re-proyectadas a “Transverse Mercator”, datum “WGS 84”, en las bandas 02 (azul), 03 (verde), 04 (rojo), 08 (NIR infrarrojo cercano) que presentan una resolución espacial de 10 m, correspondientes a los meses de marzo a junio, agosto, septiembre y octubre de 2022. Se realizaron análisis multitemporales +aplicando metodologías de análisis visual, digitalización de parcelas y análisis digital mediante clasificación supervisada con puntos de control de lotes conocidos y verificados para la presente campaña con la aplicación Google Earth. El software empleado para el procesamiento de imágenes, análisis de datos georreferenciados y elaboración de cartografía digital fueron SNAP 7.0 y QGIS versión 3.4. Los resultados mostraron que la superficie total implantada con cítricos en la provincia de Tucumán, durante la campaña 2022, fue de 48.094 ha. Los departamentos que presentaron una mayor disminución con respecto a la campaña 2021 fueron Rio Chico, Yerba Buena, Chicligasta, Lules y Monteros, entre un 2 y 14%. El análisis de la información demuestra que la superficie Famaillá implantada en 2022 registró una disminución de 3.878 ha con respecto a la campaña anterior. Según datos del relevamiento satelital que inició el INTA Famaillá en el año 2017, el área implantada del cultivo siempre fue en expansión, con una tendencia creciente interanual, pasando de 42.977 ha plantadas en 2017 a 51.972 ha en el 2021; comportamiento que no se reflejó este año. Estos resultados explican una importante disminución de la actividad cítrica con respecto a la campaña anterior. Las causas de esta disminución podrían estar relacionadas a la caída de rentabilidad que experimentó la actividad durante las dos últimas campañas, precios bajos de la fruta para industria, menores volúmenes exportados de fruta fresca, incremento paulatino de los costos de producción, competencia de otros mercados y contexto socioeconómico nacional e internacional (Fuente de financiamiento: proyecto INTA PE I010).

Póster

El perfil tecnológico como herramienta de extensión e investigación para la caracterización de la limonicultura de Jujuy

BUONO Sebastian¹⁻²; Silvia TAPIA²⁻³; Marcelo PERONDI³; Marcos GARZÓN³; Sergio GIORGINI⁴ & Silvana GIANCOLA⁵

¹Agencia de Extensión Rural San Pedro de Jujuy - INTA. Jujuy, Argentina. buono.sebastian@inta.gob.ar

²Facultad de Ciencias Agrarias - UNJu.

³Estación Experimental Agropecuaria Yuto - INTA. Jujuy, Argentina.

⁴Estación Experimental Agropecuaria Cerrillos – INTA. Salta, Argentina.

⁵Centro de investigación en economía y prospectiva (CIEP-INTA).

La producción cítrica jujeña se ubica en los Valles Templados y Subtropicales. Existen 248 productores con predios de tamaños variables con actividad mixta, citrus y hortalizas y/o con otros frutales. Más del 70% posee plantaciones iguales o menores a 20 ha. Los limones ocupan el 27,70 % de la superficie cítrica provincial y concentra a 67 sistemas productivos. Dada las tendencias de los mercados y la contribución de actividad a las economías locales resulta necesario contar con información territorial de las prácticas de manejo utilizadas y su impacto en los rendimientos, El objetivo del trabajo fue relevar prácticas y labores en diferentes explotaciones limoneras en la provincia de Jujuy, con la finalidad de sistematizarlas y valorarlas en niveles de adopción de acuerdo con el perfil tecnológico. En los años 2020 y 2021 se aplicó una metodología desarrollada por el INTA, definiéndose la zona geográfica de estudio; clasificándose a los productores en tres niveles tecnológicos (bajo, medio, alto) en base a los rendimientos y se categorizó la adopción de las tecnologías utilizadas en el proceso productivo, en cinco niveles (O, A, B, C, T). Los datos fueron recogidos y consolidados mediante encuestas, entrevistas virtuales a diez técnicos y profesionales con un enfoque iterativo tipo Delphi. Se observó, que las tecnologías que más retrasan el perfil tecnológico (PT) bajo son: la densidad de plantación <300 plantas/ha, la aplicación rutinaria de fitosanitarios, el riego por surco ineficiente; la falta de tecnología para esta labor; manejo de malezas con rastra; la cosecha de fruta por demanda. Las tecnologías que caracterizan al PT medio son: la poda mecánica, los marcos de plantación >300 plantas/ha, un programa de fertilización con macronutrientes, el manejo de malezas mecánico con segadora y químico, plantaciones con bordos y cortinas rompe vientos, la disponibilidad de maquinaria propia. Las tecnologías que más favorecen el PT alto son: la poda anual, fertilización programada con corrección foliar con micronutrientes, utilizando diagnóstico análisis de suelo y foliares, la aplicación de fitosanitarios mediante monitoreo, el riego presurizado y programación del riego, el uso de asistencia técnica privada y pública, la disponibilidad de Packing y por último la programación de cosecha con fechas acotadas. Esta información permite encontrar tecnologías críticas y generar nuevas líneas de trabajo para mejorar el impacto de la investigación y extensión y la metodología utilizada fue de aplicación simple y práctica.

Póster

Los actores sociales en la citricultura tucumana y la problemática del HLB

PÉREZ, Gonzalo, A.¹; María S. CARBAJO ROMERO¹; Constanza M. AGUIRRE¹; Cristina MORALES¹; Beatriz CARRIZO¹; Nidia LEIVA²; Nidia JURI³; Damián LORETTO³ & Cristina, M. BIAGGI¹

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Famaillá, Tucumán, Argentina. perez.ga@inta.gob.ar

²Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria, AER Tafí Viejo, Tucumán, Argentina.

