

En el año de la agricultura familiar de la FAO
**13^{er.} CONGRESO NACIONAL DE
HORTI-FRUTICULTURA**



INIA Las Brujas
Estación Experimental "Wilson Ferreira Aldunate"
50 años de investigación acompañando al sector hortifrutícola



INIA Las Brujas
1964 - 2014

Setiembre, 2014

Sociedad Uruguaya de Horti-Fruticultura

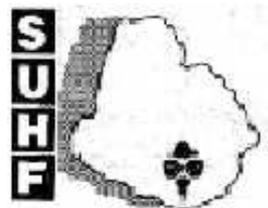
En el año de la Agricultura Familiar de la FAO

13º Congreso Nacional de Horti-Fruticultura

Centro de Convenciones de la Intendencia de Montevideo

3 al 6 de setiembre de 2014

Montevideo, Uruguay



La Sociedad Uruguaya de Horti-Fruticultura agradece a la Dirección de INIA Las Brujas el apoyo brindado para la realización de este Congreso, y la edición de este libro de resúmenes.

Presentación

La Sociedad Uruguaya de Horti-Fruticultura, entidad con veinte años de trayectoria que nuclea a la comunidad técnico-científica de estas producciones en Uruguay, presenta la decimotercera edición del Congreso Nacional de Horti-Fruticultura. Este Congreso es la marca distintiva de nuestra Sociedad, una oportunidad para la actualización e intercambio técnico-científico, y para la promoción y difusión de programas, productos y servicios.

Este año fue declarado por la FAO como el Año de la Agricultura Familiar. La producción horti-Frutícola en Uruguay está sustentada en empresas familiar, que viven desafíos y transformaciones permanentes. Entendimos que nuestro Congreso es un momento para analizar en nuestro congreso cómo contribuir a la sustentabilidad de esas empresas familiares.

Agradecemos a todas las instituciones auspiciantes, y a todas las empresas patrocinadoras que se han hecho presentes en nuestro Congreso.

Agradecemos también a todos quienes han confiado en este evento para presentar sus trabajos técnicos, que han enriquecido la variedad de temáticas presentadas, en problemáticas relevantes para el sector, así como a los colegas de la región que han decidido participar de nuestro Congreso. Bienvenidos! Bemvindo!

Comisión Organizadora

Instituciones auspiciantes



Empresas patrocinantes



13^{er} Congreso Nacional de Horti-Fruticultura

Comité Organizador

Cecilia Berrueta
Danilo Cabrera
Federico Boschi
Francisco Vilaró
Guillermo Galván
Miguel Scalone
Pablo González
Paula Colnago
Satomi Moriyama
Vivienne Gepp

Secretaría

Andrea Hagopían

Comité Académico

Guillermo Galván
Danilo Cabrera
Vivienne Gepp
María Inés Siri
Carolina Leoni
Pedro Mondino
Francisco Vilaró
Fernanda Zaccari

Otros apoyos

Alejandro Pizzolón, Félix Fuster, Gabriela Linari, Mariana Scarlato, Pablo Núñez, Pablo Pacheco,
Ruben Jacques, Santiago Cayota, Zulma Gabard



Evento realizado
con el apoyo de la
Sociedad Uruguaya
de Fitopatología



Trabajos presentados

Resumen Nro.

Generales

Grupo interinstitucional de promoción del consumo saludable de frutas y hortalizas	1
Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para la producción de frutas y hortalizas frescas en Uruguay	2
Los planes de negocios de DIGEGRA como enfoque de asistencia técnica y extensión rural (ATER)	3
Sistema de indicadores de sustentabilidad para mejora de la gestión del Parque de Actividades Agropecuarias (PAGRO)	4
El factor conocimiento como principal limitante en la gestión de empresas familiares y freno para su desarrollo	5

Mejoramiento genético, cultivares y Producción de Semillas de Hortalizas

Caracterización de clones de boniato para la producción de etanol adaptados a la zona norte dentro del germoplasma del programa de mejoramiento genético de INIA	6
Características morfológicas y agronómicas del nuevo cultivar de boniato Baqueano FAGRO/CRS	7
Componentes de resistencia a <i>Xanthomonas vesicatoria</i> raza T2 en genotipos de tomate en condiciones de invernadero y cámara de crecimiento	8
Selección por resistencia y relaciones histopatológicas de la cebolla (<i>Allium cepa</i>) variedad Regia en la resistencia a <i>Peronospora destructor</i>	9
Producción de semilla certificada del cultivar de cebolla Pantanoso del Sauce CRS: una experiencia de articulación público-privado en Uruguay	10
Producción de semilla de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) mediante el método semilla-bulbillo-semilla para tres cultivares de Uruguay	11
Estudio de características fenotípicas y análisis de distinción, homogeneidad y estabilidad en cultivares de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) en Uruguay	12
Viabilidad de la producción de semilla de cebolla del cultivar 'INIA Casera' mediante el sistema semilla-semilla en la zona de Salto	13
Caracterización de los programas de producción y comercialización en materiales de propagación en especies hortícolas y frutícolas en Uruguay	14
Evaluación Nacional de Cultivares de papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.): rendimiento en las condiciones de producción de Uruguay	15
Ensayo de poscontrol en el programa de certificación de semilla de papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	16
Avances en mejoramiento genético de Papa	17
Caracterización de líneas de tomate y papa EFR en respuesta a enfermedades bacterianas	18

Evaluación de variedades criollas de chícharo (<i>Lathyrus sativus</i> L.) para la producción de harina de fainá	19
Mejoramiento genético, cultivares y propagación de especies frutales	
Crescimento de mudas de três genótipos de aceroleira (<i>Malpighia emarginata</i>) em sistema de cultivo sem solo	20
Desenvolvimento de miniestacas de cultivares de porta-enxertos de pessegueiro sob sistema "floating"	21
Estabelecimento in vitro de oliveira em diferentes épocas de coleta de explantes	22
Determinação do tempo necessário para o enraizamento de miniestacas de oliveira (<i>Olea europaea</i> L.)	23
Comportamento agronómico de variedades de olivo en el sur de Uruguay	24
Evaluación agronómica de seis variedades de olivo en Uruguay	25
Enraizamento de brotações caulinares de diferentes cultivares de framboeseira	26
Estabelecimento in vitro de cultivares de framboesa	27
Estimativa da heredabilidade da resistência à ferrugem em amoreira-preta	28
Propagação vegetativa de Jabuticabeiras pelo método da alporquia utilizando diferentes substratos	29
Aroma, sabor y composición polifenólica del Guayabo del País (<i>Acca sellowiana</i>): aspectos varietales y nutricionales	30
Caracterización morfológica y química en frutos de plantas de guayabo del país de una población de pulpa rosada (<i>Acca sellowiana</i> , Berg. Burret)	31
Propagación vegetativa de Guayabo del País (<i>Acca sellowiana</i> (Berg) Burret)	32
Caracterización y selección de pitangas (<i>Eugenia uniflora</i> L.) en Uruguay	33
Evaluación de prácticas de manejo de suelo en vivero de frutales de hoja caduca para la obtención de plantas de calidad	34
Evaluación de la micorrización de plantines micropropagados de manzano en la etapa de aclimatación	35
Polinización en Manzanos: experiencia con especies floríferas tipo 'Crabs'	36
Evaluación de selecciones de OHxF y membrilleros como portainjertos para pera 'William'	37
Influência da temperatura e do tempo de armazenamento na viabilidade do pólen de diferentes genótipos de pessegueiro	38
Propagação do mirtileiro em diferentes épocas do ano com uso de diferentes doses de AIB para as cv. Misty e O'nel	39

Fisiología y manejo de especies hortícolas

Alternativas para la producción anticipada de cebolla en la zona Sur	40
Prolongación de la conservación de la cebolla con hidracida maleica	41
Análisis y jerarquización de factores determinantes del rendimiento del cultivo de frutilla en el Sur del Uruguay	42
Efecto de la densidad de plantas sobre indicadores productivos del cultivo de acelga (<i>Beta vulgaris</i> L. var. cicla) evaluados en ensayo y en cultivos comerciales	43
Efecto del etefón sobre la concentración de la cosecha en variedades de tomate para industria	44
Evaluación del crecimiento y desarrollo de los cvs. Chieftain e Iporá de papa (<i>Solanum tuberosum</i>) en función de la edad fisiológica del tubérculo semilla	45
Valor económico del servicio de polinización entomófila en la horticultura de Uruguay	46

Fisiología y manejo de frutales

Viabilidade de pólen de pessegueiro em flores submetidas a estresse térmico, em condições de laboratório	47
Dynamics of dormancy in apple trees grown in Palmas, Paraná, Brazil	48
Determination of endodormancy release in apple trees growing in subtropical climate by the Tabuenca test	49
Raleo químico de frutos en manzano 'Gala Baigent' (Brookfield®)	50
Variedades polinizadoras para el ciruelo japonés selección INIA 04.01-14	51
Estabilidade da membrana celular como critério para avaliação do efeito de temperaturas altas durante a floração em amoreira preta	52
Pecan (<i>Carya Illinoensis</i>): aportes para el análisis de la viabilidad del cultivo en Uruguay	53
Produção de uva 'Niágara Rosada' sob cobertura plástica em Pelotas, RS, Brasil	54
Qualidade de fruta em diferentes genótipos de mirtilheiro (<i>Vaccinium</i> spp.) cultivados em Pelotas-RS	55
Necesidade de frío em pessegueiro pelo método de ramos destacados	56
Uso de diferentes doses de Thidiazuron (TDZ) para antecipação da brotação e floração da amoreira-preta Tupy	57
Cambio climático: ¿se pueden detectar efectos sobre la fruticultura de hoja caduca nacional?	58

Manejo de los suelos y la fertilización

Determinação da matéria orgânica em vinhedo utilizando queima em mufla	59
Impacto del drenaje sobre el rendimiento y la distribución de la salinidad del suelo en tomate bajo cubierta regado por goteo	60

Efectos del drenaje y del riego por goteo superficial y subterráneo sobre el rendimiento, la población de nematodos y la distribución de la humedad edáfica y raíces, en tomate bajo cubierta	61
Estudio del comportamiento de <i>Vicia faba</i> var. <i>minor</i> ('haba campana') en nuestras condiciones y su posible uso como abono orgánico	62
Evaluación del efecto alelopático en el tiempo de cuatro especies de abonos verdes sobre la semilla de cebolla	63
Doses de nitrogênio na partição de biomassa de plantas de alface (<i>Lactuca sativa</i>)	64
Protección hortícola y frutícola	
Extensión y capacitación para el uso y manejo seguro de plaguicidas y medidas alternativas para el control químico de plagas en el sector horti-frutícola de Uruguay	65
Estudios exploratorios para la obtención de un fungicida y/o bactericida botánico a partir de <i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br. (<i>Salvia</i> trepadora)	66
Extractos proteicos con actividad antimicrobiana: extracción, precipitación y evaluación in vitro	67
Nuevas tecnologías de aplicación fitosanitaria en frutales de hoja caduca	68
Efecto de la infección con PNRSV y PDV en la variedad de duraznero Moscato Tardío	69
Estudio de la descarga de ascosporas de <i>Venturia inaequalis</i> , agente causal de la sarna del manzano, mediante ensayos de liberación forzada	70
Re-identificación de especies de <i>Colletotrichum</i> causantes de la podredumbre amarga del manzano en Uruguay, mediante análisis multigénicos	71
Determinación de los sitios de sobrevivencia de <i>Colletotrichum</i> spp. causantes de la podredumbre amarga en frutos de manzano en Uruguay	72
<i>Phomopsis amygdali</i> principal agente causal de la viruela de la púa de durazneros y nectarinos en Uruguay	73
Hongos endófitos: posibles patógenos latentes de los principales cultivos frutícolas en Uruguay	74
Etiología de patógenos causantes de manchas foliares en guayabo del país (<i>Acca sellowiana</i> (Berg.) Burret) en Uruguay	75
Podredumbre de frutos de butiá (<i>Butia capitata</i>) provocada por <i>Thielaviopsis paradoxa</i>	76
Estudio de la susceptibilidad de variedades de papa a sarna común (<i>Streptomyces</i> spp.) y a tizón temprano (<i>Alternaria solani</i>)	77
Diversidad genética de <i>Streptomyces</i> spp. causantes de sarna común en la papa en Uruguay	78

Cepas reporteras de <i>Ralstonia solanacearum</i> aplicadas a la evaluación de germoplasma de papa	79
Herramientas moleculares como soporte al estudio del cancro bacteriano del tomate en Uruguay	80
Comparación de metodologías para la evaluación in vitro del efecto de extractos vegetales sobre el crecimiento de <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>	81
Permanencia de <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> , agente causal del cancro bacteriano del tomate, en suelo y rastrojo	82
Evaluación de productos para la prevención de la trasmisión de <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> en tomate mediante elementos de corte	83
Estudio de puntos críticos en el desarrollo de epidemias de “peste negra” (Tospovirus) en morrón en la zona sur de Uruguay	84
Factores que afectan la incidencia del virus de la peste negra en cultivos de pimiento del norte del país	85
Primer reporte del begomovirus Tomato Yellow Vein Streak Virus (ToYVSV) en Uruguay	86
Utilización de <i>Amblyseius swirskii</i> Athias-Henriot, un enemigo natural clave para el manejo integrado de plagas en el cultivo de pimiento en invernadero	87
Control de Mosca Blanca <i>Trialeurodes vaporariorum</i> a base de un formulado de <i>Lecanicillium lecanii</i>	88
Evaluación de productos de origen químico y biológico para el control de nematodos	89
Aceites esenciales de la flora local para el control fitosanitario del tomate	90
Implementación y difusión de pronósticos de riesgo de enfermedades foliares en cebolla	91
Solarización en sucesivas temporadas para el manejo de la podredumbre blanca (<i>Sclerotium cepivorum</i> Berk.) en almácigos de cebolla	92
Propuesta metodológica para el diseño de rotaciones considerando la dinámica de los patógenos del suelo	93
Calidad, fisiología y manejo poscosecha de frutas y hortalizas	
Aptitud para fritura y/o cocción de nuevas variedades y clones de papas: efecto de la variedad, el ciclo de cultivo y la condición de conservación	94
Efecto del estado de madurez de frutos en la calidad de calabacín (Cosmos F1) durante el transporte marítimo	95
Efecto del tiempo de almacenamiento de zapallos y boniatos en el contenido de glucosa total, carotenoides y su disponibilidad in vitro en la pulpa cocida	96
Contenido y biodisponibilidad in vitro de algunos nutrientes en zapallos y boniatos conservados en condiciones controladas de temperatura	97

Qualidade de pêssegos cv. Chimarrita sob armazenamento refrigerado em diferentes pontos de colheita	98
Efeito da aplicação pós-colheita de ácido salicílico na conservação de pêssegos cv. Maciel sob armazenamento refrigerado	99
Vida útil de lechuga crespa (var. Vera) cortada y hoja entera pronta para consumir producida a escala piloto	100
Estudio de inocuidad y seguridad alimentaria sobre extractos de hojas de alcachofa (<i>Cynara cardunculus</i> L. subsp. <i>Cardunculus</i>)	101
Propiedades nutraceuticas de extractos de hojas de alcachofa (<i>Cynara cardunculus</i> L. subsp. <i>Cardunculus</i>)	102
Conservación de frutos de Guayabo del País (<i>Acca sellowiana</i> (Berg.) Burret)	103

Conferencias invitadas

Avances en la mecanización de frutales de hoja caduca en el Uruguay	104
Manejo regional de lepidópteros plaga de frutales de hoja caduca de la zona sur del Uruguay	105
Registro de productos para biocontrol de enfermedades y plagas agrícolas en Uruguay. Marco normativo y gestión de registro	106
Avances en la implementación del Plan Nacional de Vigilancia de Residuos de Plaguicidas en productos vegetales y muestras ambientales en Uruguay	107
Biología molecular aplicada a la identificación de fitopatógenos	108
Control biológico de plagas en el cultivo de morrón bajo invernadero	109

Grupo interinstitucional de promoción del consumo saludable de frutas y hortalizas

Algorta, I.¹, Azambuya, T.², Díaz, A.³, Erro, L.⁴, Estable, L.⁵, González, G.⁶, Herwig, G.⁷, Martínez, J.², Moriyama, S.⁸, Olaizola, V.⁴, Osorio, F.⁹, Pacheco, P.³, Pérez, C.⁹, Santín, V.⁴, Trujillo M.¹⁰, Vodanovich, V.¹¹, Zelmonovich, C.⁵

¹Regulación Alimentaria de la Intendencia de Montevideo (IM), ²Instituto Nacional de la Alimentación (INDA- MTSS), ³ Comisión Administradora del Mercado Modelo (CAMM), ⁴ Programa Cocina Uruguay del Departamento de Desarrollo Social (IM), ⁵ Consejo de Educación Inicial Primaria (CEIP-ANEP), ⁶ Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular, ⁷ Departamento de Promoción de Salud y Determinantes Sociales (DIGESA-MSP), ⁸ Unidad de Montevideo Rural (IM), ⁹ Dirección General de la Granja (DIGEGRA-MGAP), ¹⁰ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), ¹¹ Programa Nacional de Nutrición (DIGESA-MSP). Email: satomimoriyama@hotmail.com

Según la Encuesta Nacional de Gastos e Ingresos 2005-2006 del Instituto Nacional de Estadística el consumo urbano promedio de frutas y hortalizas es de 246 g/persona/día mientras que las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para una alimentación saludable son de 400 g/persona/día. La baja ingesta de frutas y hortalizas es más acentuada en el interior del país que en Montevideo y es especialmente grave en la población con menor poder adquisitivo donde se sitúa aproximadamente en una cuarta parte de la recomendación de la OMS. Esto se ha constituido en un tema de preocupación a nivel nacional desde hace algunos años con repercusión en la salud de la población. Entre los años 2002 y 2007 varios actores organizaron una serie de actividades de promoción del consumo de frutas y hortalizas frescas. A partir de julio de 2010 se conforma un grupo ejecutor de carácter multisectorial y multidisciplinario, denominado Grupo Interinstitucional de Promoción de Consumo Saludable de Frutas y Hortalizas, el que fue integrando progresivamente mayor número de instituciones participantes comprometidas con la temática. El grupo ha venido organizando una serie de actividades de promoción con apoyo de diversas organizaciones públicas y privadas y su objetivo es promover en la población y especialmente en la infantil, hábitos alimentarios saludables para contribuir a mejorar el consumo de frutas y hortalizas, mediante la difusión de los beneficios que estos alimentos tienen para la salud y sus adecuadas formas de preparación, de acuerdo a las variedades disponibles según la época del año. Para ello el grupo organiza o participa de eventos o jornadas donde desarrolla actividades educativas dirigidas a la comunidad, las que refuerza con el diseño, elaboración y difusión de materiales de carácter informativo de diversas modalidades (volantes, folletos, posters, videos, recetarios, manuales, etc.). Paralelamente se asesora a otras instituciones en proyectos de promoción del consumo de frutas y hortalizas, impulsando además, la creación de otros grupos de promoción de estos alimentos a nivel nacional.

2

Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para la producción de frutas y hortalizas frescas en Uruguay

Enrich, N.¹; Carrega, E.¹; Banchemo, L.¹; Gilles, K.¹; Mandl, B.²; Garet, G.³; Kacevas, A.⁴; Gallo, A.⁴

Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca: ¹DIGEGRA nenrich@mgap.gub.uy;

²DGSA BMandl@mgap.gub.uy; ³DGDR ggaret@mgap.gub.uy;

⁴RENARE AKacevas@mgap.gub.uy

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) contribuyen a la sostenibilidad ambiental, económica y social de los procesos productivos y a la inocuidad de los alimentos. La Dirección General de la Granja (DIGEGRA) genera, integra y coordina una mesa de trabajo compuesta por otras Unidades del MGAP: Dirección General de Desarrollo Rural (DGDR), Dirección General de Recursos Naturales Renovables (RENARE) y Dirección General de Servicios Agrícolas (DGSA), para definir las BPA adecuadas para producir frutas y hortalizas en Uruguay. Sus principales objetivos son proteger el ambiente, minimizar el riesgo de contaminación en frutas y hortalizas para consumo en fresco y asegurar el bienestar y la seguridad de los trabajadores. Contempla aspectos obligatorios y recomendados. Los primeros incluyen aquellas prácticas exigidas en la legislación vigente y los segundos comprenden acciones voluntarias, que los productores incorporarán progresivamente, cuya aplicación es imprescindible para el logro de los objetivos planteados. Abarca la etapa de producción primaria, desde la elección del suelo hasta la primera venta, con prácticas de manejo dirigidas a minimizar la degradación del ambiente y a reducir la probabilidad de contaminación de las frutas y hortalizas. Contempla la identificación del responsable o supervisor del predio, la ubicación del cuadro de producción, la selección del material vegetal, el manejo de suelos y aguas, el control de malezas, el manejo de plagas y plaguicidas, la maquinaria, los recipientes, utensilios y herramientas, el manejo de los animales, la cosecha y poscosecha, la documentación de las operaciones, la gestión de desechos generados, los derechos y deberes de los trabajadores involucrados y la trazabilidad de los procesos de producción. Con esta herramienta y un fuerte componente de capacitación y extensión, se espera que a corto plazo este sea el sistema básico de producción de todo el sector horti-frutícola nacional.

Los planes de negocios de DIGEGRA como enfoque de asistencia técnica y extensión rural (ATER)

Fuster, F., Alvarez, J., Armand Ugon, H., Pizzolon, A., Tamosiunas, M., Chiappe, M., Gravina, V., de Hegedus, P.

Departamento de Ciencias Sociales, Facultad de Agronomía, UDELAR

Email: fuster@fagro.edu.uy

La integración de la comercialización en las acciones de las entidades de ATER (Asistencia Técnica y Extensión Rural) en Uruguay es un reclamo sostenido por los productores a través de sus organizaciones. Se destacan los Planes de Negocio (PN) de Dirección General de la Granja (DIGEGRA) del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), que constituyen una herramienta de trabajo en ATER valiosa para promover la inserción de productores familiares en cadenas de valor. Durante el periodo 2005 a 2012 fueron ejecutados 318 PN presentados a la DIGEGRA. A través de los planes se promueven contratos de producción entre los agricultores y diversos agentes privados, tanto para la industrialización (35%), como para la comercialización en el mercado interno (31%), como su exportación (29%). Los planes son gestionados por patrocinantes, quienes pueden ser los propios agentes privados ya mencionados o actores económico-sociales, bajo la forma de organizaciones de productores. En total han participado como patrocinantes 103 entidades. El número de productores involucrado en cada plan es variable, siendo la clase más frecuente la de 10 a 25 productores. Se registra la participación de 3147 productores. Además del contrato de producción, los PN generalmente ofrecen ATER. En los planes analizados se contabiliza la participación de 191 técnicos, de los cuales casi un cincuenta por ciento son Ingenieros Agrónomos. Los PN se asemejan a las intervenciones tradicionales del tipo "crédito supervisado", populares en A. Latina en las décadas sobre todo del 60 y 70. La idea básica fue (y sigue siendo) la de aportar servicios de ATER junto con el Crédito a los productores rurales, supervisando el uso adecuado del mismo, de acuerdo a los criterios previamente establecidos en los proyectos y programas de desarrollo rural y agrario. En A. Latina se observa actualmente una tendencia de los sistemas de ATER orientada a construir articulaciones entre los sistemas de producción familiares y las cadenas de valor. El papel de los técnicos y las agencias de ATER públicos y privados es clave para promover esta inclusión socio-económica. Se encuentra en curso una investigación en mayor profundidad mediante la consulta a 120 asesores técnicos participantes en estos PN. De la misma se esperan datos que aporten a mejorar la metodología de trabajo y los impactos esperados.