³SENASA, Tucumán, Argentina.

La citricultura en Tucumán es la segunda actividad productiva, con 48.000 ha e involucra 7 mil puestos de trabajo en diferentes eslabones de la cadena (producción primaria, industria y servicios). Puntualmente, el limón tucumano es reconocido a nivel mundial por sus características de calidad, posicionando a Argentina como un importante exportador de fruta fresca y derivados industriales. Las plagas cuarentenarias constituyen una limitante en la producción y comercialización de los cítricos, dadas las exigencias de los mercados internacionales. Si bien en la provincia de Tucumán aún no se ha detectado HLB, esta enfermedad se presenta como una amenaza que pone en riesgo la actividad. Desde INTA EEA Famaillá, se realizó un estudio para identificar a las/los actores del sector cítrícola, y determinar de todos ellos cuales tienen y/o podrían tener acciones positivas en la prevención del HLB en Tucumán. Se realizaron reuniones de grupos focales con los referentes de la temática en la provincia, siguiendo el método de Mapeo de Actores Clave (MAC). Se identificaron 29 actores agrupados en 9 categorías: 1) instituciones de ciencia y técnica; 2) asociaciones y cámaras empresariales; 3) organismos gubernamentales tanto nacionales como provinciales y municipales; 4) instituciones educativas; 5) asociaciones gremiales del sector; 6) asesores privados; 7) productores, cooperativas y viveristas; 8) industria, empaque y certificadoras; y 9) proveedores de insumos y contratistas de servicios. La mayoría de los actores relevados exhiben una elevada influencia positiva en acciones para la prevención del HLB, con excepción de las asociaciones gremiales, los proveedores de insumos y los contratistas de servicios que presentan de moderada a baja influencia. Además, se detectó la presencia de conflictividad entre los diferentes actores. Los resultados nos permiten concluir que el sector cítrícola tucumano tiene un gran entramado de actores sociales con diferente grado de intervención en la problemática del HLB. Dentro de las acciones pueden destacarse, socializar la problemática del HLB en Escuelas Agrotécnicas, impulsar actividades de concientización, compartir conocimientos, acordar estrategias de prevención, entre otras. Como reflexión final, es necesario aunar esfuerzos para evitar el ingreso de la enfermedad, generando alianzas entre los/as actores identificados para diseñar estrategias de intervención en el territorio (Fuente de financiamiento: Fontagro (AT/RF-17232-RG) "Control sustentable del vector de HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia").

Póster

Diferenciación de distintos marcos de plantación en cultivo de limón, mediante la utilización de herramientas de SIG y teledetección

CARRERAS BALDRÉS, Javier I.¹; Carmina FANDOS¹; Federico J. SORIA¹; Pablo SCANDALIARIS¹; Dardo FIGUEROA¹; Nelson ARANDA¹ & Hernán SALAS¹

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Las Talitas, Tucumán, Argentina.
icarreras@eeaoc.org.ar

La actividad citrícola y la importancia de ésta en el contexto de la producción agrícola nacional y regional, implica la necesidad de generar herramientas, técnicas y metodologías de seguimiento, monitoreo y diagnóstico de su situación, con el fin de lograr entender los escenarios presentantes y proyectar las acciones futuras en consonancia con la sustentabilidad del sistema. En este contexto, entre los factores a tener en cuenta se destaca el planeamiento correcto de una plantación de cítricos, en el que cuentan factores tanto ecológicos como técnicos y comerciales. La forma y la distancia de plantación dependen principalmente de la combinación de pie e injerto a utilizar, de las condiciones de suelo y del criterio con que se piensa conducir la plantación, con el propósito de optimizar procesos y mantener una relación de estabilidad con el medio circundante. El objetivo de este trabajo fue diferenciar y cuantificar los distintos marcos de plantación de cultivos de limón en la provincia de Tucumán durante la campaña 2022, mediante metodologías de teledetección y Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los marcos de plantación monitoreados y cuantificados en este trabajo se clasificaron en base a la información provista por la sección Fruticultura de la EEAOC, en tres categorías: A- Marco convencional (menos de 350 plantas por hectáreas), B- Marco semi compacto (de 350 a 550 plantas por hectárea) y C- Marco compacto (más de 550 plantas por hectárea). Para este análisis se utilizaron imágenes satelitales de alta resolución del programa Google Earth e imágenes del satélite Sentinel 2A. Se aplicaron técnicas SIG en la conformación de plantillas digitales con marcos diferenciados y proyectados en la superficie provincial. Según estos criterios se calcularon las superficies para cada una de las categorías establecidas, de las cuales surgió que el 67% (31.675 ha) de la superficie de la provincia correspondió a marcos de plantación convencional; un 18,2% (8615 ha) a compacto y un 14,8% (7020 ha) a marcos de plantación semi-compacto. El departamento con mayor porcentaje de superficie con marco convencional es Río Chico, mientras que La Cocha es el de marco semicompacto. Por último, Famaillá lidera en porcentaje con marco de plantación compacto. El monitorio multitemporal de los cambios en los usos del suelo de la provincia posibilitó obtener un panorama completo y complejo de las actividades productivas, permitiendo además la posible generación de acciones concretas sobre el territorio y la gestación de escenarios futuros de planificación espacial.

Póster

Evolución de la superficie plantada con cítricos en la provincia de Tucumán, período 2012-2022

CARRERAS BADLRÉS, Javier I.¹; Carmina FANDOS¹; Federico J. SORIA¹ & Pablo SCANDALIARIS¹

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Las Talitas, Tucumán, Argentina.
jcarreras@eeaoc.org.ar

La citricultura es una de las actividades frutícolas más importantes en la Argentina. En la provincia de Tucumán, específicamente la derivada del cultivo del limón, es la segunda actividad productiva, luego de la caña de azúcar, y alcanzó a representar una superficie de 47.310 ha para el año 2022. En los últimos años se constató una tendencia de expansión del área cítrica provincial, originada, entre otras causas, por la mejora en la rentabilidad del cultivo en gran parte del período. Esta expansión se manifestó sobre tierras que anteriormente estaban dedicadas a otros cultivos y en menor medida a tierras con cobertura natural. La tendencia a la expansión de las superficies cítricas se dio como acción común en todos los departamentos de la provincia, siendo el departamento Burruyacu el que aglomeró la mayor concentración de superficie implantada del periodo. La Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) realiza de manera bienal el relevamiento satelital de la superficie cítrica, ocupada con plantaciones de dos y más años en la provincia de Tucumán. Como resultado se obtienen coberturas temáticas que, al estar georreferenciadas, posibilitan su integración en diversos análisis. El objetivo de este trabajo fue comparar el área implantada con cultivos de cítricos en la provincia de Tucumán durante el periodo 2012 a 2022, mediante metodologías de teledetección y Sistemas de Información Geográfica (SIG). El análisis multitemporal se elaboró aplicando metodologías de análisis visual, digital (clasificación multiespectral) y de Sistemas de Información Geográfica (SIG), utilizando como base imágenes satelitales multiespectrales Landsat 8, Sentinel 2A y 2B e imágenes de alta resolución del programa Google Earth Pro. Además, se realizaron validaciones a campo para la constatación de los análisis satelitales. Los resultados obtenidos dieron muestra de un incremento de la superficie cítrica en la provincia entre 2012 y 2022, con valores que alcanzaron las 13.500 ha aproximadamente, pasando de 37.440 ha en 2012 a 47.310 ha en 2022 y siendo el periodo 2012 a 2014 el de mayor crecimiento, con 2.950 ha incorporadas al circuito productivo. El periodo 2014 a 2016, en tanto, contó con 540 ha, siendo el de menor crecimiento del total del período analizado. Este trabajo deja abiertas líneas de análisis variadas, con el propósito de generar información espacial para el mejor aprovechamiento de los recursos en un contexto de sustentabilidad productiva y ambiental.

Póster

Investigación e innovación en red para potenciar la inocuidad y calidad de la fruta cítrica en postcosecha

FERNÁNDEZ, Gerónimo¹; Joanna LADO²; Elena PÉREZ FAGGIANI² & Andrea PASTORE³

¹Unión de productores y exportadores frutihortícolas del Uruguay. gerofernandez37@gmail.com

²Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Salto, Uruguay.

³Urud'or S.A.

El mercado internacional de cítricos es competitivo y dinámico, exigiendo cambios permanentes en la estrategia de manejo postcosecha, que es clave para asegurar la buena llegada a mercados distantes. A nivel nacional se detectó una brecha tecnológica importante en el manejo postcosecha de frutos cítricos, que limitaba el crecimiento y la competitividad del sector. Por ello surgió la iniciativa de conformar una Red Tecnológica Sectorial para la innovación en postcosecha de frutos cítricos, financiado por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), y promovido por las empresas citrícolas que forman parte de la Unión de Productores y Exportadores Frutihortícolas del Uruguay (UPEFRUY) y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). En este contexto se identificó a nivel internacional el liderazgo del Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (IRTA) en el desarrollo de proyectos de transferencia de tecnologías con investigación aplicada in situ. El objetivo del proyecto fue desarrollar una metodología de trabajo que permita la transferencia de conocimientos, nuevas tecnologías, resultados de investigación y apoyo técnico en el manejo postcosecha de cítricos, aportando soluciones tecnológicas adaptadas a las condiciones de nuestro país. Inicialmente, se identificaron los principales puntos críticos y las oportunidades de mejora a trabajar. Estos puntos críticos se agruparon en dos grandes áreas temáticas: manejo sanitario de patógenos de cítricos en postcosecha y manejo de desórdenes fisiológicos durante la conservación refrigerada. Este proyecto redujo la brecha tecnológica detectada y los cambios realizados optimizaron los procesos de producción, disminuyendo las pérdidas y mejorando la competitividad de los cítricos uruguayos en el mundo. La modalidad de trabajo estrechó los lazos interempresariales, fomentando mesas de trabajo en conjunto que favorecieron el diálogo, la discusión crítica y la comunicación. El trabajo realizado consolidó los mercados y potenció la competitividad de las empresas, demostrando que el modelo de funcionamiento y la metodología aplicada son válidos, siendo posible generar cambios con diferentes niveles de inversión e impacto real en los resultados empresariales. Siendo conscientes del desafío que conlleva producir fruta de primer nivel, y de la necesidad, el aprovechamiento y los beneficios que tiene esta forma de trabajo en I+D+I, el sector apuesta a un nuevo proyecto que la afiance y establezca definitivamente, agregando un fuerte componente de investigación por parte de INIA y una dinámica de extensión de los conocimientos generados, y desarrollando un manejo postcosecha que posicione y mantenga a los cítricos uruguayos a nivel de los principales exportadores del mundo.