4

Sistema de indicadores de sustentabilidad para mejora de la gestión del Parque de Actividades Agropecuarias (PAGRO)

Andreoni, I. , Gadea, R., González, S., Gómez Perazzoli, A. , Russi, C.

Unidad de Montevideo Rural, Intendencia de Montevideo

Email: alberto.gomez.perazzoli@imm.gub.uy

El Parque de Actividades Agropecuarias (PAGRO) está ubicado en la zona rural de Montevideo, cuenta con 30 has donde se desarrollan actividades agropecuarias con manejo agroecológico, procesamiento de alimentos, educativas, de capacitación y extensión. El sistema de producción agropecuario integra producción de cabras lecheras en pastoreo y horticultura. La gestión del PAGRO es responsabilidad de la Unidad de Montevideo Rural de la Intendencia de Montevideo en modalidad pública – privada, mediante convenios con grupos de agricultores familiares, pequeñas empresas procesadoras de alimentos y organismos públicos como la Universidad del Trabajo del Uruguay. La gestión del PAGRO presenta desafíos, debido a que atiende objetivos de las instituciones públicas en convenio con emprendimientos privados. Desde su creación en el año 2006 el sistema productivo del PAGRO se maneja con un enfoque agroecológico, estando certificado en producción orgánica de hortalizas, cultivos y pasturas. Con el objetivo de mejorar la gestión y la evaluación pública de sus actividades, se propone un sistema de indicadores de sustentabilidad, que contribuya a mejorar el funcionamiento del PAGRO y de los emprendimientos asociados, así como acrecentar el impacto del PAGRO en la mejora de la sustentabilidad de los agricultores familiares de la zona. Se definen indicadores para las dimensiones ecológica, económica y sociocultural. Se estandarizan los indicadores en una escala de 0 a 4, donde 0 es el valor de menor sustentabilidad y 4 el mayor. Para la elaboración de los indicadores se consultó al equipo técnico y de dirección del PAGRO, así como a los emprendimientos productivos agropecuarios y educativos que desarrollan su actividad en el lugar.

El factor conocimiento como principal limitante en la gestión de empresas familiares y freno para su desarrollo

Risso Castiglioni, J.C.; Depiano Berruti, F. G.; Coiro Consentino, D. J.;
González Santiago, P. P.; Apud Vanini, G. P.

Entidad de Capacitación AVC Capacitación

Email: jcrisso@adinet.com.uy

En los últimos 30 años a la función de producción tradicional en la gestión (T, W, K) se le ha agregado el conocimiento, como factor importante en la obtención de logros. En nuestro trabajo de capacitación de trabajadores rurales y pequeños productores en los últimos 12 años, en el marco del Programa de Capacitación de Trabajadores Rurales, en el marco de DINA-E-JUNAE- MEVIR en un principio y dentro de INEFOP desde 2009, hemos detectado como principal limitante al desarrollo rural la falta de conocimientos básicos en: 1) el manejo de suelos, 2) manejo de riego y necesidades del mismo en los cultivos, 3) manejo de fertilizantes, 4) en la selección de suelos para sus cultivos, 5) manejo y dosificación de fitosanitarios, 6) cumplimiento de normas de seguridad laboral, 7) normativas que permitan dar trazabilidad y por lo tanto valor agregado a sus cultivos mediante la instrumentación de programas de BPA; 8) prácticas de manejo, mantenimiento y regulación de la maquinaria agrícola. La metodología empleada es relevar las prácticas de manejo de los diferentes insumos y prácticas de cultivo en la producción de cada rubro y contrastarlas con las normas de BPA de los países de la región y las de los mercados potencialmente destinatarios de estos productos en el exterior, mediante métodos de análisis cualitativo habiéndose relevado las formas de producción de más de 500 predios de producción granjera vegetal, encontrándose sólo un 5% que cumple algunas de esas normas. Esta situación determina que la agricultura familiar no tiene condiciones para cumplir con su función de reproducirse, ni insertarse en el mercado mundial, aunque el costo relativo de los diferentes factores de producción sea favorable para hacerla competitiva.

6

Caracterización de clones de boniato para la producción de etanol adaptados a la zona norte dentro del germoplasma del programa de mejoramiento genético de INIA

Vicente, C. E.¹; Franco, J.²; Rodríguez, G.³; Vilaró, F.³; Bruzzone, J.³; González, M.¹; Rodríguez, D.⁴; Couto, J.M.⁴; Cozzolino, D.⁵

¹ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA Salto Grande, ² Departamento de Biometría, Estadística y Computación. Facultad de Agronomía. Estación Experimental Dr. Mario A. Cassinoni (EEMAC). ³ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA Las Brujas, Canelones, Uruguay. ⁴ Asesor técnico, ALUR, Alcoholes del Uruguay. ⁵ School of Agriculture, Food and Wine, The University of Adelaide, Australia. Email: evicente@sg.inia.org.uy

El cultivo de boniato (*Ipomoea batatas* L.) en Uruguay está destinado principalmente al consumo de mesa. Por lo tanto y de acuerdo a las preferencias de los consumidores, el mejoramiento genético se ha focalizado en obtener cultivares de pulpa con alta y media humedad, cuyo contenido de materia seca encuentra alrededor del 20% y 25% respectivamente. Existen antecedentes a nivel internacional y varios estudios fueron realizados en Uruguay sobre el uso del boniato como materia prima para la producción de etanol. Además se encuentra en marcha la construcción de una microdestilería por parte de ALUR en acuerdo con INIA y la Intendencia Municipal de Artigas en el norte del país. El cultivar de referencia es el K9807.1, de contenido medio-alto de materia seca (28-30%), productividad intermedia (20-30 t/ha) y conservación de 4-5 meses, liberado por INIA en el 2009. La destilería y su fase agrícola de abastecimiento requieren una genética con mayor productividad de materia fermentable. Con el objetivo de identificar clones promisorios para la producción de etanol adaptados a la zona norte, fueron caracterizados 9 cultivares y clones avanzados bajo 3 ciclos de cultivo y 71 nuevos genotipos del programa de mejoramiento genético seleccionados en INIA Salto Grande en la zafra 2013-14. Fue medido el contenido de materia seca a través del método convencional de determinación a través del secado en estufa, y también con la técnica de Espectroscopía de Reflectancia del Infrarrojo cercano (NIRS); productividad total por superficie y ciclo. Se encontraron clones con un interesante potencial de producción de materia seca por hectárea superior al K9807.1 que serán utilizados como parentales del programa de mejoramiento genético de INIA en cruzamientos específicos.

Características morfológicas y agronómicas del nuevo cultivar de boniato Baqueano FAGRO/CRS

González, H.; Ferreira, V.

Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay

Email: hector.gonidi@gmail.com

El abastecimiento al mercado con producción nacional de boniato comienza a tener problemas de calidad comercial y culinaria a partir de julio. El cultivar Baqueano, creado recientemente por la Facultad de Agronomía, se caracteriza por su prolongada conservación poscosecha en galpón. Mantiene la calidad hasta fines de noviembre, como consecuencia de su escasa y lenta brotación y ausencia de deshidratación de la pulpa. Es un cultivar policlonal obtenido mediante selección masal y clonal de poblaciones locales (PL) cultivadas por productores hortícolas familiares del sur del país. Estas PL se originaron a partir del cv. Morada INTA, introducido a Uruguay a principios del 80', como resultado de la selección ambiental y la realizada por los productores al elegir cada año la "semilla" para almácigo. El boniato es elíptico, de piel colorada y gruesa. La pulpa es amarilla, presentando frecuentemente tonalidades anaranjadas. Al cocinar corresponde al tipo semihúmedo, de consistencia cremosa y sabor dulce. Una alta proporción pertenece a la categoría comercial (100-400 g). Las plantas tienen un porte arbustivo, con guías cortas y hojas con 5-6 lóbulos profundos. Necesita un ciclo de cinco meses desde trasplante a cosecha en suelos buenos y sin deficiencias de nutrientes. El boniato engruesa al final del ciclo. En estas condiciones se alcanzan rendimientos totales entre 20-30 t/ha, con un alto porcentaje de boniatos de tamaño comercial. La fecha de trasplante recomendada es del 20 de octubre al 15 de noviembre. Para que exprese su atributo genético de conservación, es imprescindible utilizar prácticas de manejo apropiadas durante la cosecha, curado y almacenamiento. La utilización del cv. Baqueano contribuye a mantener el abastecimiento del mercado con boniato de calidad entre julio y noviembre, período donde existe faltante de producción nacional. En el marco del convenio CALSESUR-FAGRO, se está produciendo "semilla" de calidad genética y sanitaria garantizada.

8

Componentes de resistencia a *Xanthomonas vesicatoria* raza T2 en genotipos de tomate en condiciones de invernadero y cámara de crecimientoBerrueta C.¹; Giménez G.¹; Galván G.A.²; Borges A.³¹*Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), E.E. Wilson Ferreira
Aldunate*²*Facultad de Agronomía, Centro Regional Sur (CRS). Email: ceciagro@yahoo.com*³*Facultad de Agronomía, Departamento de Biometría, Estadística y Computación*

La mancha bacteriana es una de las principales enfermedades que afectan al cultivo de tomate y morrón a campo en las regiones subtropicales y tropicales del mundo. En Uruguay, se la considera el problema fitosanitario más importante en años lluviosos y cálidos, distribuyéndose en todas las áreas de producción. Los agentes causales de la enfermedad son cuatro especies del género *Xanthomonas*. De acuerdo a estudios que se están realizando en Uruguay, la especie predominante es *Xanthomonas vesicatoria* raza T2. Debido a la baja efectividad de las herramientas de control la resistencia genética adquiere gran interés para mejorar el manejo de la enfermedad. El objetivo de este trabajo fue identificar fuentes de resistencia a mancha bacteriana raza T2 en tomate en invernadero y cámara de crecimiento a través de la determinación de los componentes de resistencia. Los componentes evaluados fueron el período de latencia, número de manchas en el folíolo terminal y la población bacteriana en el tejido. También se determinó la severidad en hoja mediante una escala diagramática. Los cultivares Hawaii 7981 y Loica, así como las líneas LB 76 y LB 97 presentaron la menor severidad en el follaje, el menor número de manchas y las poblaciones bacterianas más bajas, resultando los genotipos con mayores niveles de resistencia. Tanto el número de manchas como el área bajo la curva de crecimiento de la población bacteriana permitieron diferenciar los genotipos por su resistencia a mancha bacteriana en condiciones controladas. Sin embargo, el período de latencia no difirió significativamente entre los genotipos. Las variedades Loica y Hawaii 7981 se identificaron como nuevas fuentes de resistencia parcial a la raza T2 y pueden ser interesantes para incorporarse a programas de mejoramiento por resistencia a *Xanthomonas*.

**Selección por resistencia y relaciones histopatológicas de la cebolla (*Allium cepa*)
variedad Regia en la resistencia a *Peronospora destructor***

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

*Departamento de Producción Vegetal y Depto. de Protección Vegetal, Centro Regional Sur
Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Email: horticsr@fagro.edu.uy*

El mildiú causado por *Peronospora destructor* es una enfermedad foliar muy destructiva del cultivo de cebolla, y no se dispone de fuentes de resistencia completa. No obstante, variedades y accesiones difieren en la respuesta, diferencias que llevan a un enlentecimiento de la enfermedad. En este trabajo se describen la búsqueda de fuentes de resistencia, la utilización de la variedad "Regia" en el mejoramiento genético y la caracterización de accesiones a nivel histológico. Durante 2009 a 2013 se evaluó la respuesta a Pd de accesiones de cebolla en el campo, cuantificando la incidencia, la severidad, y la proporción de plantas con manchas esporuladas. La variedad "Regia" se destacó por la baja severidad y muy escasa esporulación. Se realizaron cruzamientos entre "Regia" y "Pantanos del Sauce CRS" (PdS) para combinar en la progenie la resistencia con características agronómicas favorables. La progenie F1 del cruzamiento tuvo una respuesta similar al padre susceptible. Se seleccionaron las plantas con menor nivel de enfermedad, y se autofecundaron para obtener líneas F1S1. En 2013, 59 líneas fueron evaluadas por su resistencia y características agronómicas. Regia mostró el nivel de resistencia alto observado en años anteriores, y solo 9 líneas no difirieron significativamente de Regia. La observación histológica de manchas con esporulación colectadas a campo, mostró en Regia una proporción de estomas sanos significativamente mayor que en PdS (44 vs 19%) y menor infección en las cavidades subestomáticas (16 vs 40%). También se evaluaron los primeros estadios del proceso de infección en condiciones controladas. A las 48 horas post-inoculación (hpi), 8-10% de los zoosporangios germinados alcanzaron e infectaron las cavidades subestomáticas en PdS y otras variedades susceptibles, mientras que en *Allium fistulosum* y "Regia" solo se encontraron estomas colonizados a las 72 hpi, en proporciones de 2 y 6% respectivamente. Diferencias en el proceso de infección y en la tasa de colonización del parénquima foliar serían componentes de la resistencia parcial en Regia.

10

**Producción de semilla certificada del cultivar de cebolla Pantanoso del Sauce CRS:
Una experiencia de articulación público-privado en Uruguay**

Peluffo, S.¹; González Idiarte, H.¹; Galván, G.A.¹; Hirczak, A.²

¹ *Departamento de Producción Vegetal, Centro Regional Sur, Facultad de Agronomía,
Universidad de la República. Correo electrónico: peluffos@gmail.com.*

² *Instituto Nacional de semillas (INASE), Uruguay*

El cultivo de cebolla constituye uno de los principales rubros hortícolas en Uruguay. El consumo anual de semilla se estima en 5000 kg. Tradicionalmente la producción de semilla nacional se ha realizado de forma artesanal mediante el mantenimiento y multiplicación de Poblaciones Locales, así como materiales derivados de cultivares nacionales y/o extranjeros en el Sur y Litoral Norte del país, principales regiones de producción. Desde fines de los años ochenta, las instituciones de investigación iniciaron programas de mejoramiento genético que dieron origen a cultivares nacionales. La liberación y adopción de "Pantanoso del Sauce CRS" generó condiciones para la organización de programas de producción de semilla de calidad controlada y el desarrollo de investigaciones sobre producción y tecnología de semilla. La estrategia institucional desarrollada por Facultad de Agronomía consistió en el Registro del título de propiedad del cultivar y la organización de la producción de semilla en un esquema piloto de certificación. Se identificaron y apoyaron técnicamente a productores hortícolas, en un proceso de especialización en la producción de semillas certificadas. Sus antecedentes como horticultores, facilitaron el conocimiento del cultivo y la inserción en el sector como semilleristas. Se promovió la consolidación organización al de los productores, derivando en la creación de CALSESUR, la primera cooperativa nacional especializada en producción de semillas hortícolas. Se estableció un convenio entre la Universidad y CALSESUR para la multiplicación del cultivar y se generaron acuerdos de trabajo específicos. A lo largo de catorce años, la estrategia desarrollada ha permitido mantener las características varietales del cultivar, ofrecer semilla de calidad garantizada y la difusión del cultivar.

Producción de semilla de cebolla (*Allium cepa* L.) mediante el método semilla-bulbillo-semilla para tres cultivares de Uruguay

Peluffo, S.¹; González Idiarte, H.¹; Borges A.²; Galván G.A.¹; Arboleya J.³

¹ *Departamento de Producción Vegetal, Centro Regional Sur, Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Email: peluffos@gmail.com.* ² *Departamento de Biometría, Estadística y Cómputo, Facultad de Agronomía.*

³ *Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)*

Este trabajo tuvo por objetivo estudiar la adaptación del método semilla-bulbillo-semilla en los cultivares INIA Casera (IC), Pantanoso del Sauce CRS (PS), e INIA Valenciana (IV) a las condiciones del sur del país. El ensayo se realizó en el Centro Regional Sur (Progreso, Canelones). Los tratamientos fueron la combinación de dos tamaños de bulbillo; chicos 16-21 mm y grandes 26-31 mm; y períodos de almacenamiento en cámara a 7 °C por 0, 15, 30 y 45 para IC y PS; y 0 y 30 días para IV. El rendimiento de semilla en los tres cultivares fue mayor para los bulbillos grandes. Para IC y PS fue 1001 y 745 kg ha⁻¹ respectivamente. En IV hubo interacción entre el tamaño y la condición de conservación; el mayor rendimiento 595 kg ha⁻¹, se obtuvo con bulbillos grandes conservados por 30 días en cámara. El peso de mil semillas fue mayor para el tamaño chico de bulbillo en PS; en IV lo fue para el tamaño grande. En IC existió interacción, siendo mayor el peso para 0 días a 7 °C y 30 días a 7 °C para los bulbillos chicos. El porcentaje de germinación en todos los casos fue superior al 75% establecido en la norma nacional de certificación de semilla; en IC no varió entre tratamientos; en IV fue mayor para el tamaño grande y para 30 días a 7 °C; en PS la interacción determinó que solo fuera mayor para los bulbillos grandes, cuando estuvieron 15 días a 7 °C.

12

Estudio de características fenotípicas y análisis de distinción, homogeneidad y estabilidad en cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.) en Uruguay

Boschi, F.

*Instituto Nacional de Semillas. Evaluación y Registro de Cultivares. Uruguay.**Email: fboschi@inase.org.uy*

La obtención del título de propiedad de un cultivar es una estrategia de los obtentores que, sumada a la certificación de semillas, respalda la calidad genética que reciben los agricultores al momento de adquirir sus semillas. El ensayo de la distinción, homogeneidad y estabilidad (DHE) siguiendo las directrices de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) es uno de los requisitos para la protección de un cultivar. Los ensayos DHE de *Allium cepa* L. (cebolla) fueron realizados en el Instituto Nacional de Semillas (INASE) en Barros Blancos, Uruguay, en los años 2011 y 2012. Se utilizaron las directrices de la UPOV como metodología para realizar el DHE de cinco cultivares protegidos y 19 cultivares notoriamente conocidos. Además, se estudiaron las distancias fenotípicas por el método de conglomerados "Jaccard" y el software para DHE "GAIA". Los cinco cultivares protegidos fueron diferentes a los conocidos, homogéneos en sus características y se mantuvieron estables en los dos ensayos. Se realizó la descripción varietal de los 24 cultivares estudiados. El dendograma en base a las distancias "Jaccard" ordenó los cultivares en tres grupos. "Canarita CRS" y "Pantanos del Sauce CRS" fueron los cultivares más parecidos fenotípicamente y se encuentran en el grupo 2, seguidos de "Angaco INTA" y "Babosa" en el grupo 1. Por sus similitudes fenotípicas todos los cultivares de origen nacional se pueden reunir en un grupo. El software GAIA diferencia los cultivares con la misma relación que el método de distancias "Jaccard". En GAIA la diferencia más cercana fenotípicamente fue también entre "Canarita CRS" y "Pantanos del Sauce CRS" con valor 10. Estos estudios permiten describir y caracterizar cultivares que se encuentran disponibles para los agricultores, multiplicadores de semilla y mejoradores genéticos.

Viabilidad de la producción de semilla de cebolla del cultivar 'INIA Casera' mediante el sistema semilla-semilla en la zona de Salto

González Arcos, M.; Ghelfi, J.; Vicente, C.E.

*Instituto nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Estación Experimental Salto Grande.
Email: matgon@inia.org.uy*

La producción de cebolla (*Allium cepa* L.) de la zona de Salto supera el 35 % del total nacional y se la considera estratégica porque atiende la demanda temprana del producto. El cultivar más utilizado es 'INIA Casera' que ocupa el 60% de la superficie total. La semilla utilizada para su siembra comercial es producida en la misma zona bajo un sistema certificado que involucra a INIA, productores de semilla, técnicos privados y el INASE. El sistema tradicional utilizado es el de semilla-bulbo-semilla. Con el objetivo de facilitar el manejo en la producción de semilla comercial se estudió la viabilidad del sistema alternativo semilla-semilla. Durante los años 2010, 2011 y 2012 se contrastaron tres tratamientos dentro del sistema semilla-semilla con el testigo semilla-bulbo-semilla. Los tratamientos consistieron en tres fechas de siembra: enero, febrero y marzo. La densidad de plantación fue ajustada en cada tratamiento de acuerdo a un número esperado de escapes por planta. Se midieron variables productivas y de calidad de semilla. El tratamiento testigo fue más estable entre años, promediando una productividad de 3,6 gr.escapo⁻¹ y de 667 kg.ha⁻¹. Dentro de los tratamientos semilla-semilla, la fecha de siembra de enero fue la más estable, no mostrando diferencias significativas en productividad con el tratamiento testigo. Las siembras de febrero y marzo presentaron mayor variabilidad productiva entre años, explicadas en mayor medida por diferencias en la cantidad de escapes florales emitidos. Pese a las diferencias observadas en cantidad y momento de floración, ningún tratamiento difirió en calidad de semilla con respecto al testigo. Para el cultivar 'INIA Casera' en la zona de Salto, la fecha de siembra más temprana para el sistema semilla-semilla (enero) es la que aporta mayores niveles de estabilidad productiva entre años, logrando mantener la misma productividad y calidad de semilla que el sistema tradicional semilla-bulbo-semilla.

14

Caracterización de los programas de producción y comercialización en materiales de propagación en especies hortícolas y frutícolas en Uruguay

Campi, P.; Hirczak A., Fontán, G.; Rodríguez, Y.; Sanguinetti, G.

*Instituto Nacional de Semillas. Certificación de semillas y plantas.**Email: pcampi@inase.org.uy*

Los programas de multiplicación de materiales de propagación en las especies hortifrutícolas incluyen aspectos sanitarios, genéticos y físicos. El Instituto Nacional de Semillas (INASE) ha implementado la ejecución de programas de producción y comercialización definidos en Estándares Específicos (EE). Actualmente existen EE vigentes que involucran rubros del Sector Horti-frutícola: Cítricos, Vid, Frutales de Hoja Caduca, Papa, Boniato y Cebolla. En proceso de estudio, elaboración y aprobación se hallan otros tres: Olivo, Frutilla y Ajo. El INASE es responsable de la elaboración y aplicación de estos EE en Uruguay. En la discusión, análisis, definiciones técnicas de estos participan: Viveristas, INIA, DGGSSAA, DIGEGRA, productores y referentes del rubro que se trate. El objetivo de este trabajo es caracterizar a cada programa de producción y comercialización y marcar sus principales fortalezas y debilidades. Se realizara una metodología que describa el estado de situación, las partes involucradas, los indicadores de resultados productivos, sanitarios y genéticos; y un análisis FODA. Los programas están afectados por múltiples factores, los más importantes detectados son: el económico-rentable del sector, el cuidado de los recursos naturales, la articulación de las partes involucradas, las políticas sectoriales, las amenazas sanitarias. Los EE de frutales de hoja y vid necesitan actualización. El programa en papa funciona con poco alcance necesita mejor articulación entre las partes involucradas. El programa de Citrus ha tenido un fuerte apoyo institucional y se encuentra en expansión. El programa de boniato recién comenzó a aplicarse. Existe demanda para ordenar y regular la producción y comercialización de MPV en olivos, ajos y frutilla.