Póster

Perspectivas de adopción del Manejo Integrado de plagas (MIP) en un contexto de avance del complejo HLB-vector

GIANCOLA, Silvana I.¹; María Laura SALVADOR²; Máximo R. A. AGUIRRE³ & Andrea S. GOLDBERG¹

¹Centro de Economía y prospectiva (CIEP), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), CABA, Argentina.
giancola.silvana@inta.gob.ar

²Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA), Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

³Laboratorio de Entomología, EEA Bella Vista - INTA. Corrientes, Argentina.

La enfermedad más importante de la citricultura a nivel mundial es el Huanglongbing o HLB, producida por una bacteria (*Candidatus Liberibacter spp*), por los daños socioeconómicos que causa y porque no tiene cura hasta el momento. La dinámica de dispersión de la enfermedad responde al traslado de material vegetal enfermo proveniente de zonas infectadas y la presencia del psílido vector (*Diaphorina citri*) como agente de diseminación. Si bien para el control sustentable del vector se recomienda la implementación del manejo integrado de plagas (MIP), no se previene en general la enfermedad a través de la disminución de la población del vector o prevalecen aplicaciones según calendario fijo, sin un monitoreo previo y con productos nocivos para operarios, entomofauna benéfica y población en general. El objetivo de este trabajo es evaluar el conocimiento que tienen los productores familiares respecto al complejo HLB-vector y las perspectivas de adopción del manejo integrado de plagas. En el marco de la ejecución del proyecto cofinanciado por Fontagro ATN/RF -17232- RG Control sustentable del vector del HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia, se entrevistaron 15 productores demostradores de MIP (12 en Argentina, 2 en Paraguay y 1 en Uruguay). En sus predios se cuenta con un lote demostrador de manejo integrado y un lote convencional con manejo tradicional. Se realizaron entrevistas personales en modalidad presencial o telefónica (método cualitativo). Son conscientes de la gravedad que representa la enfermedad para sus establecimientos. A pesar de ello pocos conocen profundamente los mecanismos de contagio del vector. También es bajo el nivel de conocimiento del MIP y hay un déficit en lo que hace al entendimiento profundo de las acciones que implica. A su vez, se detecta desconocimiento en materia de enemigos naturales. Para mejorar la adopción del MIP se requieren evidencias del impacto, focalizándose en demostrar la factibilidad económica de su implementación por mejoras en la calidad de la fruta cosechada y/o disminución de los costos (menos aplicaciones, por ejemplo). Respecto al complejo HLB-vector se debe continuar con la concientización del riesgo que implica la presencia de *Diaphorina citri* y no disminuir la población, particularmente en zonas con presencia de la enfermedad.

Póster

Efectos de eventos climáticos extremos sobre la producción y comercialización de cítricos de la región del Río Uruguay

MIKA, Ricardo H.¹; Rubén O. GARIN² & Sergio O. RAMOS²

¹Protección Vegetal, Departamento Frutales, EEA Concordia - INTA, Entre Ríos, Argentina. mika.ricardo@inta.gob.ar

²Sección Agrometeorología, EEA Concordia - INTA, Entre Ríos, Argentina.

El cambio climático está condicionando a los cítricos a altos niveles de estrés. Este trabajo tuvo el objetivo de analizar dos fenómenos climáticos del último año que afectaron su producción y comercialización. Primeramente, un veranillo con posterior helada en invierno y luego, una sequía excepcional. La temporada 2022-23 se presentó atípica, con un mes de julio sin heladas y máximas de hasta 29,6°C, que estimuló a las plantas a una brotación temprana. Después, en agosto, se registró una helada de -2,4°C, que provocó un daño generalizado a la primera floración. Según registros históricos, el antecedente más cercano de un invierno con esta combinación de fenómenos climáticos tan opuestos fue en 1974. Luego las plantas generaron una segunda floración, pero defectuosa y con bajo porcentaje de cuaje. La sequía se extendió desde noviembre hasta marzo, ubicándose entre las diez más importantes de los registros de la estación agrometeorológica del INTA Concordia (1967-2023) en cuanto a intensidad y magnitud, además acompañada por prolongados períodos de calor extremo. Según las observaciones fenológicas de diferentes lotes con y sin riego, por la sequía las plantas no disminuyeron su carga, ya definida en primavera, aunque los árboles no regados sufrieron una fuerte defoliación. El crecimiento promedio de los frutos en los primeros meses se retrasó de 5 a 10 mm, pero en marzo, con el regreso de las precipitaciones, los frutos monitoreados recuperaron 10 mm su calibre promedio. Los cítricos de madurez temprana sin riego manifestaron un retraso de cosecha de hasta un mes. Por deshidratación las plantas de naranja Valencia comenzaron a soltar sus frutos maduros en diciembre, cuando en condiciones climáticas normales los retienen hasta finalizado el verano, esto obligó a adelantar su cosecha y generó saturación del mercado. Luego las naranjas faltaron en el verano, obteniéndose altos precios por la fruta de cámara. Además, estimuló el ingreso de naranjas importadas de Brasil y España. Por otra parte, el bajo rendimiento por daño en la floración a las naranjas tardías se estima que provocará falta de fruta para el próximo verano 2024. Como conclusión el clima de esta última temporada marcó un escenario excepcionalmente diferente al habitual. El seguimiento sistemático de la fenología permite anticiparse, pudiéndose estimar una importante disminución de la provisión de cítricos al mercado. Se considera que esta información es de alto impacto al momento de planificar las estrategias de comercialización de las naranjas tardías para la próxima temporada estival.

Póster

Evolución de la superficie y del número de productores cítricos en la provincia de Tucumán

MORALES, Cristina del C.¹; Gonzalo, A. PÉREZ¹; Constanza, M. AGUIRRE¹; Nidia JURI²;
Damián LORETTO² & María, S. CARBAJO ROMERO¹

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Famaillá, Tucumán, Argentina. morales.cristina@inta.gob.ar

²SENASA, Tucumán, Argentina.

La producción de limón en Tucumán es considerada una de las actividades más relevantes, con un aporte significativo al Producto Bruto Geográfico (PBG) de la provincia. El conocimiento de la actividad, en lo que a estadísticas se refiere, resulta de vital importancia para la toma de decisiones. El objetivo del presente trabajo fue analizar la evolución de la superficie implantada con cítricos y su relación con la cantidad de productores. Para ello, se estimó desde el año 2017 hasta la fecha, la superficie total cítrica mediante imágenes satelitales provistas por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales de Argentina (CONAE) y por la Agencia Espacial Europea (ESA), aplicando metodologías de interpretación visual y digital. Los softwares empleados para el procesamiento de imágenes, análisis de datos georreferenciados y elaboración de cartografía digital fueron SNAP 7.0, ERDAS IMAGINE 9.1 y QGIS 3.16. Por otro lado, utilizando bases de datos relevadas por SENASA, se identificaron los diferentes estratos productivos con el número de citricultores en cada uno de ellos. Los resultados mostraron que la superficie total implantada con cítricos desde 2017 hasta el año 2021 experimentó un aumento de casi el 21%, es decir, 9 mil ha más, debido al contexto económico favorable del sector. Sin embargo, en la última campaña productiva (2022), la superficie bajó un 7% (3.878 ha) principalmente debido a los mayores costos de producción y menores precios de fruta para industria, lo que implica un menor Margen Bruto, sumado a la guerra de Rusia-Ucrania y al auge de mercados que compiten con Argentina, que dificultaron la comercialización. Por su parte, el número de productores cítricos detectados fue de aproximadamente 260, de los cuales un 36% son pequeños productores (hasta 25 ha), el 59% productores que tienen entre 25 y 500 ha y el 5% restante grandes productores (500 ha o más). Burruyacú es el departamento que concentra la mayor superficie (33%) y mayor número de productores (37%), seguido de Famaillá (12% y 11% respectivamente) y Tafí Viejo (10% y 18%). Este último presenta la particularidad de tener mayor número de productores respecto a la superficie total, lo que podría indicar que hay una mayor concentración de pequeños productores comparado con otros departamentos. Este estudio analiza la actualidad del sector reflejando las diferencias en las distintas zonas productivas, la concentración de las tierras y del número de productores para contribuir a las políticas públicas.

Índice de Autores

- ACOSTA M. Eugenia 105, 106, 107, 125
ACUÑA, Luis E. 108, 109, 116, 126
ACUÑA, María F. 210
ACUÑA, Pedro 126
AGOSTINI, Juan Pedro 116
AGUIRRE, Constanza M. 110, 111, 229, 235
AGUIRRE, Máximo R.A. 112, 126, 127, 145, 233
ALAYON LUACES, Paula 29
ALEZA GIL, Pablo 21
ALLORI STAZZONELLI, Enzo 187, 189
ALMASIA, Natalia 97
ALMIRON, Laura De A 112, 145
ALMIRON, Nanci J. 184
ALMONACID, Roxana C. 112, 145
AMARAL, Juan 119, 138
AMORÓS, María E. 113, 119, 131
ARAGON, Roxana 45
ARANDA, María P. 114
ARANDA, Nelson 42, 43, 59, 60, 96, 141, 230
ARCHONDO, Lucas 185
ARENA, Mari, E. 110
ARRAZTIO, Diego A. 150
ARRUABARRENA, Ana 41, 103
ARTES HERNÁNDEZ, Francisco 174
ASUTIN, Valeria 115
AUGIER, Lucrecia 101, 132, 133, 134
AUMENTA, Sofía C. 200, 204
AVELLANEDA, Mario 60
BABBITT, Silvana Beatriz 25
BADARACCO, Alejandra 116
BANCHERO, Sabrina 169
BARBERA, Juan J. 43, 117
BARCELÓ, M. Fernanda 104, 142
BATTISTELLA, Alejandro 47, 49
BAÜMLER, Érica R. 201, 202, 206, 290
BEHLAU, Franklin 38, 143
BEKIER, Florencia 97
BELLO, Fernando 184, 195, 212
BELTRÁN, Víctor M. 29, 30, 31, 61
BENESTANTE, Agustín 201, 202, 206, 208, 209
BENÍTEZ GALEANO, María 103
BENÍTEZ, Avril J. 37
BEOZZO BASSANEZI, Renato 76
BERDÚN, Damián 219
BERTALMIÓ, Ana 103
BERTONI, E. 41
BESADA, Cristina 188
BESIL, Natalia 169, 185
BIAGGI, Cristina, M. 229
BLANCO, Oribe 94, 190
BLARIZA, María José 114, 127
BOF, María J. 207