Evaluación Nacional de Cultivares de papa (*Solanum tuberosum* L.): rendimiento en las condiciones de producción de Uruguay

Boschi, F.

Instituto Nacional de Semillas. Evaluación y Registro de Cultivares. Uruguay

Email: fboschi@inase.org.uy

La Evaluación Nacional de Cultivares de papa es una herramienta que posee el sector agro-industrial para conocer el valor agronómico de los cultivares presentes en el mercado. Se realiza de acuerdo a protocolos elaborados interinstitucionalmente. Los ensayos se realizan en dos ciclos productivos: otoño y primavera, en San José. Se utilizan como testigos los cultivares: INIA Iporá y Chieftain (origen Canadá) que se repiten cada año. En 2011, se evaluaron 9 cultivares: Arequita, Chieftain (origen Oregon), INIA Yaguarí, Rodriga, 0.60536, 0.205616, Yona, Corrida y Sassy. En 2013, se evaluaron 6 nuevos cultivares: Rudolph, 0.70133, Red Scarlet, Labella, 7931013, 0.30322. El objetivo fue evaluar el rendimiento total menos descarte de los cultivares en las condiciones de producción de Uruguay (anual, otoño y primavera). En 2011, el cultivar de mayor rendimiento anual fue INIA Iporá con 85.419 kg ha⁻¹, seguido por Chieftain (origen Canadá) y Arequita (74.568 kg ha⁻¹ y 72.371 kg ha⁻¹, respectivamente). En primavera Arequita se ubicó en segundo lugar después de INIA Iporá. Se mencionan INIA Yaguarí y Rodriga cuyos rendimientos fueron intermedios para ambos ensayos y en el acumulado anual (67.214 kg ha⁻¹ y 64.561 kg ha⁻¹, respectivamente). En 2013, nuevamente los testigos INIA Iporá y Chieftain (origen Canadá) alcanzaron los mayores rendimientos anuales con 72.887 kg ha⁻¹ y 60.488 kg ha⁻¹, respectivamente; cuyos valores son menores al año 2011. El cultivar Rudolph se ubicó tercero en 2013 por su producción de otoño; en cambio, en primavera se destacó el clon 0.70133. Red Scarlet y Labella resaltaron en ambos ensayos como cultivares de ciclo corto. Considerados únicamente dos años de evaluación (2011 y 2013) se identificaron cultivares de papa con alto potencial de rendimiento para cada ciclo productivo de Uruguay. Los cultivares de papa en estudio cuentan con la caracterización agronómica de fácil acceso para el sector agro-industrial.

16

**Ensayo de poscontrol en el programa de certificación de semilla de papa
(*Solanum tuberosum* L.)**

Boschi, F.¹; Hirczak, A.²

Instituto Nacional de Semillas (INASE), Uruguay. ¹ *Evaluación y Registro de Cultivares.*
fboschi@inase.org.uy; ² *Certificación de Semillas y Plantas; ahirczak@inase.org.uy*

El actual programa de certificación de semilla de papa en el Uruguay comenzó en 2006, con el propósito de garantizar la semilla de calidad a los agricultores. La semilla de papa comercializada debe ser certificada por INASE, de acuerdo al Estándar vigente o provenir de un programa de certificación equivalente en caso de semilla importada. Las generaciones para comercializar son desde mini-tubérculos o G0 hasta G6; y se establecen niveles de tolerancia para: virus, bacterias, hongos y nematodos. El objetivo del poscontrol es verificar mediante ensayos a campo el proceso de certificación de semilla. En primavera de 2013 se sembró en Maldonado, Uruguay el poscontrol de semilla de papa nacional producida en otoño. Se estudiaron 14 lotes de semilla certificados, dos de Atlantic, uno de Rudolph, uno de Labella, siete de Chieftain, dos de Red Magic y uno de INIA Iporá. La unidad experimental consistió en parcelas de 6 m con 2 surcos a una densidad de 3 plantas m⁻¹. Se realizaron dos inspecciones durante el desarrollo del cultivo para diagnosticar el estado sanitario de las parcelas y verificar la ausencia de contaminación varietal. En el ensayo se observaron plantas con virus por debajo de los niveles máximos tolerados. Dos lotes de Chieftain presentaron una planta con síntomas de virus. En tres lotes de Chieftain y en el lote de Rudolph se observó una planta con síntoma de Sarna en tubérculo. Los resultados con respecto a virus obtenidos a campo se corresponden con los del Laboratorio previo a su liberación comercial. En los lotes de semilla estudiados no se encontraron plantas fuera de tipo del cultivar. Todos los lotes de semilla cumplieron con los parámetros establecidos en el Estándar de Papa. Se confirmó el correcto funcionamiento del programa de certificación a través de la importante herramienta del ensayo de poscontrol.

Avances en mejoramiento genético de Papa

Vilaró, F., Castillo A., González M., Maeso D.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay. Email: fvilaro@inia.org.uy

El cultivo de papa, es afectado por diversos estreses. Nuestras condiciones agroecológicas posibilitan el doble cultivo anual. Variedades disponibles, origen hemisferio norte, resultan susceptibles a varias enfermedades y su producción es poco estable entre épocas y años. Renovación varietal es lenta, dependiente de preferencia comercial y condicionada por la disponibilidad de semilla. Desde la década del 80 se desarrolla un programa nacional en mejoramiento genético para obtener cultivares competitivos a nivel comercial, resistentes a estreses bióticos y abióticos. Desde esa época se ha introducido germoplasma diverso, evaluando su adaptación y resistencia a enfermedades. Los materiales mejor adaptados se utilizan anualmente para cruzamientos controlados en un esquema de selección recurrente, comprendiendo 5 o 6 años por generación. Pruebas de progenie permiten seleccionar progenitores de mejor habilidad combinatoria. Mediante marcador molecular se identifican clones inmunes a virus PVY. Anualmente se evalúan progenies (40.000 genotipos) en dos esquemas de multiplicación. Norte: sucesión primavera-otoño-primavera. Sur: sucesión otoño-primavera, reservando semilla en cámara refrigerada para la siembra de otoño. La selección y evaluación clonal permite identificar genotipos promisorios en 6 a 8 plantaciones. Estos materiales son saneados por cultivo de tejidos y multiplicados para pruebas de comportamiento y validación comercial durante 2 a 3 años. 3 variedades han sido liberadas recientemente, cubriendo diferentes preferencias comerciales y calidad de consumo para distintos usos. Presentan alta resistencia a virus, tolerancia a uno o ambos tizones, tolerancia a sequía y rendimiento anual estable. La resistencia a virus y adaptación a alguno de los esquemas de multiplicación facilita la producción de semilla local, aún para productores de escala familiar. El germoplasma disponible actualmente permitiría desarrollar nuevos cultivares adaptados a crecientes exigencias de cultivo y preferencias comerciales.

18

Caracterización de líneas de tomate y papa EFR en respuesta a enfermedades bacterianas

Boschi, F.¹; Arruabarrena, A.²; Vilaró, F.²; Giménez, G.²; Ferenczi, A.³ y Dalla Rizza, M.²

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

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

³ Facultad de Agronomía. Uruguay | aferenczi@fagro.edu.uy

Las plantas pueden reconocer patógenos a través de dos sistemas de percepción. Un sistema detecta moléculas microbianas o celulares, llamados patrones moleculares asociados a patógenos (PAMPs) o daño celular (DAMPs). Esta percepción se lleva a cabo mediante proteínas receptoras de patrones de reconocimiento bacteriano/celular (PRRs, pattern-recognition receptors) y desencadena la inmunidad activada por PAMPs (PTI). El otro sistema evolucionó para reconocer efectores microbianos, generalmente a través de proteínas intracelulares de resistencia (proteínas R). Esta percepción desencadena la inmunidad activada por efectores (ETI). El receptor EFR (que es una PRR de *Arabidopsis thaliana*) desencadena la PTI al reconocer el factor de elongación Tu (EF-Tu) que es una de las proteínas más conservadas y abundantes en bacterias. Este receptor se encuentra restringido a la familia de las Crucíferas, por lo que su introducción en especies vegetales de otras familias confiere a las mismas la capacidad de reconocer este factor de elongación y desencadenar la PTI. El objetivo de este trabajo es caracterizar genotípica y fenotípicamente líneas de tomate y papa transformadas con el gen *efr* de *A. thaliana* y determinar si las mismas adquieren resistencia a patógenos bacterianos como *Ralstonia solanacearum* y *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. En este trabajo se han escogido dos especies con metodología de propagación diferente (sexual y vegetativa) con el objetivo de desarrollar un protocolo para el manejo de eventos primarios OGM que incluyen tecnologías de alto valor agregado en etapas tempranas del mejoramiento genético. Esto implica el aprendizaje del procedimiento de evaluación de riesgo y el manejo posterior en condiciones de bioseguridad. La propuesta destaca un mecanismo de defensa natural y su evaluación para el control de enfermedades que actualmente no tienen respuesta agronómica y ambientalmente eficaz.

Evaluación de variedades criollas de chícharo (*Lathyrus sativus* L.) para la producción de harina de fainá

Galván, G.; Barreto, M.; del Campo, F.; Arias, M.; Curbelo, N.

Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía, Universidad de la República
Email: horticsr@fagro.edu.uy

El chícharo es un cultivo tradicional en Uruguay que se realiza en base a poblaciones locales mantenidas en forma artesanal por productores familiares. El principal destino es la producción de harina para fainá. El objetivo de este trabajo fue evaluar cuatro poblaciones locales disponibles en rendimiento y otras características productivas, durante tres años, en diferentes localidades y densidades (seis ensayos). Como sucede en numerosos cultivos agrícolas, el efecto año fue el factor de variación de los rendimientos más importante que la variedad y que los sitios, con 2280, 1580 y 671 kg/ha promedio en 2011, 2012 y 2013 respectivamente. Las variedades se diferenciaron en el momento de entrada en floración, en el tamaño de planta, y en el rendimiento final. La variedad denominada "Red" es la de ciclo más indeterminado y con un potencial de rendimiento bajo (1621 kg/ha promedio). La variedad "Tala" es determinada, tendió a florecer a principios de noviembre con menor desarrollo vegetativo, y por tanto el potencial productivo es también limitado (1784 kg/ha). "Tala" sería interesante para un cultivo de cosecha mecanizada por su maduración muy concentrada. En cambio, la variedad "Santa Rosa" tiene un ciclo de crecimiento un poco más largo, la máxima floración es más tarde (mediados de noviembre) con un tamaño de planta mayor, y por tanto logró el mayor rendimiento en los seis ensayos (2088 kg/ha). Tala tuvo mayor tamaño de granos que Santa Rosa (41 vs. 37 g/100 granos), con menor contenido de materia seca y hemicelulosa. El ensayo instalado en 2013 tuvo por objetivo analizar la interacción entre estas dos variedades con la densidad de plantas. Tala y Santa Rosa respondieron con mayor rendimiento al aumentar la densidad de 6,7 a 13,3 plantas/m², por lo que no se encontró una compensación del menor rendimiento de Tala con una mayor densidad de plantas.

20

Crescimento de mudas de três genótipos de aceroleira (*Malpighia emarginata*) em sistema de cultivo sem solo

Cíntia de Moraes Fagundes, Lucas Celestino Scheunemann, Carlos Gustavo Raasch, Geniane Lopes Carvalho Ozelame, Márcia Wulff Schuch

Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Pelotas-RS, Brasi.

Email: cintiafagundes_15@hotmail.com

O Brasil ocupa o terceiro lugar de maior produção de frutas mundial, sendo o primeiro em produção e exportação de acerola. Os frutos da aceroleira (*Malpighia emarginata*) são frutos ricos em vitamina C. A produção de mudas em sistema de cultivo sem solo, e o uso de minijardins clonais hidropônicos tem sido utilizados com grande êxito para a condução de mudas de frutíferas. O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento de mudas de aceroleira em sistema de cultivo sem solo. O experimento foi conduzido no ano 2013, em casa de vegetação na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/UFPEL, Pelotas-RS. As mudas utilizadas foram obtidas anteriormente via propagação vegetativa (miniestaquia) de plantas matrizes localizadas no município de Maçambará-RS. Foram transplantadas em floreiras de 50 litros de volume, contendo areia lavada, onde diariamente foram aplicados 1,5 litros de solução nutritiva por floreira. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, fatorial 3 x 6 (genótipos x datas), com três repetições de 5 plantas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade através do programa estatístico WINSTAT. Foram avaliados número de ramos e comprimento dos mesmos, a variável número de ramos foi transformada em $\sqrt{(x)+0,5}$. Para a variável número de ramos primários o genótipo G3 foi o que obteve maiores médias, para número de ramos secundários, foram os genótipos G3 e G5, e para número de ramos terciários o genótipo G5 foi o melhor. Para a variável comprimento de ramos secundário o genótipo G5 apresentou maiores médias, nas demais variáveis, comprimento de ramos primários e secundários não houve diferença significativa ente os genótipos avaliados. Conclui-se que ocorre crescimento diferenciado entre os genótipos avaliados no sistema de cultivo sem solo.

Desenvolvimento de miniestacas de cultivares de porta-enxertos de pessegueiro sob sistema “floating”

Geniane Lopes Carvalho Ozelame, Cari Rejane Fiss Timm, Carlos Gustavo Raasch,
Lucas Celestino Scheunemann, Márcia Wulff Schuch

*Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Fitotecnia – FAEM/UFPel Campus
Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96010-900. Email: fcari@yahoo.com.br*

A produção de mudas em bandejas multicelulares de poliestireno expandido surgiu da necessidade de um nível tecnológico mais avançado e especializado no setor de produção de mudas, dentro do sistema de produção de hortaliças, que se apresenta como alternativa de estabelecimento da cultura com as vantagens inerentes ao transplante, mas sem as desvantagens dos sistemas de semeadura direta e do transplante de mudas de raiz nua. Como o desempenho das culturas transplantadas é dependente da qualidade das mudas utilizadas, a formação da muda torna-se uma fase importante e decisiva na produção. Com o objetivo de avaliar o desenvolvimento de miniestacas de porta-enxertos de pessegueiros em sistema floating foram utilizadas cultivares Okinawa e Nemared oriundas de enraizamento prévio em embalagens plásticas articuladas em substrato vermiculita e posteriormente, colocadas em bandejas com 72 células em substrato de areia no sistema floating. Foram realizadas quatro avaliações (30, 60, 90 e 120 dias) e as variáveis analisadas foram número de brotações; comprimento de brotações; altura da planta e diâmetro na base. Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância. Para a variável número de brotações, os dados numéricos foram transformados em $\sqrt{(x+0,5)}$ pelo programa Winstat. Nas variáveis diâmetro na base e número de brotação não houve diferença significativa. A cultivar Okinawa apresentou diferenças significativas, com médias superiores a cultivar Nemared, para as variáveis comprimento de brotação e altura de planta. Na terceira avaliação, a cultivar Okinawa obteve miniestacas com média de altura de 55 (cm) em comparação com Nemared 27(cm), respectivamente. Nas condições em que o experimento foi realizado, observou-se que miniestacas da cultivar Okinawa desenvolveram-se bem no sistema floating, tornando-se uma possível alternativa ao uso de porta-enxertos oriundos de sementes, mantendo assim as características da planta matriz.

22

Estabelecimento *in vitro* de oliveira em diferentes épocas de coleta de explantes

Roseane Maidana Moreira, Samila Silva Camargo, Cíntia de Moraes Fagundes, Márcia Wulff Schuch, Laura Reisdorfer Sommer

Universidade Federal de Pelotas, RS, Brasil

Email: roseane_moreira@hotmail.com

No Brasil é crescente o consumo de azeite de oliva e azeitona, provavelmente devido à divulgação dos seus benefícios à saúde e preços mais acessíveis. Um dos problemas enfrentados na micropropagação da espécie (*Olea europaea* L.) refere-se principalmente à oxidação que ocorre devido à liberação de compostos fenólicos. De modo geral, a época do ano em que são realizadas as coletas dos explantes pode alterar a resposta dos mesmos. Objetivou-se a avaliar o efeito de épocas de coleta dos explantes sobre o estabelecimento *in vitro* de oliveira. O experimento foi conduzido no Laboratório de Propagação de Plantas Frutíferas, da Universidade Federal de Pelotas, RS. Foram coletados segmentos nodais e desinfestados com álcool 70% e hipoclorito de sódio e após lavados três vezes com água destilada e esterilizada em câmara de fluxo laminar, foram inoculados em meio de cultura WPM. Após, os explantes foram mantidos em sala de crescimento, com temperatura e fotoperíodo controlado. As fontes de variação foram cultivar: Arbequina e épocas de coleta: outono, inverno, primavera e verão. Aos 7, 14, 21 e 28 dias de cultivo, foram avaliadas as porcentagens de oxidação, contaminação bacteriana e contaminação fúngica. E aos 45 dias de cultivo foi avaliada a porcentagem de estabelecimento. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, totalizando 4 tratamentos com quatro repetições cada. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%, através do programa WinStat. Os dados em porcentagem foram transformados em arco seno $\sqrt{x/100}$. Não houve efeito significativo para as variáveis contaminação fúngica e bacteriana para as quatro épocas do ano. Maior oxidação fenólica foi verificada aos 21 dias de cultivo *in vitro* em explantes coletados no inverno. A coleta de explantes no outono apresentou a maior porcentagem de estabelecimento.

**Determinação do tempo necessário para o enraizamento de miniestacas de oliveira
(*Olea europaea* L.)**

Josiane Vergara Casarin, Roseane Maidana Moreira, Cari Rejane Fiss Tim, Mirian
Lopes Laner, Márcia Wulff Shuch

Universidade Federal de Pelotas, RS, Brasil

Email: roseane_moreira@hotmail.com

A olivicultura é uma cultura em expansão no Brasil especialmente no estado do Rio Grande do Sul. O ajuste de modelos que expressem o enraizamento dos diferentes materiais genéticos a serem propagados em um viveiro pode minimizar os custos, em razão da otimização do uso das instalações, evitando a permanência das mudas na casa de vegetação além do tempo necessário, ou a morte de miniestacas em função da retirada destas antes do processo rizogênico se completar. Devido a diferenças na porcentagem de enraizamento entre cultivares de oliveira o trabalho teve como objetivo avaliar o tempo de enraizamento de miniestacas de oliveira dos cultivares Arbequina e Coratina. As miniestacas foram confeccionadas contendo um par de folhas reduzidas a metade. Após o preparo das miniestacas, foram realizadas duas lesões na base e esta foi imersa por dez segundos em solução hidroalcoólica de ácido indolbutírico, na concentração de 3000 mg. L⁻¹. Posteriormente colocadas em caixas plásticas com vermiculita e acondicionadas a 25°C. Foram realizadas avaliações aos 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias, quando foi avaliada a porcentagem de enraizamento das miniestacas. Em cada data, foi avaliada 20 miniestacas, com quatro repetições compostas por cinco miniestacas utilizando o delineamento experimental inteiramente casualizado. As médias foram comparadas pelo programa estatístico SASM-Agri, pelo teste Tukey a 5%. Aos 49 dias a cultivar Arbequina apresentou 80% de enraizamento enquanto a cultivar Coratina apenas 50% de enraizamento. A cultivar Coratina apresentou maior porcentagem de enraizamento aos 42 dias 60% e a cultivar Arbequina 65%. De acordo com os dados podemos observar que existe uma diferença no tempo de enraizamento entre as cultivares testadas. A cultivar Arbequina apresenta maior porcentagem de enraizamento do que a cultivar Coratina.

Comportamiento agronómico de variedades de olivo en el sur de Uruguay

Conde, P., Martinelli, L., Bruzzone, J., Martínez, C., Villamil, J.J.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay

Email: pconde@inia.org.uy

La olivicultura en Uruguay ha adquirido gran relevancia al posicionarse como el segundo rubro frutícola en superficie, superando las 9000 hectáreas. Actualmente hay más de 100 productores y se han instalado al menos 20 fábricas de elaboración de aceite de oliva. El INIA Las Brujas cuenta con una colección de más de 25 variedades de olivo introducidas con el propósito de evaluar su comportamiento agronómico e industrial, para poder identificar aquellas aptas a nuestras condiciones edafoclimáticas. Para ello se determina anualmente su rendimiento (kg/árbol), vigor de los árboles (m³/árbol), eficiencia productiva (kg/m³) y rendimiento graso (% de aceite). Las variedades de origen italiano que han presentado un comportamiento agronómico destacado han sido Bosana, Canino, Cipressino, Coratina, Frantoio, Grignan, Itrana, Leccio, Maurino, Moraiolo, Pendolino, Seggianese, Taggiasca y Tanche. La variedad más precoz ha sido Bosana, habiendo entrado en producción a los tres años de edad. Las variedades que presentan mayor cosecha acumulada son Pendolino, Leccio, Bosana, Coratina y Taggiasca, logrando rendimientos acumulados desde el quinto al octavo año de edad, superiores a 55 kg por árbol. A su vez Bosana, Coratina y Grignan han presentado alta eficiencia productiva, en tanto Seggianese al ser la más vigorosa, presenta menor eficiencia productiva. En general el tenor graso es de medio a alto, siendo Grignan y Tanche las que presentan los menores valores. En futuras investigaciones será necesario continuar estudiando la adaptación de variedades de olivo en diferentes zonas del país.

Evaluación agronómica de seis variedades de olivo en Uruguay

Conde, P., Pereira, C., Martinelli, L., Villamil, J.J.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay.

Email: pconde@inia.org.uy

En Uruguay la olivicultura se ha incrementado en los últimos años, superando las 9000 hectáreas plantadas, distribuidas por todo el país. El objetivo del proyecto es evaluar el comportamiento agronómico e industrial de las variedades más difundidas: Arbequina, Barnea, Frantoio, Leccino, Manzanilla y Picual, con el fin de identificar aquellas de mayor aptitud. Para ello se instaló en INIA en el año 2002, un ensayo comparativo, en bloques completos al azar con cuatro repeticiones en el sur y norte del país. Se registró fenología y se determinó rendimiento (kg/árbol), vigor de los árboles (m³/árbol), eficiencia productiva (kg/m³) y rendimiento graso (% de aceite). El momento de plena floración en las distintas variedades tiene lugar aproximadamente 15 días antes en el norte respecto al sur. En el Sur la entrada en producción fue al quinto año de edad y al octavo se triplicó la producción habiendo alcanzado la plena producción. En todas las variedades se observó un comportamiento alternante. Picual y Arbequina fueron las variedades que presentaron mayor rendimiento acumulado tanto en el sur como en el norte del país. Frantoio es la variedad que presenta mayores valores de tenor graso, mientras que Manzanilla presenta los menores valores, siendo recomendada solamente para aceituna de mesa. Se concluye que la variedad Barnea no es apta para nuestras condiciones edafoclimáticas debido a la mala capacidad de anclaje, baja productividad y alta susceptibilidad a enfermedades.