- BOLLAZZI, Martin 138
BORDAGARAY, Valeria C. 180, 207
BORDENAVE, Lauro R. 207
BOUVET, Juan P. 69, 98, 140, 146
BRAMBILLA, María V. 102, 136
BRITO, Javier 168
BRITOS, A. 41
BROCHERO-BUSTAMANTE, Carlos 118, 139
BUENAHORA, José 58, 99, 105, 113, 119, 126, 131, 137, 138
BUONO Sebastián 144, 220, 228
BURDYN, Lourdes 40, 135
BURNA, Federico 219
CABRERA ALEGRE, Luciano 219
CABRERA, Cecilia 200, 204
CACERES, Sara 112
CANTEROS, Blanca I. 27, 36, 97, 121
CARBAJO ROMERO, María S. 111, 229, 235
CARCAÑO, Arturo F. 61
CARDENAS, Carla J. 45
CARDOZO, Gustavo 61
CARDOZO, Roque 112, 145
CARLIER, Evelin 200, 204
CARRASCAL-PÉREZ, Francisco 118
CARRERAS BADLRÉS, Javier I. 64, 230, 231
CARRÍN, María E. 201, 202, 206, 208, 209
CARRIZO, Beatriz. N. 120, 126, 229
CARRO, Nicolás 101, 132, 133, 134
CASTELLANO RENGEL, Micaela S. 34, 35
CAVIGLIASSO, Pablo 51
CAYETANO, María C. 205
CESIO, María Verónica 158, 169, 185
CHABBAL, Marco D. 61, 70
CHACOFF, Natacha P. 45
CHALAPUD, Mayra C. 208
CHEHÍN, Rosana 203
CIUCIO, María M. 130, 172
COLINA, Rodney 103
COLL, Eugenia 182
CONTE, Mariana 27, 97, 121
CONTI, Gabriela 97, 121, 129, 135
CORIA MUÑOZ, Luis A. 210
CORREA, Roque 55, 62
COSTA, Elena 182
CRUZ, Alicia 150
CUELHO, Abril E. 37
CURKOVIC, Tomislav 150
DA SILVEIRA CHIACCHIERA, Andrea B. 37
DALZOTTO, Gianella I. 200, 204
DE ATHAYDE MONCORVO, Gonzalo 43
DE LOS SANTOS, A. 41
DELLMANS, Raquel 123
DELUCIS, Martin Edgardo 92
DI LORENZI, Andrés 58
DI LORENZI, Gastón 99
DI MASI, Susana 126
DI RIENZO, Julio A. 135
DÍAZ ZUMAETA, Martín A. 66
DÍAZ, Gisela F. 63

- DIEZ, Oscar 203
DIEZ, Paula M. 203
DOMANICO, Ricardo 121
DOMINGUEZ, Carlos 61
DORETTO, Caroline G. 143
ELEA, Sofía 43
ENRIQUE, Ramón A. 35
ERNST, Betina 215
ESCOBAR, Lorena 45
ESCOBAR, Romina C. 36
EYMAN, Laura N. 184
FANDOS, Carmina 64, 230, 231
FARIAS, María F. 111
FEDYSZAK, Paola Y. 84
FERNÁNDEZ ALBA, Amadeo R. 156
FERNÁNDEZ LANDABURU, Ignacio 55
FERNÁNDEZ PALACIOS Ignacio 100
FERNANDEZ, Carlos A. 170, 171
FERNÁNDEZ, Gerónimo 190, 232
FERNÁNDEZ, Paula 135
FERREIRA, María M. 205
FERRER AMATE, Carmen 156
FERREYRA CORDERO, Lucrecia 32
FIGUEROA, Dardo 34, 42, 43, 59, 60, 64, 96, 117, 141
FIGUEROA, Julia 33, 122
FILIPPONE, María P. 35
FIORAVANTE, Cynthia A. 127
FLORES, Ceferino R. 147, 148
FOGLIATA, Gabriela M. 88, 100, 105, 106, 107, 123, 124
FOGUET, Lucas 33, 34, 43, 122
FRANCK COLOMBRES, Federico J. 63
FRANCO, Jorge 138
FRIAS, Nadia E. 27,97
FUENTES, F. Javier 104, 142
GAIAD, José E. 29
GALÍNDEZ, José 105
GALÍNDEZ, Rodrigo 101
GALVÁN, Verónica 115, 119, 138
GARAVELLI, Esteban 84
GARAVELLO, Miguel F. 30, 40
GARCÍA, María L. 32, 82
GARIGLIO, Norberto F. 67, 68
GARIN, Rubén O. 234
GARZÓN, Marcos L. 144, 220, 228
GASTAMINZA, Gerardo 65, 66, 101, 132, 134
GÉREZ GARCÍA, Natalia 158
GIAMBIASI, M. 41
GIANCOLA, Silvana I. 126, 228, 233
GIMÉNEZ, Paula D. 32
GIORGINI, Sergio 228
GIUDICI, Vanesa N. 200, 204
GOCHEZ, Alberto M. 32, 36,114, 127, 149, 150
GOLATO, Marcos A. 63, 211, 213
GOLDBERG, Andrea 126, 233
GÓMEZ , Claudio A. 40, 128, 129
GOMEZ OMIL, Adriana 39
GÓMEZ, Pablo 62