Enraizamento de brotações caulinares de diferentes cultivares de framboeseira

Marchi, P. M.¹, Gonçalves, M. A.¹, Pereira, I. S.², Hohn, D.¹, Cruz, J. G.¹,
Antunes, L. E. C.³

¹Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil. *priscilammarchi@yahoo.com.br*
Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Brasil.; ²Eng. Agr., Bolsista Capes-Embrapa Clima
Temperado; ³Dr., pesquisador Embrapa Clima Temperado, bolsista do CNPq.
E-mail: luis.antunes@embrapa.br

A framboeseira é uma planta arbustiva que é dificilmente propagada por estaquia caulinar. Diante disto, objetivou-se verificar o enraizamento de brotações caulinares de diferentes cultivares de framboeseira (*Rubus idaeus*). O experimento foi realizado de março a junho de 2014, na Embrapa Clima Temperado. As plantas-matrizes, plantadas em vasos, com substrato e adubo comerciais, foram mantidas em estufa agrícola. Retirou-se o ápice e as folhas para estimular o desenvolvimento de brotações. Após 15 dias, as brotações, medindo de 1 a 3 cm de comprimento, foram destacadas e colocadas em bandejas de poliestireno com 72 células, contendo vermiculita como substrato. As bandejas foram mantidas em estufa com nebulização intermitente. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, constituído de oito cultivares de framboeseira (Schoenmann, Willamette, Heritage, Polana, Indian Summer, Fall Gold, Golden Bliss e Bababerry), quatro repetições e dose estacas por repetição. Após 90 dias, estas foram avaliadas quanto às variáveis: plantas vivas (%), plantas com calo (%), plantas enraizadas (%) e comprimento da maior raiz (cm). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias, comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Observou-se que a cultivar Bababerry apresentou maior percentual de plantas vivas (97,92%), plantas com calo (95,83%) e plantas enraizadas (93,75%), não diferindo estatisticamente de 'Schoenmann' e 'Golden Bliss'. Indian Summer foi a cultivar que apresentou os menores valores, sendo 18,75% de plantas vivas, 2,08% de calos e 6,67% de enraizadas, diferindo estatisticamente das demais. Para o comprimento da maior raiz, não houve diferença significativa entre as cultivares, sendo que os valores variaram de 5,77cm (Willamette) a 3,80cm (Indian Summer). Conclui-se que o processo de enraizamento de brotações caulinares de framboeseira é uma alternativa viável para a produção de mudas, com destaque para as cultivares Bababerry, Schoenmann e Golden Bliss.

Estabelecimento *in vitro* de cultivares de framboesa

Cíntia de Moraes Fagundes, Roseane Maidana Moreira, Carlos Gustavo Raasch,
Márcia Wulff Schuch, Zeni Fonseca Pinto Tomaz, Miriam Lopes Laner

*Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Pelotas. RS-Brasil.
Email: cintiafagundes_15@hotmail.com*

A framboeseira é uma espécie pertencente à família Rosaceae e ao gênero *Rubus*, está inserida ao grupo das pequenas frutas. Com objetivo de solucionar problemas existentes na produção de mudas, foi utilizada a técnica de cultura de tecidos *in vitro*. O experimento foi conduzido no Laboratório de Propagação de Plantas Frutíferas da Universidade Federal de Pelotas, RS. Foram coletados segmentos nodais caulinares de plantas matrizes de framboeseira cultivares Indian Summer, Shoenmann, Bababerry, Polana, Heritage, e Fall Gold, com aproximadamente 1 cm de comprimento, e uma gema axilar por explante, sendo que os mesmos foram posteriormente desinfestados com álcool 70% e hipoclorito de sódio e após lavados três vezes com água destilada e esterilizada em câmara de fluxo laminar, foram inoculados em meio de cultura MS com 100 mg L⁻¹ de mio-inositol, 30 g L⁻¹ de sacarose e 6 g L⁻¹ de ágar. Após a inoculação, os explantes foram mantidos em sala de crescimento, com temperatura e fotoperíodo controlado. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 6 tratamentos, e quatro repetições cada, contendo vinte e cinco tubos por repetição. Foram avaliadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a inoculação dos explantes, as seguintes variáveis: porcentagens de oxidação, contaminação bacteriana, contaminação fúngica e estabelecidos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas estatisticamente pelo teste de Tukey a 5 %, através do programa estatístico WINSTAT. Para a variável percentual de oxidação de explantes, a cultivar Shoenmann foi a que obteve maiores médias, para contaminações fúngica e bacteriana foi a cultivar Indian Summer. Entretanto, a mesma também apresentou médias superiores em relação à variável explantes estabelecidos, juntamente com a cultivar Polana, quando comparadas com as demais. Conclui-se que as cultivares Indian Summer e Polana foram as que melhor se estabeleceram, quando cultivadas *in vitro*.

Estimativa da herdabilidade da resistência à ferrugem em amoreira-preta

Scariotto, S.¹, Rodrigues, R.², Santos, J.³, Raseira, M.C.B.⁴

¹ *Doutoranda PPGAgro, UFPel, bolsista Embrapa/CAPES.* ² *Graduando do curso de agronomia da , UFPel;* ³ *Biólogo, Doutor em Fitopatologia, bolsista Pós Doc Embrapa/CAPES.*

⁴ *Eng. Agr., Doutora, Pesquisadora Embrapa Clima Temperado, bolsista produtividade CNPq.*
E-mail: silviascariotto@yahoo.com.br

O conhecimento da herdabilidade auxilia o melhorista na escolha de estratégias eficazes de melhoramento genético, pois permite definir o momento em que a seleção será mais eficiente e qual a intensidade a ser aplicada. O objetivo deste trabalho foi calcular a herdabilidade para resistência a ferrugem da folha em amoreira preta (*Rubus ssp.*). A avaliação da ferrugem foi realizada utilizando uma escala de notas de 1 a 5, sendo 1 – nenhum sintoma na superfície da folha; 2 – de 0,1 a 10% da superfície da folha com presença de sintomas da doença; 3- 11 a 25% da superfície da folha com presença de sintomas da doença; 4 – 26 a 50% da superfície da folha com presença de sintomas da doença; 5 - acima de 50% da superfície da folha com sintomas da doença. Foram avaliados cinco indivíduos de cada genitor e 18 progênies oriundas de diferentes cruzamentos, com número de indivíduos variando de sete a 68 por progênie. A herdabilidade no sentido amplo foi estimada utilizando componentes de variância e no sentido restrito foi calculada por meio da regressão pais–progênies. Com base nas análises realizadas, se obteve valores de herdabilidade no sentido amplo igual a 74% e no sentido restrito 40%, para a resistência a ferrugem em amoreira preta. Estes valores indicam que é possível, em um tempo relativamente curto, obter progresso na seleção para resistência a esta doença e que esta é pelo menos, em parte aditiva.

Propagação vegetativa de Jabuticabeiras pelo método da alporquia utilizando diferentes substratos

Débora Leitzke Betemps¹; Lucas Schainhuk²; Joelcio Vigolo²; Rudinei Miotto²

¹*Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo- RS/Brasil*

²*Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Laranjeiras do Sul-PR/Brasil*

Email: débora.betemps@uffs.edu.br

As frutíferas nativas constituem um patrimônio de grande valor para a flora brasileira. Os remanescentes da Mata Atlântica, rica em biodiversidade, abrigam espécies de grande importância, destacando-se entre elas frutas nativas da família Myrtaceae como a jabuticaba (*Plinia cauliflora* Berg). Esta espécie está presente de forma abundante no sul do Brasil, e possui uma grande importância devido às suas propriedades organolépticas, sendo sua fruta muito apreciada tanto para consumo in natura como para a fabricação de geléias, sorvetes e licores. A propagação vegetativa pelo método de alporquia tem sido recomendada em jabuticabeiras tendo em vista ser esta uma espécie de difícil enraizamento. O objetivo deste projeto foi de verificar a influência do tipo de substrato sobre o percentual de enraizamento em alporques de jabuticaba. O experimento foi realizado em Jabuticaba com média de 20 anos de idade localizadas em uma propriedade rural da cidade de Laranjeiras do Sul-Paraná/Brasil. Foram testados seis diferentes combinações de substratos sendo os tratamentos com nove repetições de alporques, sendo T1 turfa; T2 vermiculita expandida; T3 composto orgânico; T4 cinza de madeira; T5 serragem pré-decomposta e T6, para controle, terra virgem sem nenhum tratamento. As variáveis dos tratamentos T1 a T5 foram misturadas na proporção de 50% com terra virgem retirada no próprio local do experimento, compondo um volume total de 1,5 litros de substrato por alporque. A avaliação dos resultados foi realizada 210 dias após a implantação do experimento. Os dados foram submetidos à análise de variância, cujas médias serão comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Conclui-se que o uso de cinza, não configura um bom substrato para alporques em jabuticabeiras e o tratamento contendo apenas terra virgem se mostrou com maior percentual de enraizamento (90%), seguido da turfa e vermiculita, ambas apresentaram 80% de enraizamento cada uma.

**Aroma, sabor y composición polifenólica del Guayabo del País
(*Acca sellowiana*): aspectos varietales y nutricionales**

Martinez N.¹, Bellucci, I.¹, Fariña, L.¹, Díaz, G.¹, Rivas, M.², Vignale, B.², Cabrera, D.³,
Dellacassa, E.¹

¹Universidad de la República, Facultad de Química. Montevideo, Uruguay. edellac@fq.edu.uy

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

³Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay

La composición de los alimentos es esencial para su caracterización. El sabor de un determinado producto, que es uno de los principales atributos para el análisis sensorial y aceptación del consumidor, está dado por la combinación de muchas moléculas volátiles. Una sustancia por sí sola es capaz de reflejar el sabor aproximada de un producto y se llama "compuesto impacto". Pero, en general, es una combinación de compuestos que, en conjunto, interactúa con los receptores y es interpretado por el cerebro para crear una impresión sensorial típica para cada producto. *Acca sellowiana* (Berg.) Burret, guayabo del país, es un reconocido recurso genético frutícola nativo y su desarrollo depende en gran medida de la selección de materiales con fines productivos. Por otra parte, el mercado de frutas y zumos exóticos obliga a caracterizar estas frutas tanto desde un punto de vista de su aceptación como de su aporte nutricional. En este contexto, se presentan los resultados de la composición de las fracciones volátiles y polifenólica del guayabo, su evolución durante la maduración y su impacto sobre el olor y el sabor. Se utilizó fruta seleccionada por el grupo de La Estación Experimental de la Facultad de Agronomía-UdelaR (Salto) y la Estación Experimental de INIA Las Brujas. Los análisis se han realizado usando las técnicas de espectrometría de masa (GC-MS) y olfatometría (GC-O). El estudio de los compuestos polifenólicos se realizó por cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masa (HPLC-MSn). Como resultado se determinaron compuestos volátiles que pudieron ser vinculados al perfil de aroma y sabor de la fruta y compuestos polifenólicos que pueden relacionarse con características nutricionales deseables en las frutas. Se pretende utilizar el perfil de estos componentes, volátiles y no volátiles, como marcadores en el proceso de selección de materiales a ser cultivados.

Caracterización morfológica y química en frutos de plantas de guayabo del país de una población de pulpa rosada (*Acca sellowiana*, Berg. Burret)

Brochini S.¹, Machado G.¹, Del Real P.¹, Benítez N.¹, Escanda C.¹, Urraburu M.²,
Rodríguez P.², Cabrera D.², Vignale B.¹

¹ *Facultad de Agronomía (Universidad de la República), Estación Experimental San Antonio, Salto. Email: gmjmas@hotmail.com*

² *INIA Estación Experimental Las Brujas. Email: dcabrera@INIA.org.uy*

El guayabo del país, *Acca sellowiana* (Berg) Burret, es un árbol o arbusto originario del norte de Uruguay y sur de Brasil, con potencial frutícola, medicinal y ornamental. Posee frutos con pulpa blanca-marfil, aunque recientemente se ha hallado una población silvestre subespontánea, ubicada en la zona de Maldonado, que presenta la particularidad de tener frutos con pulpa rosada. El objetivo de este trabajo es caracterizar dicha población. En el año 2012, en los meses de Marzo, Abril y Mayo se señalaron 257 plantas y se muestrearon 129; 102 con frutos de pulpa rosada y 27 con frutos de pulpa blanca; de las cuales se obtuvieron datos morfológicos promedio como, peso de fruto: 24,2 gr. (Mín: 10,3; Máx: 54) porcentaje de pulpa: 36,6% (Mín: 21; Máx:53,2), sólidos solubles 13,2° Brix (Min:9,4; Max:18,5). En el año 2014 en el mes de Marzo se muestrearon 14 plantas de las cuales 5 presentaban frutos de pulpa rosada, y en el mes de Mayo 6 plantas, todas ellas con frutos de pulpa blanca, con peso de fruto: 30 gr (Mín: 13,4; Máx: 68,2), porcentaje de pulpa: 44,0% (Mín: 29,3; Máx: 53,9), sólidos solubles 12,3° Brix (Min: 10,27; Max: 14,1). En el año 2014 se estudiaron también características químicas internas como actividad antioxidante dando un promedio de 17,2% de inhibición del DPPH (Min: 8,7; Max: 39,1); Concentración de Compuestos Fenólicos 118,9 mg/100g de fruto (Min: 89,9; Max: 162,8). Los resultados obtenidos permitieron describir una población con características nuevas, logrando seleccionar individuos superiores, tanto de pulpa rosada como de pulpa blanca. No fue posible correlacionar los valores de composición química con el color de pulpa. Tomando como referencia datos de Feippe 2011 los resultados obtenidos de compuestos fenólicos son considerablemente más homogéneos que otras poblaciones.

Propagación vegetativa de Guayabo del País (*Acca sellowiana* (Berg) Burret)

Cabrera, D.¹; Vignale, B.²; Rodríguez, P.¹

¹ *Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola, Estación Experimental 'Wilson Ferreira Aldunate', INIA Las Brujas. Email: dcabrera@inia.org.uy*

² *Facultad de Agronomía, UdelaR, Estación Experimental Salto*

El Guayabo del País (*Acca sellowiana* (Berg.) Burret), en general produce frutos por polinización cruzada (alogamia) generando una gran variabilidad genética. Por esta razón y con el objetivo de incluir esta especie en cultivos comerciales, la misma se debe multiplicar por algún método de propagación vegetativa, logrando así homogeneidad en la producción y calidad de fruta. El presente trabajo se realizó con el objetivo de evaluar la capacidad de propagación de diferentes materiales de *Acca sellowiana*. En setiembre del año 2013, se instaló en INIA Las Brujas un ensayo para evaluar la capacidad de propagación mediante estaquillado semiherbáceo, en dos medios: arena y perlita y el efecto del Acido Indol Butirico (AIB), como agente enraizador. El material a propagar se extrajo de diez (10) plantas madres previamente seleccionadas por productividad y calidad de fruto. Las estaquillas tuvieron un largo de entre 12 y 15 cm, dejándoles hasta 6 hojas. El AIB se aplicó a 1500 ppm, realizando una inmersión de la base de las estacas por 5 segundos. La cama de propagación ubicada en invernáculo, fue provista de nebulización intermitente regulada por un temporizador, y las estacas se mantuvieron en ella por 90 días. Los resultados indicaron que el porcentaje de estacas enraizadas osciló entre un 0% y un 77.8%, confirmándose la variabilidad que existe entre los diferentes materiales de Guayabo del País en cuanto a su capacidad de propagación vegetativa. Se observaron diferencias significativas a favor del uso del AIB con un porcentaje de enraizamiento del 36.8% mientras que el tratamiento sin AIB tuvo en promedio un 15.7%. En cuanto a estacas enraizadas se observaron diferencias a favor de la perlita con un 34.1%, mientras que en arena se alcanzó un 18.4%. De acuerdo a la variabilidad encontrada en la capacidad de enraizamiento, la misma se deberá considerar al momento de seleccionar un material para su multiplicación comercial.

Caracterización y selección de pitangas (*Eugenia uniflora* L.) en Uruguay

Vignale B.¹; Cabrera D.²; Rodríguez P.²; Nebel J. P.³

¹ *Facultad de Agronomía, UdelaR, Estación Experimental Salto. Email: herbea@adinet.com.uy*

² *Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria - INIA*

³ *MGAP, Dirección General Forestal.*

La pitanga es una especie del género *Eugenia*, Myrtaceae, nativa del Uruguay y otras regiones de América del Sur. Posee frutas comestibles, siendo el frutal nativo con mayor presencia en los jardines y parques del país, por su adaptabilidad, potencial ornamental, frutas sabrosas y propiedades medicinales. Aunque aún se considera una fruta silvestre ya comienza a integrarse a la cadena comercial, fundamentalmente procesada. Recientemente, la Facultad de Agronomía, el INIA y el MGAP, comenzaron un programa de selección de frutas nativas con potencial comercial, uniéndose luego otros actores. Se basa en la prospección nacional y colecta de materiales tanto en áreas rurales como urbanas. Se observó una gran diversidad de plantas, semi caducas o perennes, distintos hábitos, follaje invernal verde o rojo, una o varias cosechas, frutos grandes, pequeños o muy pequeños, diversos sabores, costillas más o menos pronunciadas, rojos, amarillos, anaranjados o casi negros. De 28 selecciones estudiadas, 5 han sido seleccionadas, 3 de frutos rojos y 2 de negros. La selección X-7 de frutos rojo claro brillantes, uniformes, 3-5 g., 80% de pulpa, 10-13 °Brix. Presenta dos cosechas, noviembre y marzo-abril. La selección XI-6 cl. de frutos rojo claro, uniformes, costillas muy marcadas, 3-5 g., 75% de pulpa, 11-15 °Brix, con dos cosechas, en noviembre y marzo-abril. La selección VIII-2 de frutos rojo oscuro, poco uniformes, 2-4 g., 75% de pulpa, 11-15 °Brix. Presenta dos cosechas, con alta producción en noviembre y baja en marzo-abril. La selección VIII-7 de frutos negros, poco uniformes, 2-3 g., 69% de pulpa, 11-16 °Brix. Presenta dos cosechas, producción alta en noviembre y baja en marzo-abril. La selección XI-6 de frutos negros, 2-3 g., 77% de pulpa, 12-15 °Brix. Presenta una cosecha, con producción alta en noviembre-diciembre. Los resultados obtenidos permiten avanzar en el conocimiento de esta especie favoreciendo su desarrollo y conservación.

34

Evaluación de prácticas de manejo de suelo en vivero de frutales de hoja caduca para la obtención de plantas de calidad

Cabrera, D., Arboleya, J., Rodríguez, P. y Falero, M.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) Uruguay

Email: dcabrera@inia.org.uy

La planta de vivero es una herramienta fundamental, la que deberá ser de alta calidad para asegurar una buena implantación y éxito del emprendimiento. Con plantas de calidad, se obtiene un mayor potencial para establecer una plantación uniforme, vigorosa y precoz, con estables y buenas producciones. El objetivo de este trabajo es evaluar la influencia de diferentes manejos de suelo en vivero de plantas frutales sobre la calidad final de las mismas. Este trabajo se realiza en INIA Las Brujas, con plantas de manzana, cultivar 'Rosy Glow' – Pink Lady®, injertadas sobre portainjerto M9 T337 NAKB. Los tratamientos fueron T1- sin agregado de enmiendas orgánicas (Testigo); T2- Solarizado polietileno transparente ultra violeta (UV) de 40 micrones; T3- Abono verde de invierno + solarizado en prim-verano; T4- Abono verde de otoño; T5-con agregado de estiércol de parrillero; T6-Solarizado + agregado de estiércol de parrillero; T7-Abono verde de invierno + solarizado en verano + estiércol de parrillero; T8-Abono verde temprano en otoño + estiércol de parrillero. El ensayo se instaló el 29/08/2013, a distancias de 1,65 m entre filas y 0,25 m entre plantas. Se evaluó la población de malezas, el contenido de nitratos del suelo, diámetro y altura de planta y se registró la temperatura máxima y mínima en T1, T2, T3, T6 y T7, a 15 cm de profundidad, del 28/12/2012 al 20/04/2013. Hubo altos valores de nitratos en los tratamientos solarizados y en ellos, las temperaturas máximas superaron los 40-45°C, adecuadas para reducir el banco de semillas de malezas. Hubo una reducción significativa en el número de malezas en los solarizados, 7 a 15 malezas/m², contra 159 a 230 malezas/m² en los no solarizados. Al 29/01/2014 la altura de planta fue mayor en los tratamientos solarizados. La calidad final de planta se evaluará al momento del arranquio, en agosto de 2014.

Evaluación de la micorrización de plantines micropropagados de manzano en la etapa de aclimatación

Castillo, A.¹, Montañez, A.², Docampo, R.³, Rodríguez, P.⁴, Cabrera, D.⁴ y Zoppolo, R.⁴

¹ *Unidad de Biotecnología INIA, Uruguay.* ² *Laboratorio de Microbiología de Suelos, Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales (IECA) Facultad de Ciencias.* ³ *Suelos y Riego, INIA.*

⁴ *Programa de Investigación en Producción Frutícola, INIA.*

Email: aliciamariacastillo@gmail.com

La micropropagación mediante cultivo in vitro de plantas permite la producción a gran escala de individuos idénticos al material de partida. El éxito final de la propagación in vitro depende de la capacidad de transferencia de las plantas del ambiente del laboratorio a las condiciones de invernáculo con alto porcentaje de sobrevivencia. Una de las herramientas para contrarrestar las pérdidas durante la aclimatación, es la utilización de hongos micorrícicos arbusculares (HMA); que establecen asociaciones simbióticas mutualistas no específicas con el 90% de las plantas vasculares (Schübler et al 2001; Smith & Read, 2008). La simbiosis mutualista incrementa el crecimiento del hospedador mediante la optimización en la toma de los nutrientes menos móviles como el fósforo, y protegen a la planta frente al estrés de tipo biótico (patógenos de suelo) o abiótico (salinidad, sequía, contaminación por metales pesados). Los HMA, por su acción como agentes de biorregulación del crecimiento, biofertilizantes y/o biocontrol, han tenido especial atención en el manejo y propagación de las plantas frutícolas. En este trabajo se presentan los efectos de la inoculación con HMA en el inicio de la aclimatación. Para la micorrización se empleó un solo tipo de inóculo de HMA sobre de dos portainjertos de manzano (RN29 y Geneva®41) en tres sustratos diferentes. En ambos portainjertos los plantines inoculados con micorrizas presentaron mayor expansión de sus hojas, mayor diámetro y mayor altura respecto al control mostrando diferencias significativas. Ello determinó la reducción del período de aclimatación de 60 a 40 días. Esta experiencia indica que la incorporación de este tipo de tecnologías, podría generar beneficios orientados a un manejo sustentable de la producción de plantas con menor uso de agroquímicos.

Polinización en Manzanos: experiencia con especies floríferas tipo 'Crabs'

Soler Aznarez, G.

Granja "Rincón del Gigante", Canelón Chico, Canelones.

Email: gsoleruy@adinet.com.uy

El manzano es una especie cuyas flores necesitan polinización cruzada para la fecundación y el cuajado de los frutos. El manejo deficiente de la polinización puede tener consecuencias negativas sobre el volumen de fruta producido y sobre su calidad. Dicha polinización se puede realizar; a) con variedades comerciales, mezclándolas en el mismo cuadro de plantación, b) con **manzanos floríferos**, plantados entre la variedad comercial. Estos manzanos floríferos - también llamados 'Crabs' - pertenecen a diferentes especies de *Malus* como por ejemplo: *Malus floribunda*, *Malus baccata* y *Malus zumi calocarpa*. Poseen gran abundancia de flores de colores llamativos. El objetivo de este trabajo fue el de evaluar cultivares de 'Crabs' que brindaran una adecuada polinización a cultivares de manzano comercial. Esta experiencia se llevo a cabo en la Granja "Rincón del Gigante", Canelón Chico, Departamento de Canelones, entre los años 1981 a 1985. Las variedades comerciales utilizadas fueron 'Red King Oregon Spur' y 'Miller Sturdy Spur'. Desde el año 1981 a 1982 se utilizaron como polinizadores las variedades 'Crabs': 'HOPA', 'ALMEY' y 'CHESTNUT'. Desde 1983 a 1985 se evaluaron las 'Crabs': 'ROSEDALE', 'PROFUSION', 'PIONEER', 'SCARLET', 'HILLIERI', 'ALDENHAMENSIS', 'MANCHURIAN', 'GOLDEN HORNETT'. Dichos *Malus* floríferos fueron injertados sobre el portainjerto EMLA IX. Los materiales evaluados en el período 1981-1982, fueron descartados por su falta de coincidencia en las fechas de floración con las variedades comerciales. De los siete 'Crabs' evaluados en el período 1983-1985, los que tuvieron mejor eficiencia como polinizadores fueron; 'MANCHURIAN' - ***Malus baccata mandschurica***; 'GOLDEN HORNETT' - ***Malus zumi calocarpa*** y 'HILLIERI' - ***Malus floribunda***. Esta experiencia permitió observar que los 'Crabs': 'Manchurian', 'Golden Hornet' y 'Hillieri' son una buena opción para realizar la polinización de las variedades de manzano 'Red King Oregon Spur' y 'Miller Sturdy Spur', lográndose una herramienta interesante para llevar adelante un programa más eficiente producción de manzanas.

Evaluación de selecciones de OHxF y membrilleros como portainjertos para pera 'William'

Cabrera D. y Rodríguez P.

*Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola,
Estación Experimental 'Wilson Ferreira Aldunate', INIA Las Brujas.
Email: dcabrera@inia.org.uy; prodriguez@inia.org.uy*

La combinación de las variedades de pera con portainjertos determinan su vigor, la precocidad de producción y su productividad. Con el objetivo de evaluar el comportamiento de ciertas combinaciones de portainjertos con la variedad de pera 'William', se instaló un ensayo en INIA Las Brujas, en el año 2003, evaluándose dos portainjertos Old Home x Farmingdale (OHxF): 'Farold® 40' y 'Farold® 69' y tres portainjertos de membrillero: 'BA 29', 'Adams' y 'EMC', con y sin la pera 'Beurre Hardy' como interinjerto. La distancia entre filas fue de 4,5 m y entre plantas fue variable de acuerdo al vigor del portainjerto: 1,70 m ('BA29', 'Farold®40' y 'Farold®69'), 1,50 m ('Adams') y 1,30 m ('EMC'). Se realizaron observaciones del comportamiento fenológico, vegetativo y productivo. Se midió el área de la sección transversal del tronco (ASTT) mostrando diferencias y permitiendo clasificar a las combinaciones de los portainjertos con la pera 'William' según su vigor: > 'Farold®69' > 'Farold®40' > 'BA 29' > 'Adams' > 'EMC'. Se observó mortalidad de plantas en las combinaciones de 'William' con 'Adams' y 'EMC' con interinjerto y en todas las combinaciones de la pera con membrillero sin interinjerto. Los rendimientos de fruta por planta de nueve cosechas osciló entre 149,8 ('BA29' con interinjerto) y 73,5 kg árbol-1 ('EMC'). Las mayores producciones acumuladas fueron registradas con 'BA29' con interinjerto, 'Farold®40' y 'Farold®69', las que alcanzaron un promedio de 190 ton ha-1. El peso promedio de fruto no presentó diferencias significativas entre los tratamientos, alcanzando el diámetro ecuatorial de la fruta en promedio 67,2 mm. La mayor eficiencia productiva se obtuvo con 'Farold 40': 0,35 kg de fruta/cm² ASTT y 'BA29' con interinjerto: 0,30 kg de fruta/cm² ASTT. De acuerdo a estos resultados, las mejores combinaciones para lograr un alto potencial de producción de la pera 'William' con alta calidad de fruta, sería con membrillero 'BA29' con interinjerto de 'Beurre Hardy' ó con el portainjerto 'Farold®40'.

38

Influência da temperatura e do tempo de armazenamento na viabilidade do pólen de diferentes genótipos de pessegueiro

Carpenedo, S.¹; Copatti, A.S.¹; Raseira, M.C.B.²; Franzon, R.C.²

¹Programa de Pós-graduação em Agronomia, Fruticultura de clima Temperado, UFPel.

²Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil. Email: carpenedo.s@hotmail.com

Não raro, ocorrem nas regiões produtoras de pêssego no Brasil, temperaturas elevadas durante o período de floração. O calor, segundo estudos já realizados, interfere no desenvolvimento das estruturas florais como óvulos, por exemplo, e também pode afetar a viabilidade do pólen. Com o objetivo de encontrar um possível parâmetro indicativo da tolerância ao calor foi avaliada a viabilidade do pólen de alguns genótipos de pessegueiro, quando submetidos a diferentes temperaturas de armazenamento, durante diferentes períodos de tempo. Pólen das cultivares Diamante, Aldrighi, Turmalina, Granada, Maciel e da seleção Conserva 657, foram mantidos por 24, 48 e 72 horas a temperatura de 21°C e 32°C. O meio utilizado para a germinação *in vitro* constituiu-se de 10g de açúcar cristal e 1g de ágar, dissolvidos em 100ml de água destilada. Os pólenes utilizados encontravam-se armazenados em freezer, em um dessecador contendo sílica gel. Para ambos os tratamentos de temperatura houve interação significativa entre genótipo e tempo de tratamento. Nenhum dos genótipos testados teve redução significativa na viabilidade do pólen em relação à viabilidade inicial, até 48 horas sob temperatura de 21°C. Entretanto, com 72h a essa temperatura, somente as cultivares Maciel e Turmalina mantiveram a viabilidade estatisticamente igual à inicial. A 32°C o pólen da cv. Aldrighi mostrou redução de viabilidade após 48h, e com 72h nesta temperatura todas as cultivares mostraram redução significativa da viabilidade do pólen, exceto a cv. Turmalina. Conclui-se, portanto, que altas temperaturas afetam negativamente a viabilidade do pólen, principalmente se a exposição for prolongada, e que a intensidade do efeito depende do genótipo.

Propagação do mirtilheiro em diferentes épocas do ano com uso de diferentes doses de AIB para as cv. Misty e O'nel

Thiel, F. B.¹; Neto, A.¹; Picolotto, L.²; Pereira, I. S.²; Antunes, L. E. C.²

¹ *Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – Brasil. fernandabthiel@hotmail.com*

² *Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, Brasil.*

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de diferentes doses de AIB (Ácido indolbutírico) no enraizamento de estacas de mirtilos, em duas épocas distintas (verão e inverno) para as cultivares Misty e O'nel. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em três repetições com doze estacas para cada. Foram avaliados: comprimento de raiz (cm), comprimento de brotação (cm), porcentagem de enraizamento e calo. O material utilizado para propagação foi coletado de plantas com aproximadamente cinco anos de idade. Os ramos herbáceos das cultivares Misty e O'nel foram coletados pela parte da manhã e, imediatamente, colocados em baldes com água para evitar a desidratação. Na casa de vegetação os ramos foram selecionados cortados em estacas de 10cm com um par de folhas, com a área reduzida pela metade. Com auxílio da tesoura de poda foi feita uma pequena lesão na parte basal para imersão no AIB nas concentrações de (0, 2000 e 4000 mg.l⁻¹). O plantio foi realizado em caixas de isopor com 72 células o substrato utilizado foi serragem de eucalipto e pinus. O material propagativo foi mantido em casa de vegetação até completar 100 dias para avaliação com sistema automático de irrigação intermitente por aspersão. Para as cultivares Misty e O'nel se observou que as variáveis: comprimento de raiz, comprimento de brotação e porcentagem de enraizamento apresentaram no verão os melhores resultados, já com relação à variável porcentagem de calo o inverno foi a época que se obteve o maior índice de calo (100%) para as duas cultivares. Por fim, para todas as variáveis, foi constatado que as doses de AIB não diferiram estatisticamente.

Alternativas para la producción anticipada de cebolla en la zona Sur

González, A.¹; Peluffo, S.²

*¹ Trabajo de tesis final de la carrera de Ingeniero Agrónomo, ² Departamento de Producción Vegetal, Centro Regional Sur, Facultad de Agronomía, Universidad de la República.
Email: peluffos@gmail.com*

La oferta nacional de cebolla presenta oscilaciones anuales y durante el año. Desde agosto a principios de octubre la mayor escasez del producto provoca el incremento de precios y determina la necesidad de realizar importaciones. Recientemente para algunos años la menor área de cultivo en el Norte del país, desajustes en el manejo del cultivo y el desabastecimiento de semilla, ha determinado volúmenes bajos de producto. Estimulando la venta anticipada en el mercado de cebolla producida en el Sur, cuyo destino principal era la conservación y posterior venta. Este trabajo tuvo por objetivo evaluar el efecto del cultivar, fecha de plantación y método de plantación (plantín o bulbillo), sobre la fecha de cosecha, rendimiento comercial y calidad de bulbo. El ensayo se realizó en el Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía situado en Progreso (Canelones). El diseño del ensayo fue de parcelas divididas al azar. Siendo cada parcela grande una combinación de método de plantación y fecha de instalación. La parcela chica estuvo constituida por el cultivar. Se realizaron 4 repeticiones de 80 plantas por tratamiento. Se observaron diferencias en el inicio de bulbificación, fecha de cosecha y porcentaje de plantas florecidas, según el método de plantación, fecha de plantación y cultivar. Spring Moon fue el cultivar con mayor precocidad, independientemente del método y fecha de plantación. El mayor rendimiento comercial con cosecha anterior al 15 de octubre se obtuvo con Spring Star mediante bulbillos plantados el 10 mayo o plantín el 30 de mayo. El mayor rendimiento comercial con cosecha posterior al 15 de octubre se obtuvo con Sonic utilizando bulbillos plantados el 10 de mayo. Los resultados preliminares obtenidos, promisorios por la precocidad lograda, con rendimientos interesantes y buena calidad de bulbo, generan la necesidad de seguir investigando el método de instalación del cultivo mediante bulbillos.

Prolongación de la conservación de la cebolla con hidracida maleica

Campelo, E.¹; Arboleya, J.², Franchi, S.³. ; Falero, M.²

¹ *Dirección General de la Granja. Email: ecampelo@mgap.gub.uy*

² *Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Las Brujas*

³ *Dirección General de servicios Agrícolas-Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca.*

La hidracida maleica es un regulador de crecimiento que se utiliza en cebolla como inhibidor de la división celular. Ello permite prolongar la dormición de los bulbos y su vida pos cosecha a galpón. Es de bajo costo en comparación con almacenamiento en condiciones controladas y aplicable para los cebolleros del sur del país. El objetivo de este trabajo fue de comprobar la respuesta de un cultivar local de ciclo largo y ajustar la técnica de determinación de residuos de la hidracida maleica (HM). Se trabajó en un predio de Canelón Grande, departamento de Canelones en 2010/11 y 2011/12. Se evaluaron cuatro tratamientos: 8 L/ha, 12 L/ha, 15 L/ha de HM, y testigo sin tratar. Las parcelas fueron caballetes de 80 m de largo con 2 filas de plantas. La cosecha de bulbos fue 12/01/2011 y 10/01/2012. Las cebollas se curaron a campo y se colocaron en zarzos a la sombra. Sesenta días después se colocaron en cajones en galpón en bloques al azar con cuatro repeticiones. Se determinó mensualmente el número de bulbos comerciales, brotados y con pudriciones. Se tomaron 20 bulbos de cada tratamiento mensualmente de mayo a setiembre para el análisis de residuos de HM y sobre otra muestra se midió el largo del brote y el largo del bulbo para determinar el índice de brotación. En 2011 no se observaron diferencias significativas en el porcentaje de bulbos brotados entre las dosis de HM. En 2012 con 8 L/ha la brotación fue mayor al final de la conservación. Los residuos de HM en los bulbos en el mes de mayo fueron similares a los valores citados que se registran a la cosecha. Los niveles residuos en todas la muestras analizadas estuvieron por debajo del límite establecido por el Codex alimentarius.

42

Análisis y jerarquización de factores determinantes del rendimiento del cultivo de frutilla en el Sur del Uruguay

Scarlato M.^{1,2}, Dogliotti S.¹, Giménez G.², Borges A.¹, Bentancur O.¹, Lenzi A.²

¹ *Universidad de la República, Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay*

² *Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay*

Email: emescarlato@gmail.com

Existen importantes brechas de rendimiento y variabilidad de resultados entre productores en los cultivos hortícolas en Uruguay. Conocer los factores ambientales y de manejo que explican las brechas y la variabilidad entre productores es fundamental para diseñar estrategias de mejora. El objetivo del trabajo fue cuantificar las brechas de rendimiento del cultivo de frutilla en predios del sur del Uruguay, e identificar y jerarquizar las variables que las determinaron. Durante dos zafas se evaluaron 76 cultivos en 13 predios de las zonas con mayor concentración de productores frutilleros. La metodología se basó en el Diagnóstico Agronómico Regional y Análisis de Brechas de Rendimientos. El rendimiento comercial fue $16,9 \pm 12,1$ y $24,9 \pm 8,1$ Mg ha⁻¹ para el año 2012 y 2013 respectivamente. El rendimiento estuvo determinado por el crecimiento y desarrollo vegetativo del cultivo, siendo la cobertura del suelo a inicio de primavera la variable más fuertemente asociada. La fecha de plantación y la fecha en que se completó el cultivo generaron diferencias significativas en la cobertura, n° coronas m⁻² y n° hojas m⁻² a inicio de primavera: cuánto más tarde, menor desarrollo y menor rendimiento. El rendimiento de los cultivos con baja cobertura a inicio de primavera (<15%) fue $8,7 \pm 6,1$ Mg ha⁻¹; en aquellos con cobertura intermedia (≥ 15 y <27%) fue $20,0 \pm 8,1$ Mg ha⁻¹, y en los de alta cobertura ($\geq 27\%$) fue $28,9 \pm 8,5$ Mg ha⁻¹. Dentro de los cultivos con cobertura media y alta, las diferencias en rendimiento estuvieron explicadas por la fertilización nitrogenada y potásica durante el cultivo, el balance de agua y las características del suelo. Existió una brecha de rendimientos muy importante. Fue posible jerarquizar las variables que explicaron esta brecha, la mayoría pueden ser corregidas mediante cambios de manejo y sin aumentar los costos de producción.

Efecto de la densidad de plantas sobre indicadores productivos del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L. var. *cicla*) evaluados en ensayo y en cultivos comerciales

Sentanaro, G.; Galván, G.A.; García de Souza, M.

Centro Regional Sur, Facultad de Agronomía, Universidad de la República

Email: germansentanaro@hotmail.com

La acelga es el cultivo de hoja con mayor número de productores y mayor volumen de producción en Uruguay. Un 50% de la mano de obra dedicada al cultivo corresponde a la cosecha. Este trabajo analizó la influencia de la densidad de plantas sobre indicadores de producción y de rentabilidad económica, teniendo en cuenta el número de atados cosechados y la mano de obra empleada en la cosecha. El trabajo constó de un seguimiento de tres cultivos comerciales y un ensayo en el Centro Regional Sur en el que se compararon cuatro densidades. Los tratamientos completamente aleatorizados fueron trasplantes a 15, 30, 45 y 60 cm entre plantas, con 3 filas de plantas por cantero. Mediante muestreos extractivos se midieron peso foliar, peso de penca y largo de planta. Además, en cada cosecha se midieron ancho de penca, ancho de limbo y largo de hoja cosechada. Tanto en el ensayo en el CRS como en los predios, se observó que densidades mayores tienen rendimientos mayores para los primeros cortes. En cambio, en las densidades menores comenzaron a desarrollarse las plantas para los segundos cortes, observándose mayor peso de hoja dado por el ancho de penca, ancho y largo del limbo. Para el segundo corte del CRS, la densidad mayor presentó menos número de hojas cosechadas por planta y por metro que la densidad menor. Las densidades intermedias obtuvieron las mayores producciones totales, aunque sin diferencia significativa. Para el primer corte, la distancia de 30 cm entre plantas rindió más que la distancia de 60 cm entre plantas. Para el segundo corte y para el total, no hubo diferencias. El productor Morales obtuvo el mayor rendimiento para el primer corte, dado por su alta densidad de plantas, mientras que el productor Fachín obtuvo los mayores rendimientos para segundo corte, tercer corte y total, dado por hojas muy pesadas.

44

Efecto del etefón sobre la concentración de la cosecha en variedades de tomate para industria

Berrueta, M.C.; Giménez, G.

*1 Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, E. E. Wilson Ferreira Aldunate, INIA Las Brujas. Ruta 48 km 10, 90200 Rincón del Colorado, Uruguay
Email: cberrueta@inia.org.uy*

Para realizar una cosecha mecanizada en tomate para industria se requiere concentrar la maduración y maximizar la proporción de frutos maduros en esa etapa. El etefón ha sido usado para acelerar y uniformizar la maduración en tomate para industria desde 1970. El objetivo de este trabajo fue ajustar el manejo del etefón en tomate para industria en Uruguay. Se realizaron dos experimentos en las temporadas 2012 y 2013. En 2012 se evaluó el efecto del etefón en 4 variedades de tomate (NUN 6011, Loica, Milongón y Repique) aplicado cuando el 50 % de los frutos estaba madurando. En la cosecha, 100 días después del transplante (ddt), se evaluó el peso de los frutos maduros y verdes. Se determinó el tamaño, firmeza y color en una muestra de 20 frutos. En 2013 se evaluaron 3 variedades (Milongón, Repique y H9997) y dos momentos de aplicación (20 y 40 % de los frutos madurando). En la cosecha, 108 ddt, se determinó la proporción de frutos maduros. En una muestra de 20 frutos se cuantificó el peso de frutos, firmeza, sólidos solubles, acidez titulable y el color. En ambas temporadas se utilizó una dosis de 4 l ha⁻¹ efectiva de producto comercial. Se observó un aumento significativo en la proporción de frutos maduros en la cosecha con la aplicación de etefón en ambas temporadas y para todas las variedades. Además, se encontró mayor proporción de frutos maduros cuando se aplicó al 20 % de frutos en maduración, considerándose éste el momento óptimo. La variedad Milongón dada su escasa concentración de la maduración tuvo mayor respuesta, logrando niveles similares a las variedades que concentran la cosecha. No se observó efecto significativo del etefón en el color, tamaño, acidez y firmeza. Sin embargo, la variedad tuvo gran importancia en dichos parámetros de calidad del fruto.

Evaluación del crecimiento y desarrollo de los cvs. Chieftain e Iporá de papa (*Solanum tuberosum*) en función de la edad fisiológica del tubérculo semilla

Colnago, P.; Aldabe, L.; Curbelo, N.

Departamento de Producción Vegetal. Centro Regional Sur (CRS). Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Camino Folle km 36, Progreso, Canelones, Uruguay.

La edad fisiológica de los tubérculos-semilla de papa es una de las variables que definen el modelo de crecimiento del cultivo y explican en gran parte su rendimiento. Ésta depende de la variedad, el ambiente en crece el cultivo que los origina y las condiciones de conservación de los tubérculos. El trabajo evaluó el impacto de la edad fisiológica de la semilla sobre el crecimiento, desarrollo del cultivo, rendimiento y tamaño de los tubérculos. El ensayo se instaló en febrero de 2013 en el Centro Regional Sur -Facultad de Agronomía-, con dos variedades, Chieftain e Iporá, en dos estados fisiológicos distintos de la semilla (E1 y E2). Para la variedad Chieftain se utilizó semilla nacional, producida en otoño 2012, conservada en frío y retirada de cámara en dos momentos: 20 y 7 días antes de la siembra (E1 y E2 respectivamente). Para Iporá se utilizó también semilla producida en otoño y conservada en frío (E1) y semilla producida en primavera 2012 (E2). En todos los casos, los cultivos E1 tuvieron emergencia anterior. La diferencia en IAF fue mayor entre variedades (Ch. 3,27; Ip. 3,73) que entre edades fisiológicas de la semilla. En rendimiento, Iporá superó a Chieftain (27,14 MG \pm 5,37 [A] vs. 26,90 MG \pm 3,38 [B]), aunque ésta presentó mayor rendimiento comercial (>80g), debido a menor porcentaje de descartes, mayor proporción de tubérculos grandes (>200g) y menos tubérculos tamaño 'semilla'. Los cultivos provenientes de semilla E1 obtuvieron mayor rendimiento total en ambas variedades. Las diferencias más importantes ocurrieron en Iporá (E1: 31,76 vs. E2: 22,51 MG), debido a diferencias mayores de edad fisiológica entre E1 y E2. Esto se evidenció en el número de tallos promedio por planta; 8,5 tallos en E1 y 3 en E2. En Chieftain no hubo diferencias (3,6 tallos promedio en E1 y E2).

46

Valor económico del servicio de polinización entomófila en la horticultura de Uruguay

Santos E.¹, Díaz R.², Mendoza Y.³

¹Facultad de Ciencias, Universidad de la República. ²Dirección General de la Granja, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP); ³Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), La Estanzuela. Email: estelsantos@gmail.com

La mayoría de las plantas con flor dependen de los agentes polinizadores que se encargan de acarrear los granos de polen de una flor a otra. Así aseguran la fertilización cruzada de los óvulos que la flor posee, con la consiguiente formación de semillas y frutos, aumentando la variabilidad genética de la progenie. Se estima que cerca del 90 % de las plantas con flor son polinizadas por animales, mayormente insectos. De entre estos las abejas son los polinizadores por excelencia, dados sus requerimientos alimenticios, siendo la abeja melífera la más abundante. Es importante una adecuada polinización para obtener una mayor producción, y en muchos casos un mejor tamaño, uniformidad, forma y maduración temprana de los frutos cultivados. Por esto los polinizadores adquieren una importancia económica relevante, respecto a cultivos de interés comercial. Se consideró la bibliografía y experiencia nacional e internacional en cuanto a la dependencia de los cultivos a la polinización entomófila y a la abeja melífera (Dc y Pc), datos de producción nacional (DIEA/2012) y precios anuales de los productos hortícolas (Vc) relevados por el área de producción y comercialización dependiente de la CAMM y DIEA/2012. Con ello se ha realizado la ecuación $Dc \times Pc \times Vc$ para los cultivos de Cucurbitáceas, Solanáceas, frutilla, melón, así como de semilleros de cebolla y zanahoria, tomando en cuenta cultivos a campo y protegidos. Obteniendo un Valor Económico estimativo de la polinización entomófila de U\$U 68.546.270, siendo U\$U 59.308.014 el valor económico atribuible a la abeja melífera, dado que los cultivos dependen en diferente medida de ésta. De esta manera nos aproximamos al conocimiento del valor que adquiere, tener en el medio ambiente a la abeja *Apis mellifera* que es manejable por los apicultores, para obtener mayor y mejor calidad de los productos agropecuarios.