- GÓMEZ-CORREA, Juan C. 139
GONZÁLEZ ALEJANDRO, María E. 207
GONZALEZ, Alfonso F. 57
GONZÁLEZ, Andrés 113
GONZÁLEZ, Facundo 70
GONZÁLEZ, Sergio A. 135
GUILLOU, Bernardo A. 210
GUIMARAENS, Andrea 190
GUTIERREZ, Cynthia E. 63, 213
GUTIÉRREZ, Verónica L. 225
GUZMÁN-SÁNCHEZ, Luisa 118, 139
HAELTERMAN, Raquel M. 110
HAUTEVILLE, Claudia 128
HEINSEN, Horacio 28, 158, 169, 185
HERMOSIS, Fabián 36
HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, Lester 103
HIRSCH, Daniela 121
HLADKI, Ricardo 185
HOCHMAIER, Vanesa E. 69, 90, 126, 130
HONGN, Silvia, I. 187, 189
HOPP, Esteban 27, 80, 97, 135
HUTER, Federico 198
INCHAUSPE, Ignacio 47, 212
JEZIERSK, Julián 84
JIMÉNEZ, Nadia L. 140
JORIS, Giovanna L. 128, 129
JURI, Nidia 229, 235
KAMIYA, Norma I. 160, 168, 203
KELLY, Simon 28
KULCZYCKI WASKOWICZ, Cecilia 130, 162, 172
LACINA, Marina 168
LADO, Joanna 53, 58, 232
LAGADARI, Mariana 37
LAGARDE, Lautaro 113, 131
LANZAVECCHIA, Silvia B. 86
LARE, María V. 184, 212
LAZARTE, Osmar A. 120
LAZARTE, Reynaldo 43
LEDESMA, Verónica A. 34, 35, 42
LEGUIZAMÓN, Franco M. 29
LEIVA, Nidia 229
LEPISCOPO, Martín 45
LEPRON, Francisco E. 84
LEZCANO, Cecilia C. 36
LIENDO, María C. 146
LIZONDO, Marcelo 101, 132, 133, 134
LOBO, Priscila 132, 133, 134
LOGARZO, Guillermo A. 140
LOMBARDO, Edgardo 126
LOPES, Silvio 78
LORETTO, Damián 229, 235
MACHADO, Delia 58
MACHADO, Rodrigo 97, 135
MACHADO, Walter D. 210
MADRID, Fabián 55
MAESO, Diego 103
MAGNANI, Rodrigo F. 38
MALDONADO, Julieta B. 170, 171

- MALVASIO, Sebastián E. 198
MAMANI, Carolina 134
MAMANI, Judith D. 45
MANZI, Matías 58
MARTÍNEZ, C. Valeria 105, 106, 107, 125
MARTINEZ, Pamela 185
MARTINEZ, Tomás 200, 204
MAYDANA, Alejandra 219
MEDINA, Fátima M. 170, 171
MEDINA, María B. 37, 170, 171
MICHELOUD, Norma G. 67, 68
MIGUES, Ignacio 28, 169
MIKA, Ricardo H. 69, 130, 223, 234
MIÑO, Valeria S. 112, 145
MIRETTI, Marcos M. 114, 127
MISTRETTA, Gabriela 63
MITIDIERI, Mariel S. 102, 136
MITROVICH, Nicolás 42, 43, 59, 60, 96, 141
MOCOROA, Matías 101
MOLINA, Cesar F. 210
MONMANY GARZIA, Ana C. 45
MONZÓ, César 98
MONZÓN, Héctor A. 36
MORALES, Cristina del C. 227, 229, 235
MORALES, Luis S. 149, 150
MORALES, Luisina 188
MORALES, Walter D. 211
MORAN, Alejandro 149, 150
MORANTE, Juan C. 219
MOSCHEN, Sebastián 135
MOVER, Anabella 219
MOYANO, Carlos 60, 96
MOYNA, Guillermo 28
MULINARI, Tatiana A. 38
MUNITZ, Martín S. 166, 170, 171
MUÑOZ, M. Lorena 100, 123, 124
MUSSO, Federico O. 32
MUSUMECI, Matías A. 176
NAHIRÑAK, Vanesa 97
NAVARRO DI MARCO, Jessica 62
NEUENDORF, David H. 108, 109
NOGUERA, Aldo S. 34, 35
NOVOA, Martín D. 170, 171
OCHOA, Soledad M. 144
ORELLANA, Hugo, F. 187, 189
ORTÍZ, Daniel J. 144
ORTÍZ-CUADROS, Ronnal E. 139
OTERO, Álvaro 58,67,68, 99
PACHECO, Consuelo 202
PACHECO, Silvia 45
PAGANI, Carlos 198
PAGE, Lucas, M. 170, 171
PALACIO, Santiago 60
PALACIOS, María F. 33, 122
PAREDES, María V. 221, 222
PARMA, Fernando A. 170, 171
PARRA CARBONELL, Javier 186
PARRA-FUENTES, Madeleyne 118, 139