Viabilidade de pólen de pessegueiro em flores submetidas a estresse térmico, em condições de laboratório

Carpenido, S.¹; Copatti, A.S.¹; Raseira, M.C.B.²; Franzon, R.C.²

¹*Programa de Pós-graduação em Agronomia – Fruticultura de clima Temperado, UFPel.*

Email: carpenedo.s@hotmail.com

²*Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil*

As estruturas florais do pessegueiro apresentam sensibilidade as elevadas temperaturas e, embora essa fase do desenvolvimento ocorra essencialmente durante inverno, a ocorrência de calor em algumas regiões é relativamente comum e pode ser determinante para o sucesso da produção. O experimento teve como objetivo avaliar a ação do calor na viabilidade do pólen de pessegueiros e nectarineiras quando as flores e ramos destacados foram submetidos ao calor. Foram coletadas flores de pessegueiro das cultivares Diamante, Ônix, e seleção Cascata 1155 e das seleções de nectarineira, Necta 420, 477, 407, que foram afixadas em espuma fenólica umedecida e submetidas à temperatura de 32°C por 24, 48 e 72 horas. Foram também testados ramos destacados das cultivares Early Diamond, Marfim, Mollares Hierro, Mutação de Chiripá e nectarineira Sungold, os quais foram colocados em vasos contendo solução de sacarose, e mantidos a 32°C de temperatura por 24 e 48 horas. Após este período as anteras foram coletadas e secas à temperatura ambiente, para a liberação do pólen. A viabilidade do pólen foi testada in vitro. Houve interação significativa entre os genótipos e o tempo de exposição ao calor utilizado nas flores destacadas. Com exceção do Cascata 1155, os demais genótipos sofreram perda superior a 50% na viabilidade do pólen a partir das 48 horas de tratamento. Com 72 horas a 32°C, os genótipos que tiveram melhor viabilidade foram Necta 407 e Cascata 1155 (15,8 e 24%, respectivamente). Nas flores em ramos destacados, após 24 horas, a viabilidade foi abaixo de 50% para todos os genótipos e, após 48 horas, todas tiveram viabilidade inferior a 7%. O procedimento usando espuma fenólica conservou melhor as flores e o pólen. Dentre os genótipos testados, a seleção Cascata 1155 deve ser submetida a outros testes e investigada como possível fonte de tolerância ao calor.

Dynamics of dormancy in apple trees grown in Palmas, Paraná, Brazil

Sachet, M. R.; Citadin, I.; Patto, L. S.; Penso, G. A.; Nasilowski, J. V.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, Brazil.

Email: idemir@utfpr.edu.br

The present study aimed to characterize the dynamics of dormancy of apple 'Eva', 'Fuji Suprema' and 'Galaxy', using the one-cutting bud, grown in a region with ~ 400 hours below 7.2°C (CH). This test aims to determine the dynamics of dormancy based on the average time of budbreak in vegetative buds (ATB). Periodically, 20 shoots (long shoots bearing lateral vegetative buds) of each cultivar were collected between April and November 2012 and 2013. The shoots were divided in two portions, apex and base. In each portion was taken a one-bud cutting with 7 cm (6 cm below and 1 cm above the vegetative bud). The others buds were removed from this cutting. The identified cuttings were placed in moistened phenolic foam and submitted to 25 °C in a growth chamber. The individual time from the moment that the cuttings were placed in the growth chamber until budbreak (green-tip stage) was registered and the ATB was calculated. The climatic condition in both years was registered and was related to the changes observed in the dormancy dynamics. In 2012, the predominant accumulation of CH was between April and August, while in 2013 was more intense after July, delaying the green tip stage in the field in 4 weeks to 'Fuji Suprema' and 'Galaxy'. In general, vegetative buds from the apex showed lower ATB than those from the base. The cultivar Eva presented a peak with lower intensity (lower ATB) than 'Fuji Suprema' and 'Galaxy'. The test was useful to describe the behavior of cultivars in subtropical climate.

Determination of endodormancy release in apple trees growing in subtropical climate by the Tabuenca test

Sachet, M. R.; Citadin, I.; Patto, L. S.; Penso, G. A.; Nasilowski, J. V.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, Brazil.

Email: idemir@utfpr.edu.br

The present study aimed to characterize the endodormancy release of apple trees 'Eva', 'Fuji Suprema' and 'Galaxy' grown in Palmas - PR, Brazil, a region with ~ 400 hours below 7.2 °C (CH). The test consist of exposing cuttings to warm temperatures in growth chamber in order to induce flower bud development after exposure to low temperatures under field conditions in different periods of time. Spurs were collected periodically in the field between May and blooming time, with 7 to 15 day intervals, of 2012 and 2013. At each sampling date, a group of 25 floral primordia were weighed to obtain the fresh and dry weight. A second group of spur were kept in water and incubated for a week under controlled conditions at 25 ° C, and after that, the same procedure was performed in a group of 25 floral primordia. For this test, it is assumed that the endodormancy release occurs when, after forcing, the fresh weight of floral primordia shifted from a stable value to a rapid increase. The cultivar Eva presented variation in floral primordia from 12/07/2012 (155CH) and 08/06/2013 (95 CH); 'Fuji Suprema' in 23/08/2012 (269 CH) and 09/07/2013 (418 CH); and 'Galaxy' in 30/08/2012 (273 CH) and 09/07/2013 (418 CH). The Chilling hours variation between years can occur due to low accuracy of the climate model (number of hours with temperatures below 7.2°C). The results observed in this experiment demonstrate that the Tabuenca test can also be used as an indicator of the end of endormancy in apple trees grown under subtropical conditions.

Raleo químico de frutos en manzano 'Gala Baigent' (Brookfield®)

Dini, M.; Cabrera, D.; Rodríguez, P.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay

Email: mdini@inia.org.uy

El manzano es uno de los frutales más importantes a nivel nacional y mundial. Su producción ha tenido un notorio crecimiento en las últimas décadas, asociado a la aparición de las manzanas bicolors como los clones de 'Gala'. Este grupo se caracteriza por ser productivo y por ende dar frutos de calibre reducido, factor que lo limita comercialmente. Una herramienta clave para lograr mejorar el calibre de los frutos es el raleo. Los productos raleadores más difundidos en el país son el ANA y el Carbaril, siendo este último eliminado en ciertos mercados al detectarse residuos en frutas de variedades de ciclo corto como las del grupo 'Gala'. La benciladenina (BA) se ha impuesto como alternativa al Carbaril. El objetivo del presente trabajo fue determinar un plan de raleo que logre regular la carga frutal en manzanos 'Gala Baigent' (Brookfield®) para obtener una producción de calidad óptima. Para ello se evaluó la eficiencia de cinco tratamientos: ANA, ANA+BA, BA, BA+BA y un testigo con raleo manual realizado a los 40 días después de plena flor (DDPF). ANA se aplicó a caída de pétalos (7 DDPF), BA se aplicó con frutos de 8 mm (21 DDPF) y 14 mm (28 DDPF). A todos los tratamientos con raleo químico se le realizó un raleo manual complementario a los 40 DDPF. Los parámetros evaluados fueron: número de frutos raleados; peso y calibre de los frutos cosechados, peso y número de frutos por planta; sobrecolor, firmeza de pulpa y contenido de sólidos solubles totales. Los dos productos raleadores evaluados fueron eficientes, obteniéndose frutos de buena calidad a la cosecha. La aplicación combinada de ANA+BA fue la que presentó mayor eficiencia en cuanto a frutos raleados y calidad de los mismos a cosecha. Un adecuado programa de manejo de la carga frutal en manzanos del grupo 'Gala' debe incluir el raleo químico complementado con raleo manual.

Variedades polinizadoras para el ciruelo japonés selección INIA 04.01-14

Pisano, J., Soria, J. y M. Dini

*Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola. Estación Experimental Wilson
Ferreira Aldunate. INIA Las Brujas. Uruguay
Email: jpisano@inia.org.uy*

Salvo pocas excepciones, una nueva variedad de ciruelo japonés debe plantarse con sus polinizadoras. El programa de mejora genética de INIA posee bajo estudio la selección 04.01.14, de cosecha a mediados de enero, buena calidad y muy buena atractividad de fruto. Para levantar la parcial auto-esterilidad de la especie, asegurando así el cuajado, se estudiaron promitentes polinizadoras durante 2010 (a campo, Año 1) y 2011 (en laboratorio, Año 2).

Año 1: En parcelas al azar, pólenes de Rosa Nativa, Frontier, Fortune, Santa Rosa, Burbank, American First (=Cristal) y 04.01.14 se aplicaron sobre flores de 04.01.14 en plantas instaladas en 2008. En promedio 18 flores por rama (=parcela) fueron emasculadas, polinizadas (a 12 C), y cubiertas con bolsa de papel. A los cinco días se cosecharon las flores, se mantuvieron en FAA 24 horas a temperatura ambiente, procesadas y almacenadas en heladera. Se observaron bajo microscopio usando una modificación de la técnica de Franken et al (1988) quien agrupó en seis categorías el recorrido del tubo polínico desde su germinación en el estigma hasta alcanzar el óvulo, siendo la categoría 5) cuando el tubo penetra en el ovario, y 6) cuando alcanzó al óvulo. Ello permitió observar que Santa Rosa, American First, Fortune y Rosa Nativa fueron mejores polinizadoras que Burbank y Frontier, no pudiéndose separar ambos grupos con respecto al polen de 04.01.14.

Año 2: Se cosecharon ramas de 04.01.14 con flores a pimpollo blanco, eliminando otros estados fenológicos. Los tratamientos son los mismos del año 1 agregándose Golden Japan y Autumn Giant. Se llevaron a ambiente a 19 C, y se colocaron cuatro ramas de 04.01.14 en tantos floreros como tratamientos, cada grupo fue polinizado con cada uno de los pólenes. El procedimiento posterior es igual al Año 1. En esas condiciones, los promedios muestran que a excepción de American First, Frontier y Golden Japan, que tuvieron 10% menos-, los otros pólenes mostraron 100% de polinización efectiva.

Estabilidade da membrana celular como critério para avaliação do efeito de temperaturas altas durante a floração em amoreira preta

Milech, C.¹; Raseira, M.C.B.²; Santos, J.³

¹ *Mestranda em Agronomia/Fruticultura, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS,*

² *Drª. Pesquisadora, Bolsista CNPq, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.*

Email: maria.bassols@embrapa.br

³ *Dr. Bolsista Post-doc Embrapa-CAPES, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS*

Altas temperaturas na floração e/ou durante a formação das frutas são limitantes ao cultivo de espécies de *Rubus* nas regiões tropicais e algumas áreas subtropicais. Uma avaliação rápida e confiável da influência da temperatura durante a floração na formação e qualidade de frutas é importante na busca por genótipos tolerantes. O objetivo deste trabalho foi avaliar se a estabilidade da membrana celular pode ser um indicativo do efeito da temperatura de 30°C durante a floração na formação de frutos de amora-preta. O experimento foi completamente casualizado com cinco repetições, três temperaturas (45, 47 e 52°C) e quatro cultivares (Tupy, Brazos, Xavante e Guarani). Amostras de folhas em água deionizada foram submetidas a banho-maria, durante 1h, nas referidas temperaturas. Após atingirem novamente a temperatura ambiente fez-se a medida da condutividade elétrica. As amostras foram, então, autoclavadas e posteriormente realizadas novas medidas. A estabilidade da membrana foi determinada pela razão entre as duas medidas, subtraídas de 1 e expressas em porcentagem. Os resultados foram comparados com a frutificação efetiva (baseado no número de sementes por fruto), em plantas destas mesmas cultivares submetidas a temperatura de 30°C por 3 dias durante a floração. Houve diferença significativa entre as cultivares apenas na temperatura de 47°C, sendo a cv. Guarani inferior as demais. Estes resultados confirmam os obtidos da frutificação efetiva de plantas submetidas a 30°C. Foi obtida correlação significativa entre número de sementes e estabilidade de membrana a 47°C. Os resultados indicam que a estabilidade da membrana pode ser um indicativo da tolerância ao calor. Estes experimentos serão repetidos no próximo ano para maior confiabilidade.

**Pecan (*Carya Illinoensis*):
aportes para el análisis de la viabilidad del cultivo en Uruguay**

Virginia Takata¹, Victoria Varela¹, Gianfranca Camussi¹, Roberto Zoppolo²

¹ *Facultad de Agronomía, Universidad de la República.* ² *INIA Estación Experimental Las Brujas. Email: gcamussi@fagro.edu.uy*

En función del interés creciente por el nogal Pecan en nuestro país, se planteó un primer estudio para analizar las características de su ciclo anual y potencialidad productiva, enmarcado en las condiciones agroclimáticas del Uruguay. En un monte comercial de 8 años de edad, ubicado en el Departamento de Canelones, en 2011-2012, se evaluaron durante todo el ciclo vegetativo y reproductivo, 22 árboles determinando, para cada uno: Fecha de brotación, momento de ocurrencia de la floración masculina y femenina, número de flores, tasa de cuajado, ondas de caída, número y desarrollo de frutos hasta cosecha, kg totales por planta. La liberación de polen más temprana fue el 20 de octubre y la más tardía el 10 de noviembre. El 73% de pérdida de flores ocurrió en la segunda mitad de noviembre. Una primera caída de frutos se detectó a finales de diciembre y principios de enero, mientras que una segunda caída fue detectada desde mediados de febrero a marzo. Los frutos cosechados representaron entre un 9% y un 92% de las flores observadas y sus rendimientos variaron entre 3,6 y 18,7 Kg/Árbol, un rendimiento aceptable según datos de la región. Teniendo en cuenta la fenología y la morfología de los frutos cosechados, se identificaron 11 tipos de frutos distintos. Se observó deficiencia hídrica desde setiembre hasta cosecha, pudiendo haber afectado el potencial de rendimiento de nueces. La producción en algunas plantas fue prometedora, pero es evidente la necesidad de contar con riego suplementario. El mejor momento de venta es durante las fiestas de fin de año, para lo cual es necesario que las nueces se conserven refrigeradas para evitar problemas de calidad: rancidez y oscurecimiento de la nuez. Los canales de comercialización no están bien definidos, al ser pocos productores, éstos se ocupan de la comercialización directa.

**Produção de uva ‘Niágara Rosada’ sob cobertura plástica
em Pelotas, RS, Brasil**

Loy, F.S.¹; Bammann, L.M.¹; Andrade, S.B.¹; Rodrigues, C.M.¹; Fachinello, J.C.¹;
Nachtigal, J. C.²

¹ *Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM),
Pelotas, Rio Grande do Sul (RS), Brasil. Email: flavia_loy@yahoo.com.br*

² *Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul (RS), Brasil.*

O uso de coberturas plásticas em vinhedos destinados a uva de mesa, tem aumentado no Sul do Brasil. Nesse ambiente de cultivo, as plantas são expostas a novos limites de produtividade, pelo controle das variações ambientais. Objetivou-se com o este trabalho avaliar as características físico-químicas dos cachos da videira ‘Niágara Rosada’, cultivada com e sem cobertura plástica. O experimento foi conduzido no ciclo de produção 2012/2013, em um vinhedo localizado em Pelotas, Rio Grande do Sul. As características físico-químicas das bagas, como cor, luminosidade, índice DA e massa média dos cachos, foram avaliadas em 30 cachos representativos de cada bloco, O índice DA, foi determinado com equipamento DA-Meter 53500, que gera o índice pela diferença de absorbância nos comprimentos de onda 670 e 720nm (pico da clorofila a), a coloração da superfície e de fundo de cada fruta foi realizada através do colorímetro Minolta CR-300, com fonte de luz D 65, com 8mm de abertura. No padrão C.I.E. $L^* a^* b^*$. Os valores a^* e b^* foram utilizados para calcular o ângulo Hue ou matiz ($^{\circ}h^* = \text{tang-}1b^*.a^*$). O delineamento foi em blocos casualizados, com cinco repetições, seguindo um esquema unifatorial, com dois tratamentos, com cobertura e sem cobertura plástica. A cobertura plástica influenciou nos parâmetros de cor e luminosidade das bagas, as uvas sob cobertura plástica obtiveram uma menor coloração e uma maior quantidade de pruína na casca, em relação as descobertas ($^{\circ}HUE$ 14,13 e 8,30, L^* 32,51 e 31,06), respectivamente e o índice DA, foi maior nas plantas sem cobertura, 1,25 e 1,11 bem como para a massa média dos cachos, onde nas cobertas foi de 279g e nas descobertas 227g. Portanto, a cobertura plástica sobre vinhedos é uma alternativa importante na produção de uvas de qualidade para consumo in natura no Sul do Brasil.

Qualidade de fruta em diferentes genótipos de mirtilheiro (*Vaccinium* spp.) cultivados em Pelotas-RS

Marchi, P. M.¹, Pereira, I. S.², Gonçalves, M. A.¹, Hohn, D.¹, Silva, M. L.¹,
Antunes, L. E. C.³

¹Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, Brasil. priscilammarchi@yahoo.com.br
Embrapa Clima Temperado. Pelotas, Brasil.; ² Eng. Agr., Bolsista Capes-Embrapa Clima
Temperado; ³Dr., pesquisador Embrapa Clima Temperado, bolsista do CNPq.
E-mail: luis.antunes@embrapa.br

O mirtilheiro (*Vaccinium* spp.) é nativo da América do Norte, porém encontra-se em franca expansão na América do Sul. Diante disto, é importante caracterizar o comportamento de genótipos em regiões com potencial produtivo. Objetivou-se avaliar aspectos referentes à qualidade de fruta em diferentes genótipos de mirtilheiro do grupo Rabbiteye, nas condições edafoclimáticas de Pelotas, RS, Brasil. O estudo foi de julho a dezembro de 2013, em área experimental da Embrapa Clima Temperado (latitude de 31° 46' 19" S, e longitude 52° 20' 33" W e altitude de 17 metros). Utilizou-se frutas das cultivares Powderblue, Briteblue, Bluebelle, Woodard e Delite; e das seleções 110 e 123. Plantas com seis anos estavam dispostas em espaçamento de 1,3x2,5m, em blocos casualizados, com três repetições de quatro plantas. As frutas foram colhidas dia 18 de dezembro de 2013, e levadas ao Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos, onde, em uma amostra de 400g, foram avaliados os diâmetros longitudinal (DL) e transversal (DT) (mm); a massa média de frutos (MM) (g); o teor de sólidos solúveis (SS) (°Brix); acidez titulável (AT) (% de ácido cítrico); pH e ratio. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). As cultivares apresentaram diferença significativa pra as variáveis SST, pH, Acidez, Ratio, DV e MM. As seleções 110 e 123 apresentaram maior concentração de SST (15,93 e 15,6 °Brix, respectivamente) e menor de AT (4,07% e 5,49%) resultando em maior Ratio (3,92 e 2,85). As frutas com maior MM e DT foram das cultivares Delite, Bluebelle e Woodard (1,52g, 1,42g e 1,40g), e as seleções 110 e 123, e 'Powderblue' apresentaram menor MM (1,09g, 1,01g e 1,04g). O maior pH foi observado em frutos da Seleção 110 (3,17). É possível concluir que as seleções 110 e 123 apresentam melhor qualidade sensorial, enquanto que, as cultivares 'Woodard', 'Delite' e Bluebelle' se destacam quanto ao tamanho de fruto.

Necessidade de frio em pessegueiro pelo método de ramos destacadosMilech, C.¹; Raseira, M.C.B.²; Santos, J.³

1 Mestranda em Agronomia/Fruticultura, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

2 Dr^a. Pesquisadora, Bolsista CNPq, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

3 Dr. Bolsista Post-doc Embrapa-CAPES, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil.

Email: maria.bassols@embrapa.br

O pessegueiro (*Prunus persica* L.) é uma das espécies frutíferas de clima temperado que maior expansão tem experimentado, sendo hoje encontrada em áreas subtropicais e tropicais de altitude. Por essa razão, a adaptação climática, principalmente no que se refere à necessidade de acúmulo em frio hibernal é uma prioridade, em quase todos os programas de melhoramento. Esta característica é ainda mais importante no momento atual, quando cientistas mostram que o aquecimento global poderá limitar o cultivo de espécies de clima temperado em diversas regiões do globo, a menos que sejam selecionados genótipos de menor necessidade em frio. O objetivo deste trabalho foi estimar a necessidade em frio de oito genótipos de pessegueiro pelo método biológico que utiliza ramos destacados. Foram utilizadas as seguintes cultivares: Precocinho, Pepita, Maravilha, BR3, Turmalina, Coral, Marfim e Cambará do Sul. As coletas foram realizadas conforme o somatório de horas de frio registrado na Estação Meteorológica da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, considerando-se as temperaturas iguais ou menores do que 7°C. Os tratamentos foram 0, 50, 100, 150, 200, 250 horas de frio acumulado. Foram coletados ramos produtivos (com aproximadamente 30 cm) de três plantas de cada cultivar. Cada planta representou um repetição e foram utilizados cinco ramos por tratamento. Os ramos foram colocados em frascos com solução aquosa de sacarose a 3%. Os vasos ficaram em câmara de germinação a 21 ±1°C, por 21 dias. Foi avaliada a porcentagem de gemas com ponta verde ou brotadas, considerando-se a necessidade em frio satisfeita quando a porcentagem atingisse 50%. Os resultados indicam que as cvs. Precocinho, Pepita, Turmalina e Maravilha têm necessidade em frio estimada entre 100 e 150 horas; cv. BR3 necessita pouco mais de 200 horas; 'Marfim' necessita entre 200 e 250 horas e as cvs. Coral e Cambará do Sul necessitam mais de 250 horas. Não foram efetuadas coletas após 250h do somatório de temperaturas abaixo de 7°C.

Uso de diferentes doses de Thidiazuron (TDZ) para antecipação da brotação e floração da amoreira-preta Tupy

Thiel, F. B.¹; Martins, R. F.¹; Pereira, I. S.²; Picolotto, L.²; Antunes, L. E. C.²

¹ *Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – Brasil. fernandabthiel@hotmail.com*

² *Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS – Brasil*

O experimento foi conduzido nas instalações da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas/RS (coordenadas geográficas: S31°40'47" e W52°26'24", com 60m de altitude) o trabalho teve como objetivo antecipar a brotação e a floração da amoreira-preta testando diferentes doses TDZ. As plantas de amoreira-preta foram podadas no final de agosto, cortadas a 10 cm do solo, essas plantas foram conduzidas em espaldeira deixando-se quatro hastes por planta. Quando as hastes tinham cinco meses foi realizada a desfolha com sulfato de amônio, sulfato de cobre e óleo mineral, nas doses: 10%, 3% e 2%. Passados quinze dias da aplicação do desfolhante foi aplicado o TDZ em doses de 0, 25, 50, 100, 200 mgL⁻¹ para induzir a brotação e diferenciação das gemas. Após aplicação do referido produto, foram marcadas três hastes, nas quais se avaliou as brotações, tanto na parte superior quanto na inferior, a cada quinze dias; do mesmo modo, foi observado o início da floração em todos os ramos e plantas. Observou-se na brotação das hastes de amoreira-preta que a localização das gemas no ramo influenciou nas doses de TDZ, as gemas localizadas na parte superior das hastes para cada data avaliada tiveram comportamento quadrático e as doses de máxima eficiência aos (15, 25, 35 e 45 dias), tiveram a seguinte variações (136; 84; 118; 80 mgL⁻¹ de TDZ), as gemas localizadas na parte inferior dos ramos tiveram crescimento linear, conforme aumentava as doses de TDZ aumentava a porcentagem de brotação. A floração ocorreu no final de fevereiro, início de março de (2013), enquanto no ciclo normal desta cultivar ocorre em meados de agosto, ou seja, ocorreu a antecipação de cinco meses na floração. E, entre as doses testadas, a de 100 mg L⁻¹ foi a mais efetiva para indução da floração fora de época.

**Cambio climático:
¿se pueden detectar efectos sobre la fruticultura de hoja caduca nacional?**

Camussi, G.; Ferrer, M.

Universidad de la República, Facultad de Agronomía

Email: gcamussi@fagro.edu.uy

La fruticultura uruguaya viene mostrando cambios en su estructura socio-económica: disminuye el nº de productores y aumenta el nº de predios de mayor escala, dándose un fenómeno de concentración de superficie. Claramente esto obedece a razones económicas, de rentabilidad de los diferentes rubros que componen la producción frutícola. Entre otras razones dadas por el mercado, debe analizarse si existe incidencia del clima y determinar el nivel de sensibilidad del sector frente al cambio climático. En el marco del Proyecto FAO TCP 3302, (Estudio de la sensibilidad y capacidad adaptativa de los principales agro-ecosistemas a los efectos del cambio y variabilidad climática, e identificación de alternativas para la construcción de resiliencia) se analizó la información disponible de producción anual de manzanas y durazneros durante un período de 20 años, así como se buscó información climática de interés específico para los frutales, durante el mismo período: ocurrencia de frío invernal, ocurrencia de heladas tardías, distribución y cantidad de precipitaciones. Los datos generales de producción de manzanas y duraznos no explican a suficiencia el impacto climático, por ser el resultado de situaciones productivas muy diferentes, tanto en tecnología de producción como en edades de los montes. Se solicitaron datos a los grupos CREA Fruticultores para mejorar la percepción. No se encontraron resultados significativos que puedan atribuirse al cambio climático, pero se enfatiza en que el problema está en la calidad de los datos a analizar. Se recomienda que se tienda a uniformizar los datos referidos a producción, para que en un futuro sea posible detectar tendencias, tal como, por ejemplo, se ha podido lograr en la viticultura.

Determinação da matéria orgânica em vinhedo utilizando queima em mufla

Lúcio, P.; Levien, M.; Bender, A.; Barbosa Malgarim, M.

Universidade Federal de Pelotas. Email: przinha.pel@hotmail.com

A viticultura brasileira apresenta grande diversidade. Especialmente nas questões de solo, uma vez que estes são bastante variados em todo o país. Dentre as tecnologias vitícolas, há uma preocupação constante com o manejo dos solos, sua composição física, química, teor de água e a temperatura, uma vez que estes fatores desempenham papel importante no rendimento da videira. A videira adapta-se a vários tipos de solo, exceto os inundados, turfosos, compactados próximo à superfície ou os com teor de argila muito alto. O solo apresenta grande influencia sobre a qualidade da produção, portanto o solo ideal para o cultivo de videira é aquele de textura fraca, com argila entre 20% e 30% e matéria orgânica entre 1% e 5%. O referido trabalho tem como objetivo verificar a quantidade de matéria orgânica presentes em solos cultivados por videiras vitis viníferas utilizando diferentes tempos de queima em mufla, sendo este realizado na cidade de Pelotas no Rio Grande do Sul em um vinhedo didático, de onde foram retiradas amostras do solo, oriundas das camadas de 0-10cm, 10-20cm e 20-30cm. Sendo estas submetidas a queima total em mufla em uma temperatura de 600°C em diferente tempo de queima seis e doze horas. Sendo obtido um valor de massa orgânica de 3,3% na camada de 0-10 cm, 4,8% de 10- 20 cm e 8,5% de 20-30 cm, e na segunda amostragem foram obtidos os respectivamente valores de 3%, 3,07% e 3,2%. Os resultados obtidos no tempo de queima de 12 horas apresentaram valores maiores de MO do que os oriundos da segunda, os quais se apresentaram inferiores a 5%. No entanto os resultados revelam-se favoráveis para a cultura da videira.

60

Impacto del drenaje sobre el rendimiento y la distribución de la salinidad del suelo en tomate bajo cubierta regado por goteo

Andreau, R; Vazquez, M; Bennardi, D; Insaugarat, J; Rojas, M y L. Génova

*Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata**Email: hidroagri@agro.unlp.edu.ar*

Los suelos cultivados bajo cubierta en La Plata se deterioran por la falta de rotaciones, de descanso, por el riego con aguas salinas y la inexistencia de lavado de sales por lluvias. En este trabajo se evaluaron los efectos del drenaje sobre el rendimiento y la distribución de sales dentro de lomos plantados con tomate. En un invernáculo de madera se construyeron 6 lomos, en 3 de ellos se enterraron a 0,5 m tuberías ranuradas de PVC, proponiendo 6 tratamientos, 3 con drenaje CD y 3 sin drenaje SD, goteo subterráneo T1 y T2 a 0,1 y 0,2 m de profundidad, respectivamente y goteo superficial T3. Se determinaron potencial hidrógeno pH, conductividad eléctrica CE_{ex} y relación de adsorción de sodio RAS en muestras de suelo extraídas en 3 sitios del lomo: superficie, fondo y lateral, con 3 repeticiones. Se trasplantaron plantines injertados Elpida-Maxifort, con densidad de 1 planta/m². Se evaluó el rendimiento sobre 10 plantas, registrando peso y número de frutos cosechados. Los principales resultados fueron: a) El mayor rendimiento total de tomates se registró en T2CD, superando un 25% al T2SD, pero los rendimientos de T1SD y T2SD fueron mayores que T1CD y T2CD. Tanto el rendimiento de tomates de primera y segunda categorías comerciales como el número de frutos resultaron altamente correlacionados con el rendimiento total. La diferencia entre los rendimientos con y sin drenaje no fue significativa; b) Considerando la salinidad y sodicidad total en el lomo, el drenaje prácticamente no varió el pH, disminuyó un 35,8% la CE_{ex} y un 17% la RAS; c) Sin drenaje, las correlaciones entre los rendimientos y el pH, la CE y la RAS fueron muy altas, no así con drenaje y d) La respuesta productiva se asoció con los tratamientos de riego más que con la salinidad.

Efectos del drenaje y del riego por goteo superficial y subterráneo sobre el rendimiento, la población de nematodos y la distribución de la humedad edáfica y raíces, en tomate bajo cubierta

Andreau, R; Etchevers, P; Chale, W; Martín, J; Nico, A; Etcheverry, M. y L. Génova

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata

Email: hidroagri@agro.unlp.edu.ar

El tomate bajo cubierta es la producción más importante del cinturón hortícola platense. Como la falta de rotaciones y descanso del suelo disminuye su calidad, para mantenerla se utilizan técnicas de injerto, drenaje y riego localizado. En este trabajo se propuso caracterizar los efectos del riego localizado y del drenaje sobre el rendimiento, la población de nematodos y la distribución de la humedad edáfica y raíces en un cultivo de tomate injertado. En un invernáculo se construyeron 6 lomos de tierra y se trasplantó 1 planta/m² copa Elpida pie Maxifort. En 3 lomos se enterraron a 0,5 m tuberías ranuradas de PVC, proponiendo 6 tratamientos, 3 con drenaje CD y 3 sin drenaje SD, goteo subterráneo T1 y T2 a 0,1 y 0,2 m de profundidad, respectivamente y goteo superficial T3. Se midió la humedad volumétrica %Wv dentro del lomo y se extrajeron muestras de suelo a 3 profundidades para determinar la cantidad de raíces y de nematodos. Se contabilizó el peso y número de frutos cosechados. Los principales resultados fueron: a) Rendimiento total de tomates: T2CD obtuvo un 22% más de tomates que T3CD y 36% más que T1CD, T3SD superó un 9% a T1SD y un 45% a T2SD; b) El drenaje determinó mayor uniformidad de distribución de Wv. Los %Wv cercanos a superficie fueron menores en todos los tratamientos SD y el T2CD y T2SD produjeron los menores %Wv; c) Densidad de raíces: T2CD superó un 7,7 % a T1CD y un 43% a T3CD, T1SD tuvo un 21,9% más de raíces que T2SD y un 41,3 % que T3SD; d) En todos los tratamientos la densidad de vermiformes en el suelo disminuyó con la profundidad. T3SD generó la mayor densidad, superando 119% a T1SD y 70% a T2SD. Las diferencias de cantidad de nematodos no fueron significativas en los tratamientos CD.

62

Estudio del comportamiento de *Vicia faba* var. *minor* ('haba campana') en nuestras condiciones y su posible uso como abono orgánico

Zoppolo, R.; Villamil, J.; Fasiolo, C.

*Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay**Email: rzoppolo@inia.org.uy*

Las leguminosas conforman la familia botánica que más ha aportado a la fertilidad de los sistemas productivos desde la antigüedad, produciendo nitrógeno fijado de forma biológica, y ayudando a combatir enfermedades, plagas y malezas. En la actualidad, el aporte de nitrógeno a través de la fijación biológica se considera fundamental para una producción sostenible, tanto económica como ambientalmente. *Vicia faba* L. *minor* es una variedad anual invernal, originaria de la región mediterránea. Este cultivar es de semilla pequeña y caracterizado por una mayor producción de biomasa. El haba es una planta anual, adaptada a temperaturas templadas a frías, y a los más variados regímenes pluviométricos. Varios autores señalan que las siembras tempranas respecto de las tardías obtienen un mayor rendimiento en grano. Se planteó como objetivo evaluar el potencial de uso de esta especie como abono orgánico en nuestras condiciones agroecológicas. Para ello se caracterizó el crecimiento, desarrollo y producción de materia seca en distintas fechas de siembra y se estimó el aporte de nitrógeno realizado en cada condición. Se realizaron 3 fechas de siembra: 14 de marzo, 8 de abril y 4 de junio, a una densidad de 150 kg/ha. Durante el ciclo del cultivo se midió altura de planta y en cosecha se evaluó producción de materia seca. En ensayo macetero se evaluó además los volúmenes de materia seca radicular. Las fechas de siembra tuvieron un efecto significativo, las siembras tempranas aumentaron el largo del ciclo, la planta tuvo más tiempo y mejores condiciones para la producción de biomasa tanto aérea como radicular. Este resultado se vio reflejado al momento de la cosecha en donde las fechas de siembra temprana produjeron en promedio 5500 kg MS aérea/ha mientras que en la fecha más tardía el rendimiento fue de 1600 kg MS/ha. La estimación primaria de aporte de N (50-200 kg/há) reafirma el valor de este cultivo como abono verde.

Evaluación del efecto alelopático en el tiempo de cuatro especies de abonos verdes sobre la semilla de cebolla

Juan C Gilsanz, S. Aranda, J. Bruzzone

INIA Las Brujas, Programa Nacional de Producción y Sustentabilidad Ambiental y Programa Nacional de Investigación Hortícola. Email: jgilsanz@inia.org.uy

Desde el 2007 el Programa de Producción Sustentable de INIA Las Brujas ha venido evaluando diversas especies de abonos verdes por sus capacidades alelopáticas. En el cultivo de cebolla, su mecanización y la alternativa de siembra directa es una posibilidad para la reducción en el uso de mano de obra. La siembra directa con el uso de abonos verdes en laboreo reducido, mejora la calidad de suelo y controla las malezas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad alelopática a través del tiempo en cuatro especies de abonos verdes, sobre la semilla de cebolla (*Allium cepa*) cv. "Pantanosos" con dos abonos verdes de invierno y dos de verano respectivamente. Se evaluaron las capacidades alelopáticas de Avena Negra (*Avena Stigrosa* Schreb) cv "Strigosa", Triticale (*Secale Cereale*) cv "Inia Carace", Moha (*Setaria Italica* (L) P.Beauv) cv "Estero Gigante" y Teff (*Eragrostis Tef* (ZUCC.) TROTTER) cv "Emerald" mediante bioensayos exponiendo la semilla de cebolla a extractos acuosos de distintos abonos verdes obtenidos semanalmente. También se midió el contenido de fenoles totales en los extractos de los abonos verdes. Con extracto de Avena y Triticale las semillas de cebolla presentaron una tasa de reducción máxima en el largo de la radícula en la semana 4 (93,7% y 91,7% respectivamente). La germinación evolucionó de manera similar con un mínimo en la semana 6 (27% y 28% respectivamente). Para los abonos verdes de verano, en la Moha y el Teff la reducción máxima en el largo de la radícula de cebolla (100 % y 97,1% respectivamente) se dio entre la primera y segunda semana para descender luego por efectos climáticos. La inhibición en la germinación y el contenido de fenoles totales siguieron la misma tendencia.

64

Doses de nitrogênio na partição de biomassa de plantas de alface (*Lactuca sativa*)Cardoso. F.L.¹, Andriolo J.L.¹ Piccin M.¹; Machado R.S.¹; Silva M.J.¹¹Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil. Email: franci-lc@hotmail.com

O nitrogênio influencia diretamente o crescimento de plantas folhosas como alface, as quais são altamente responsivas ao aumento das concentrações no meio radicular. O objetivo do trabalho foi verificar os efeitos da disponibilidade de nitrogênio na relação parte aérea:raízes (PA:R) de plantas de alface. Os tratamentos foram cinco concentrações de nitrogênio na solução nutritiva (7,8; 9,18; 11,18, 12,8; 15,18 em mmol L⁻¹), duas cultivares (Stella, lisa, e Veneranda, crespa) e duas épocas (outono e primavera /2013), delineamento inteiramente casualizado em parcelas subdivididas. O cultivo foi feito em vasos de 3 dm³ preenchidos com areia e fertirrigados quatro vezes ao dia em sistema fechado. Aos 53 dias após o plantio no outono (DAP) e aos 32 DAP na primavera, quatro plantas por tratamentos foram coletadas, separadas em PA e R e secadas até massa constante. A relação PA:R apresentou um aumento linear nas duas épocas com o aumento das concentrações de N, não diferindo entre cultivares. No outono plantas cultivadas na maior concentração apresentaram 60% maior crescimento da PA do que aquelas cultivadas em concentração de 7,18 mmol L⁻¹, enquanto o crescimento radicular foi reduzido em 79% com o aumento da concentração de N. Na primavera a diferença de crescimento da PA entre a menor e a maior concentração de N foi de apenas 9% e o crescimento radicular foi reduzido em 25%. Na comparação entre as estações, na primavera o crescimento da PA aumento 46% em comparação ao outono e o crescimento radicular 74%. Os resultados demonstram i) que a elevada disponibilidade de N no meio radicular favorece o crescimento da parte aérea, ii) que esse efeito é mais pronunciado quando é baixa a demanda de água da planta e iii) que quando o crescimento das raízes é elevado o crescimento da parte aérea é reduzido.

65

Extensión y capacitación para el uso y manejo seguro de plaguicidas y medidas alternativas para el control químico de plagas en el sector horti-frutícola de Uruguay

Banchero, L., Bermudez, A., Buschiazzo, M., Campelo, E., Doglio, J., Enrich, N*,
Martinez, D., Murdocco, L., Rodríguez, N., Zeballos, R.

Dirección General de la Granja, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Uruguay.

**Email: nenrich@mgap.gub.uy*

La Dirección General de la Granja (DIGEGRA) del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, lleva a cabo desde el año 2007 la capacitación a productores y trabajadores rurales en el uso y manejo seguro de plaguicidas en el sector hortifrutícola, mediante la cual se obtiene el carné del aplicador. El objetivo de la misma es contribuir al logro de una producción sustentable, mejorando las condiciones laborales, capacitando a quienes manipulen y/o apliquen plaguicidas, aportando a la obtención de productos hortifrutícolas inocuos, respetando la salud y el ambiente. Esta capacitación se realiza a través de un curso teórico – práctico dictado por técnicos especialistas de la Institución, en locales insertos en las zonas productivas, en coordinación con las organizaciones de productores y trabajadores rurales. Está estructurado en 6 módulos teóricos, 1 práctico y una evaluación escrita, con una carga horaria total de 12 horas. Desde el año 2013, se incorporó un módulo sobre alternativas para reducir el uso de plaguicidas. La actividad práctica se realiza en un predio hortícola y/o frutícola de la zona donde se dicta el curso y consiste en: recomendaciones sobre el estado de funcionamiento y mantenimiento de los equipos, demostración de calibración y cálculo de dosis. Como material de apoyo se les entrega el manual de capacitación para el uso y manejo de plaguicidas en el sector hortifrutícola, y la guía “alternativas para el control de plagas en el sector horti-frutícola” ambos materiales elaboradas y diseñadas para tal fin. Durante el período 2007-2013 han recibido aproximadamente 3000 personas el carné del aplicador, dictándose más de 140 cursos, distribuidos en las distintas zonas granjeras del país a través de las agencias zonales de DIGEGRA.

66

Estudios exploratorios para la obtención de un fungicida y/o bactericida botánico a partir de *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. (*Salvia trepadora*)

García-Roche M.^{1*}; Rodríguez, F.¹; Zimet, P.²; Argimón, M.²; Umpierrez, N.¹; Lombardo, P.³; Alves, P.¹; Guimaraens, A.¹; Pérez, E.¹; Pardo, H.²; Dellacassa, E.².

¹ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay.

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

³ Regional Norte, Universidad de la República, Salto, Uruguay.

*garciarochem@gmail.com

Lippia alba (Mill.) N.E.Br. es una planta presente en todo el continente americano y en Uruguay es conocida popularmente como salvia trepadora. El aceite esencial (a.e.) de *L. alba* posee componentes químicos con actividad antibacteriana y antifúngica. Sin embargo, existe variación en la composición según las características de clima y suelo donde se desarrolla la planta. El uso comercial se ve limitado por la cantidad de a.e. que se necesita para aplicar en grandes volúmenes de producción y por los olores que transmite. En este trabajo, se exploró la composición del a.e. y el efecto antimicrobiano de la especie a partir de extractos de plantas espontáneas o cultivadas en la localidad de Salto. Para la reducción de la dosis efectiva y la eliminación del olor del a.e. se evaluó una nanoformulación. Las plantas fueron cosechadas en floración y los aceites esenciales fueron extraídos por hidrodestilación utilizando una trampa tipo Clevenger. Se evaluó in vitro el efecto sobre *Alternaria tenuissima*, *Botrytis cinerea*, *Guignardia citricarpa* y *Penicillium digitatum* mediante dilución en placas y fase volátil. El efecto sobre la multiplicación de las bacterias fue evaluado en *Xanthomonas gardneri*, *Xanthomonas vesicatoria*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* y *Pseudomonas syringae*. Para el patosistema *A. tenuissima*-arándano se realizaron evaluaciones sobre frutos artificialmente inoculados. En fase volátil, todos los hongos fueron completamente inhibidos durante los 7 días que duró el experimento aplicando aceite esencial al 0.1%. Las bacterias en cambio, presentaron diferente sensibilidad. La concentración mínima para inhibir el crecimiento de *C. michiganensis* fue 0.025%; *X. gardneri* y *P. syringae* 0.05% y *X. vesicatoria* 0.1%. *A. tenuissima* no se desarrolló sobre frutos de arándanos artificialmente inoculados y expuestos a la fase volátil del aceite esencial. Para el control de *P. digitatum*, el a.e. fue usado en nanopartículas lipídicas sólidas que in vitro inhibieron totalmente el crecimiento de cepas resistentes al fungicida Imazalil.

Extractos proteicos con actividad antimicrobiana: extracción, precipitación y evaluación in vitro

Maidana M.^{1*}, Murchio S.¹, Vigñale B.², Zoppolo R.¹, Leoni C.¹, Dalla Rizza M.¹

¹ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay.

² Estación Experimental San Antonio, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Salto, Uruguay. *Email: matiasmaidana@gmail.com

En la Unidad de biotecnología de INIA Las Brujas se desarrolla un proyecto de investigación en moléculas con actividad antimicrobiana como una alternativa de control de patógenos. Este tiene tres componentes fundamentales: identificación y purificación de péptidos antimicrobianos, caracterización *in vitro/in vivo*, y escalado en la producción de péptidos antimicrobianos. El presente trabajo se centró en el diseño y planificación de una metodología simple y de bajo costo para la obtención de extractos proteicos de bajo peso molecular provenientes de semillas como aproximación a la identificación de péptidos. Las semillas evaluadas fueron: *Coriandrum sativum*, *Psidium cattleianum* Sab, *Adesmia* sp., *Ornithopus* sp., *Eugenia uniflora*, *Hexachlamis edulis*, *Trifolium pratense* L, *Anethum graveolens*, *Oryza sativa* y *Paspalum notatum*. Los patógenos seleccionados fueron *Fusarium oxysporum*, *Penicillium digitatum*, y *Pseudomonas syringae*. Con las muestras de los extractos proteicos obtenidos se procedió a la evaluación *in vitro* de la actividad antimicrobiana. Se determinó la mínima concentración inhibitoria (MIC) y Mínima Concentración Fungicida (MFC) de aquellas fracciones activas. Se observó inhibición en la mayoría de los extractos crudos frente a *F. oxysporum*, pero solo los extractos de bajo peso molecular de *Adesmia* sp., *O. sativa*, *H. edulis* y *P. cattleianum* inhibieron el crecimiento del patógeno presentando valores MIC de 250µg/mL, 125µg/mL, 125µg/mL y 125µg/mL respectivamente. Tanto *O. sativa* como *Adesmia* sp. presentaron actividad fungicida con un valor MFC de 250ug/mL y 125ug/mL respectivamente. Del mismo modo *Ornithopus* sp., *E. uniflora* y *H. edulis* mostraron actividad inhibitoria contra *P. syringae* a 125µg/mL. Estos resultados nos sirven para definir que semillas serán candidatos para la purificación y caracterización de la molécula control.