- PASTORE, Andrea 232
PAULINO, Daniel 47
PAZ POSSE, Facundo 104, 142
PAZ, Dora 63
PECHI MIDÓN, Evelin 137
PEÑA, Leandro 38
PERALTA, Carmen 126
PERALTA, Romina N. 102, 136
PEREIRA das NEVES, Virginia 138
PEREIRA, Rosana G. 38
PERELLÓ TORRENS, Raúl 186
PÉREZ FAGGIANI, Elena 58, 94, 99, 178, 190, 232
PÉREZ GÓMEZ, Florencia 133, 134
PÉREZ, Daniela R, 221, 222
PÉREZ, Diego A. 84
PÉREZ, Gonzalo, A. 229, 235
PÉREZ, María L. del P. 65, 66
PÉREZ-ARTILES, Lumey 118, 139
PERINI, Sebastián 126
PERONDI, Marcelo 39, 147, 148, 228
PICCOLI, Analía B. 70
PIEROTTI, Justina M. 140
PIETRANTRUENO, María C. 37
PIORNO GARCÍA, Sergio P. 65
PIRIS, Estela B. 102, 136
PLAZA PORTOLÉS, Pilar 182
POLONI, Valentina 113
PONS-GÓMEZ, Ana 188
PORTOCARRERO, Rocío de los A. 111
QUAIA, Eugenio A. 210
RAMÍREZ, Wilda M. 84
RAMOS, Érika M. 207
RAMOS, Sergio O. 234
RAVIOL, Fabricio H. 170, 171
RECALDE, José M. 40
REDES, Jonathan 116
REDONDO-HERRERA, Víctor 118
RESNIK, Silvia L. 164
RETAMAL, Pablo A. 200, 204
REYES, Carina A. 32, 129
REZENDE, Sofía 169, 185
REZNIKOV, Sebastián 124
RIVADENEIRA, María Fernanda 47, 193, 212
RIVAS, Carlos Fernando 169
RIVAS, Fernando 28, 41, 58, 103, 138
RIVERO, Anisleidy 185
RODRÍGUEZ, Abel 115, 119, 138
RODRIGUEZ, Diego E. 31
RODRÍGUEZ, Graciela V. 221, 222
RODRÍGUEZ, Luciana M. 200, 204
RODRÍGUEZ, Vanina 197
RODRÍGUEZ, Víctor A. 70
RODRÍGUEZ, Viviana R. 37
ROIG, María B. 42, 59, 71, 141
ROJAS, Alejandro 100, 123, 124
ROLÓN, R. 41
ROMERO, Lorena A. 34, 35
ROMERO, Ariel 219

- ROSOLI, Matías A. 112
ROSSINI, Carmen 119, 131
ROSSOLI, Matías A. 145
RUBIO, Leticia 58, 94, 99, 103
RUEDA, R. Elina 147, 148
RUIZ, Marcelo R. 63, 211
RUIZ, Roberto M. 213
RUSSI, Cecilia 185
SABATÉ, Sebastián 104, 142
SACKS, Natalia A. 200, 204
SALAS, Hernán 34, 42, 43, 55, 64, 104, 117, 142, 230
SALAZAR, Sergio M. 110
SALVADOR, María Laura 233
SÁNCHEZ RESTREPO, Andrés F. 140
SÁNCHEZ, Florencia S. 102, 136
SÁNCHEZ, Sofía 43
SANTOS, Talita A. 143
SANZANO, Agustín 55, 62
SARAVIA, Luciano 43, 60
SCANDALIARIS, Pablo 64, 230, 231
SCATTONE, Germán 219
SCHAPOVALOFF, María Elena 116
SCHIEBERT, Fiana A. 200, 204
SCHVAB, María C. 205
SEGADE, Gonzalo 126
SEGURA, Diego F. 86, 146
SENDÍN, Lorena N. 34, 35
SEVERGNINI POGGIO, María J. 37
SILVA JUNIOR, Geraldo J. 38
SILVA, Marcelo 219
SILVA, Noelia M. 130, 172
SISQUELLA, María 182
SMIRNE, Rafael A.G. 38
SOL POK, Paula 164
SOLDÁ, Carina 205
SOLÍZ, Jorge A. 36
SORIA, Federico J. 64, 230, 231
SOROL, Pablo 168
SOSA, Francisco A. 55, 62
STEFANI, Andreina 205
SUÁREZ, Gustavo D. 180, 207
SZENTIVÁNYI, Nicolás C. 216
TADDEI, José L. 96
TAPIA, Roberto O. 149, 150
TAPIA, Silvia N. 126, 144, 147, 148, 220, 228
TEIXIDÓ, Neus 182
TEROL ALCAYDE, Javier 23
TESÓN, Natalia 219
TITO, Blas 128
TOMAS-GRAU, Rodrigo H. 203
TORREGROSA COQUE, Rafael 186
TORRES, Bruno 203
TORREZ, Diomedede 61
TOZATTI, Gilberto 218
TRUPIANO, Sebastián 219, 223
URBANEJA, Alberto 98
URBANI, Melina 200, 204
URROZ BELTRAMELLI, Karla Y. 184, 212

VALDEZ, Mercedes I. 34, 42, 43, 59, 60, 96, 141

VARGAS, Pablo D. 104, 142

VAZQUEZ ROVERE, Cecilia 97

VAZQUEZ, Daniel 184

VÁZQUEZ, María F. 84

VEGA, Nicolás 101, 132, 133, 134

VELAZQUEZ ESCOBAR, Beatríz, E. 45

VELOZO, Lucía E. 112, 145

VERA BRAVO, Carlos D. 32

VERA, Luis M. 219, 223

VERA, M. Teresa 86

VEZZOSI, Gina F. 200, 204

VIANA, Valeria A. 146

VIANNA, María L. 223

VILLAGRÁN, María 133, 134

VILLALBA, Andrea 111

VIOLA, Carolina 110

VITORIA, Rosario del Milagros 147, 148

WILLIMAN, Celia 170, 171

WLOSEK, Carlos 126

WULFF, Nelson A. 38

YASEM, Marta, G. 187, 189

YFRAN, María M. 70

ZAMORA RUEDA, Gimena 63, 213

ZAPATA, Luz M. 200, 204



**X CONGRESO ARGENTINO DE
CITRICULTURA**



Ciencia y Tecnología para el Desarrollo
Sustentable de **Cítricos Argentinos**



Editado por: EEA Concordia



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



50
UNER Facultad de Ciencias
de la Alimentación