Nuevas tecnologías de aplicación fitosanitaria en frutales de hoja caducaZeballos, R.¹, Fasiolo, C.², Zoppolo, R.^{2*}¹ Dirección General de la Granja, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Uruguay.² Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay.*rzoppolo@inia.org.uy

Actualmente, el desafío de una producción sustentable, el aumento en costos de producción y la aparición de tolerancia/resistencia de algunos patógenos, hacen necesario mejorar la eficiencia y precisión de las aplicaciones fitosanitarias. DIGEGRA/MGAP/e INIA junto con AFRUPI (Asociación de Fruticultores de Producción Integrada) evaluaron el uso de dos equipos pulverizadores que difieren en el sistema de flujo del aire y en el gasto de agua por superficie, con el propósito de mejorar el resultado de las aplicaciones en el control de plagas y enfermedades, a la vez de reducir costos, problemas de deriva y contaminación. En plantaciones adultas de manzanos y perales con entrefilas a 4, 5 y 6 m y alturas de 4 m. se realizaron aplicaciones con: a) pulverizador de flujo tangencial marca Rocha modelo Cronos, con 18-14 picos antideriva, turbina de 80 cm y gastos de 380 a 650 l/há y b) pulverizadores de flujo axial, marcas Eurotech y Oma, con 14-12 picos comunes, turbina de 90 cm y gasto de 600 a 870 l/há. Utilizando tarjetas hidrosensibles en diferentes puntos de exposición al producto (exterior e interior de la planta), y a diferentes alturas (1,5 y 3,5 m), se determinó distribución y cobertura de la aplicación. Mediante análisis de HPLC en el laboratorio del MGAP/DGSSAA se cuantificó el depósito de plaguicidas en hoja. Al momento de cosecha se realizó evaluación de la incidencia de daños de *Cydia pomonella* (Carpocapsa), *Venturia inaequalis* y *V. pirina* (Sarna del manzano y del peral). La aplicación realizada con el equipo Rocha-antideriva resultó más homogénea alcanzándose una buena cobertura con un promedio de 100 gotas/cm² y sin diferencias significativas en el depósito de producto (36,75 ppm para Rocha-antideriva y 39,05 ppm para Eurotech-común). Los resultados muestran que es posible reducir el gasto de agua por hectárea un 46% y la dosis un 10%, mediante la mejora en la cobertura con la incorporación de estas nuevas tecnologías de aplicación, sin afectar la eficiencia en el control de plagas y enfermedades, que para este ensayo resultaron de 0% de daño para los patógenos monitoreados.

Efecto de la infección con PNRSV y PDV en la variedad de duraznero Moscato Tardío

Maeso, D.^{1*}, Zeballos, R.², Soria, J.¹

¹ *Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay.*

² *Dirección General de la Granja, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, Uruguay.*

**Email: dmaeso@inia.org.uy*

Se evaluó el desempeño de plantas de la variedad Moscato Tardío sobre Pavía Moscatel de semilla con diferente infección a virus desde la etapa del vivero a la etapa comercial (2011-2014). Se compararon tres tratamientos: 1) plantas sin infección, 2) plantas con PNRSV (Prunus necrotic ring spot virus, virus de la mancha en anillo de los Prunus) y 3) plantas con PNRSV + PDV (Prune dwarf virus, virus del enanismo del ciruelo). Para ello se combinaron yemas de Moscato Tardío con y sin infección de PDV y yemas de Earligrande infectadas con PNRSV. Se evaluaron 100 plantas/tratamiento en vivero, y en el monte parcelas de seis plantas en un diseño de bloques al azar con cinco repeticiones. Las plantas se analizaron anualmente por DAS-ELISA. Se evaluó peso de poda, altura de planta y diámetro de tronco (en poda); número de frutos, largo y diámetro de la base de cuatro ramas/planta (en pre-raleo) y número y peso de frutos cosechados/planta (cosecha). El prendimiento de injertos disminuyó 17% en los tratamientos infectados con virus. El diámetro de tronco 12 y 18% y el peso de poda 47 y 32%. La altura de planta se redujo en 29, 11 y 17% (2011, 2012, 2013). No hubo diferencias entre los tratamientos infectados. La disminución en el número de frutos cuajados fue del 25 (PNRSV) y 40 % (PNRSV+PDV) y en el número de frutos cosechados 67% (PNRSV) y 88% (PNRSV+PDV) frente a las plantas no infectadas. En el rendimiento en peso la reducción fue de 67% (PNRSV) y 86% (PNRSV+PDV). Los resultados obtenidos resaltan la conveniencia de utilizar plantas libres de estos virus.

70

Estudio de la descarga de ascosporas de *Venturia inaequalis*, agente causal de la sarna del manzano, mediante ensayos de liberación forzada

Martinez, E.*; Alaniz, S; Mondino, P.

*Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay***Email: erikamartinezf@hotmail.com*

La sarna del manzano ocasionada por *Venturia inaequalis* es la enfermedad más importante de este cultivo en Uruguay. Este hongo afecta las hojas durante toda la temporada vegetativa y los frutos hasta mediados de diciembre. Las infecciones primarias son ocasionadas por ascosporas que se liberan durante la primavera y con cada lluvia, desde las hojas caídas en el suelo e infectadas de la temporada anterior. Los peritecios, que se forman en las hojas caídas, producen numerosas ascosporas que maduran escalonadamente desde inicio de brotación del manzano hasta mediados de diciembre, y se van liberando cada vez que llueve. No se sabe cuánto tiempo debe transcurrir entre un evento de liberación y el siguiente para que la acumulación de ascosporas maduras sea significativa. Por otra parte es sabido que la luz influye favoreciendo la liberación de ascosporas, sin embargo existe información contradictoria sobre la existencia o ausencia de liberación nocturna de ascosporas. Este trabajo se planteó determinar el tiempo requerido entre dos liberaciones consecutivas y conocer la magnitud de la liberación nocturna. Para ello se realizaron experimentos de liberación forzada utilizando riegos controlados. En primer lugar se recogieron hojas de manzana con síntomas de sarna de la temporada anterior y se colocaron en un terreno cercado. Mediante riego de 10mm y cada 24 horas, se forzó la liberación de ascosporas durante tres en días consecutivos. Adicionalmente se efectuaron riegos durante las horas de la noche. Para contabilizar la liberación de ascosporas hora a hora, se utilizó una trampa caza-espores Burkard. Se presentan resultados del primer año de evaluación. La liberación de ascosporas presentó un pico máximo en la primera lluvia forzada y fue disminuyendo en los días siguientes. Se constató la liberación nocturna de ascosporas aunque esta fue de menor magnitud.

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

Hernández, L.; Mondino, P; Alaniz, S.

Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Email: lauraher@fagro.edu.uy

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

72

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

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

*Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.**Email: leticasa1@fagro.edu.uy*

La manzana es la fruta de clima templado de mayor importancia mundial y en Uruguay, se ubica como el principal cultivo de hoja caduca, en superficie como en volúmenes de producción. La podredumbre amarga (PA) de los frutos es una enfermedad destructiva cuya incidencia se incrementa en veranos cálidos y lluviosos. Diferentes especies de *Colletotrichum* han sido identificadas ocasionando esta enfermedad en Uruguay: *C. fructicola*, *C. therobromicola* y *C. melonis*. A pesar de la importancia de esta enfermedad, existen carencias en el conocimiento de aspectos epidemiológicos lo que dificulta la implementación de estrategias racionales de manejo. Como parte del estudio de la epidemiología de *Colletotrichum* spp. en las condiciones de producción de Uruguay, este trabajo se propuso determinar los sitios de sobrevivencia de *Colletotrichum* spp. en montes de manzana. Para ello durante un año con frecuencia bimensual, a partir de mayo del 2013 se colectaron muestras de diferentes órganos de manzano en un monte de la variedad Pink Lady con antecedentes de alta incidencia de PA. En cada muestreo se colectaron desde la planta ramas, frutos momificados, yemas y flores y desde el suelo ramas de poda y frutos caídos. Las muestras provenientes de los árboles fueron colocadas en freezer a -18°C por dos horas, luego desinfectadas superficialmente y posteriormente en cámara húmeda bajo luz cercana al ultravioleta para favorecer la aparición de estructuras de *Colletotrichum* spp. Las muestras provenientes del suelo fueron colocadas en cámara húmeda. La presencia de *Colletotrichum* spp. se determinó mediante observación bajo lupa y microscopio. La metodología empleada permitió detectar la presencia de acérvulos y conidios de *Colletotrichum* spp. sobre la planta en casi todos los meses muestreados (a excepción el mes de setiembre), siendo ramas y yemas los principales sitios de sobrevivencia. No se detectó *Colletotrichum* spp. en órganos recogidos del suelo.

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

Alvarez, MI; Perdomo, E; Martinez, ES; Mondino, P; Alaniz, S

Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

Email: marainsa@hotmail.com

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

74

Hongos endófitos: posibles patógenos latentes de los principales cultivos frutícolas en UruguaySessa, L. ¹, Abreo, E. ², Lupo, S. ¹, Bettucci, L. ¹¹ *Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.*² *Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay.**Email: luciasessaj@gmail.com*

En Uruguay la producción de frutales de hoja caduca manzano, duraznero y peral y de frutales perennes como el arándano ocupa un área de producción estimada en 7.3 mil ha. Estos frutales son susceptibles a diversas enfermedades causadas por agentes fúngicos en hojas, brotes, flores, frutos y tronco. Los patógenos más comunes que producen lesiones en el tronco de estos frutales pertenecen a los géneros *Botryosphaeria*, *Diplodia*, *Neofusicoccum*, *Neonectria*, *Eutypa*, *Diaporthe* y *Valsa* entre otros. Algunas especies de estos géneros de hongos fitopatógenos han sido citadas como hongos endófitos en cultivos de vid, citrus y mango, por lo que podrían ser también definidos como patógenos latentes. El objetivo de este trabajo fue identificar los hongos endófitos potenciales fitopatógenos presentes en ramas de cultivos frutales tanto de hoja caduca como perenne. Se colectaron muestras de ramas sanas de 1 año y de 2 años de cultivos comerciales de manzano, peral, duraznero y arándano. El aislamiento de los hongos se realizó a partir de segmentos de tejido previa desinfección superficial con etanol e hipoclorito de sodio y su plaqueado en agar-papa glucosado (PDA) con cloranfenicol. La identificación de los hongos se realizó mediante la observación de las características macro y micromorfológicas de las colonias desarrolladas sobre medio PDA y fue confirmada mediante análisis de las secuencias de la región Internal Transcribed Spacer (ITS) del ADN ribosomal. Asociadas a estos cultivos se encontraron especies de hongos pertenecientes al género *Diaporthe*, como *Diaporthe foeniculacea*, *D. oxe*, *D. chamaeropsis*, *D. padi* y *Diaporthe* spp., las especies *Neofusicoccum parvum* y *Botryosphaeria dothidea* pertenecientes a la familia Botryosphaeriaceae, especies de *Cytospora* y especies de *Pestalotiopsis*. Estos hallazgos indican la importancia del diagnóstico temprano de fitopatógenos que se encuentran en forma latente, siendo de gran relevancia en los programas de multiplicación en viveros.

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

Delgado, S.; Alaniz, S.; Mondino, P.

Facultad de Agronomía, Universidad de la República Montevideo, Uruguay.

Email: soledaddelgadojorge@hotmail.com

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

76

Podredumbre de frutos de butiá (*Butia capitata*) provocada por *Thielaviopsis paradoxa*

Gepp, V.^{1*}, Hernandez, L.¹, Alaniz, S.¹, Zaccari, F.¹

¹ Facultad de Agronomía. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

* Email: vgepp@fagro.edu.uy

Butia capitata constituye un elemento esencial del ecosistema de los palmares del este del Uruguay. Sin embargo su conservación está amenazada por las actividades agrícolas que eliminan palmeras y las ganaderas que impiden la regeneración de nuevas plantas a medida que las viejas se van muriendo. Los frutos se consumen localmente, pero su comercialización más amplia contribuiría a la valorización y conservación del ecosistema. En frutos cosechados en abril de 2011 en los alrededores de Castillos, Rocha, y luego de su almacenamiento a una temperatura de entre 15°C y 20°C, se observaron podredumbres en torno a 24% y 80% a los 7 y 21 días respectivamente. El síntoma más común consistió en una podredumbre firme de color marrón al comienzo, tomando luego una coloración negra. En condiciones de alta humedad los frutos podridos se cubrían de micelio blanco que cambió a color negro con el paso del tiempo. De los frutos afectados se aisló consistentemente un hongo con micelio negro y conidióforos largos, aislados y angostándose hacia el extremo, del cual salían conidios hialinos de 3,1 x 8,0 µ que posteriormente se tornaban marrón-dorado. Además se observaron cadenas de clamidosporas de color marrón oscuro de 9,0 x 12,4 µ. Dichas estructuras son características de *Thielaviopsis paradoxa*, anamorfo de *Ceratocystis paradoxa*. Se confirmó su identificación a través del análisis de la secuencia de la región ITS de un aislado. Se comprobó la patogenicidad en frutos de butiá y en frutos de banana y se reaisló en medio de cultivo. Este trabajo determina por primera vez la presencia de *Thielaviopsis paradoxa* en Uruguay y su patogenicidad en frutos de *Butia* sp. a nivel mundial.

Estudio de la susceptibilidad de variedades de papa a sarna común (*Streptomyces* spp.) y a tizón temprano (*Alternaria solani*)

Moreira, V.^{1*}, Scarzella, J.^{1*}, Gepp, V.¹, Montelongo, M.¹, Vilaró, F.², Maeso, D.², Perdomo, E.¹, Gómez, V.¹, González Barrios, P.¹, González Rabelino, P.^{1**}

¹ Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

² Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay

* Estudiantes en Tesis de Grado. **Email: pgonzarab@fagro.edu.uy

En los últimos años la sarna de la papa, causada por *Streptomyces* spp., ha pasado a ser una de las enfermedades más importantes de este cultivo, ya que la incidencia y especialmente la severidad de las lesiones ha aumentado a tal grado que impide la comercialización de una parte significativa de la producción. El tizón temprano causado por *Alternaria solani* es una enfermedad frecuente que afecta el rendimiento del cultivo y su manejo se ve facilitado con la utilización de cultivares con resistencia parcial. Para comparar la susceptibilidad de variedades de papa a dichos patógenos en el período octubre 2013 a febrero 2014 se realizó un ensayo a campo. Se evaluaron las variedades Chieftain, Red Magic, Rudolph, INIA-Iporá, Arequita y Daymán en parcelas divididas en bloques al azar con 4 repeticiones. Se inoculó a la siembra y 50 días después con *S. scabies*, *S. acidiscabies* o agua (testigo). Se determinaron a partir de 24 tubérculos por parcela los porcentajes de la superficie afectada por sarna superficial, profunda y levantada; en base a la escala de James (1971). Semanalmente se determinó mediante la escala Decoud y Musacco (1985) la incidencia y severidad foliar de tizón temprano en 8 plantas por variedad. Daymán fue la que presentó más sarna profunda (12,9% frente a 1,2-4,3% en las demás) y fue la más afectada por *A. solani* (20,4% frente a 0,2-1,4% en las demás) en términos de área foliar afectada en la última evaluación. No se encontraron diferencias significativas en severidad de sarna entre la inoculación con las especies de *Streptomyces*.

78

Diversidad genética de *Streptomyces* spp. causantes de sarna común en la papa en Uruguay

Lapaz, M.I. ^{1*}, Verdier, E. ², Siri, M.I. ¹, M.J. Pianzzola¹

¹ Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

² Dirección General de Servicios Agrícolas, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Uruguay. *Email: ineslapaz@gmail.com

El género *Streptomyces* incluye bacterias filamentosas, gram-positivas, aerobias, saprófitas ampliamente distribuidas en la naturaleza. Si bien existen más de 900 especies descritas, sólo una docena son patógenas de plantas. Entre ellas se encuentran las que causan la sarna común en la papa cuyo representante más antiguo es *S. scabies*, distribuido mundialmente. Más recientemente, han surgido patógenos emergentes de gran relevancia como *S. acidiscabies* y *S. turgidiscabies*. Esta enfermedad se caracteriza por lesiones necróticas en la superficie del tubérculo. La presencia de síntomas de sarna reduce la calidad comercial de los tubérculos y sanitaria de la papa semilla. En el año 2010 hubo una epidemia de sarna severa con una sintomatología nunca antes registrada en Uruguay que causó importantes pérdidas a muchos productores. Este hecho resaltó la necesidad de conocer la identidad de las cepas causantes de sarna en nuestros suelos. Actualmente, poseemos una colección de 300 cepas de *Streptomyces* aisladas a partir de tubérculos con síntomas y suelos de varias regiones papeiras. En este trabajo se presenta la caracterización de 87 cepas patógenas de *Streptomyces* spp. mediante: (I) fingerprinting rep-PCR (II) secuenciación del gen marcador taxonómico rpoB (subunidad β de las ARN polimerasa) y (III) Multilocus Sequence Analysis (MLSA). Se identificaron cuatro grupos diferentes de *Streptomyces* patógenos. El primer grupo contiene mayoritariamente cepas de *S. acidiscabies* que presentan genes marcadores de patogenicidad (txtAB, nec1 y tomA). El segundo cluster agrupa aislamientos cercanos a *S. acidiscabies* pero carentes de genes marcadores. El tercer grupo corresponde a cepas identificadas como *S. scabies*, y el cuarto grupo abarca dos cepas de *S. europaescabies*. Los árboles filogenéticos generados a través de rep-PCR, el análisis filogenético del gen rpoB y el MLSA mostraron la misma composición de grupos. Nuestros resultados indican que MLSA es el mejor método para identificar y caracterizar *Streptomyces* patógenos de plantas.

Cepas reporteras de *Ralstonia solanacearum* aplicadas a la evaluación de germoplasma de papa

Ferreira, V.*; Pianzola, M.J.; Siri M.I.

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

**Email: vferreira@fq.edu.uy*

Este trabajo se enfoca al estudio de la bacteria fitopatógena *Ralstonia solanacearum* (Rs), agente causal de la marchitez bacteriana de la papa. Se desarrollaron cepas reporteras con el objetivo de evaluar el proceso de infección en germoplasma de papa con diferentes niveles de resistencia a Rs. Para ello, se integró de forma estable en el genoma de la bacteria el sistema reportero GFP (proteína verde fluorescente) acoplado a diferentes promotores (Peps y PpsbA). En este trabajo se presenta en una primera etapa el estudio de la expresión de los sistemas reporteros Peps-GFP y PpsbA-GFP *in vitro*, evaluando el crecimiento de las cepas en diferentes medios de cultivo en función del tiempo y la intensidad de emisión de fluorescencia. Como resultado, la cepa PpsbA-GFP presentó una mayor velocidad de crecimiento y mayor intensidad de fluorescencia, siendo seleccionada para los posteriores estudios *in planta*. En una segunda etapa, diferentes materiales derivados del Programa de Mejoramiento Genético de papa del INIA fueron inoculados en tallo en la zona del pecíolo (10^5 ufc) y en suelo por regado con daño de raíces (10^6 ufc/g de tierra). Para estos ensayos se utilizó la cepa PpsbA-GFP y se realizó el seguimiento del proceso de infección mediante cortes transversales de los tallos de las muestras inoculadas tanto en suelo como en pecíolo. Las observaciones se realizaron por microscopía confocal. La detección de la bacteria *in planta* se correlacionó con la aparición de síntomas. Estas herramientas contribuyen en la selección de germoplasma resistente y a generar conocimiento sobre el proceso de infección de este importante fitopatógeno.

Herramientas moleculares como soporte al estudio del cancro bacteriano del tomate en Uruguay

Croce V.^{1*}, Pianzola M.J.¹, González M.², Siri M.I.¹

¹ Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

² Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay

*Email: vcroce@fcien.edu.uy

Clavibacter michiganensis subsp. *michiganensis* (*Cmm*) es el agente causal del cancro bacteriano, una de las principales enfermedades que afecta mundialmente al cultivo de tomate. En los últimos años esta enfermedad ha adquirido gran importancia en Uruguay, resaltando la necesidad de iniciar estudios que contribuyan a mejorar el control de este importante patógeno. En este trabajo se presenta un estudio de diversidad genética mediante la técnica de MLSA/MLST que permite inferir sobre el posible origen de los brotes epidémicos en Uruguay y conocer cómo ocurre la diseminación del patógeno en el país. Para ello, se estudió una colección previamente caracterizada de 40 cepas uruguayas de *Cmm* aisladas en diferentes épocas y zonas de producción, concluyendo que la diseminación del patógeno a través de las semillas es la vía principal de entrada del patógeno al país. Por otra parte, dado que las semillas contaminadas son la principal fuente de diseminación del patógeno y que bajos niveles de contaminación pueden dar lugar a epidemias importantes, es necesario contar con métodos confiables y sensibles para su detección. Previamente, nuestro grupo optimizó un método basado en PCR en tiempo real (*TaqMan* qPCR) dirigido a una región específica para *Cmm* a nivel del espaciador ITS. Sin embargo, este sistema no mostró la especificidad adecuada con toda la colección de cepas uruguayas. Por este motivo, se planteó utilizar un nuevo sistema de *primers* y sonda, el cual en varios estudios ha mostrado una eficacia del 100% en la detección de cepas de *Cmm* de colecciones mundiales. El método desarrollado constituye una herramienta muy valiosa para el diagnóstico precoz de *Cmm* en semillas y plántulas de tomate contribuyendo a evitar la diseminación de la enfermedad en el cultivo.

Comparación de metodologías para la evaluación in vitro del efecto de extractos vegetales sobre el crecimiento de *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*

Scattolini, A.¹; Juncal, M.¹; Silvera Pérez, E.¹; Hernández, L.¹; González, P.^{1*}

¹ Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

*Email: pgonzarab@fagro.edu.uy

El control químico de las enfermedades bacterianas con antibióticos y cúpricos es poco eficiente, ya que las bacterias generan resistencia fácilmente. Los extractos de plantas por su acción antimicrobiana, aparecen como potencial alternativa para el control de estas enfermedades. En el Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Agronomía (UdelaR), se evaluaron extractos etanólicos de 5 especies vegetales: lavanda (*Lavandula angustifolia*), grategus amarillo (*Pyracantha rogersiana*), romero (*Rosmarinus officinalis*), llantén (*Plantago lanceolata*) y bardana (*Arctium lappa*). Con el material vegetal fresco se colmó un recipiente de 500 mL, se cubrió con alcohol 70º, se dejó a temperatura ambiente en obscuridad durante 15 días y se filtró. La bacteria *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, aislada de tomate, fue incorporada al medio NAD, en placas de Petri de 9 cm de diámetro, obteniendo una concentración de 1×10^8 ufc.ml⁻¹. Los extractos se aplicaron de tres formas: 1) en disco de antibiograma de 12.7 mm de diámetro, 2) 10 µL de extracto en un hoyo de 5 mm de diámetro en el medio de cultivo y 3) 10 µL de extracto sobre el medio de cultivo. Como testigo se utilizó alcohol 70º. Cada placa contenía los 5 extractos y el alcohol; se hicieron 4 repeticiones por forma de aplicación. Las placas se incubaron a 27 °C, durante 24 h y se evaluó el halo de inhibición de crecimiento de la bacteria. Los extractos de lavanda y romero presentaron un efecto inhibitorio en todas las formas de aplicación evaluadas; los extractos de grategus y bardana inhibieron el crecimiento de la bacteria con la forma de aplicación 3) y el extracto de llantén no mostró efecto inhibitorio en ningún caso. La forma de aplicación 3) es la más apropiada para evaluar estos productos, ya que permitió observar inhibición del crecimiento con mayor número de extractos.

82

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

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

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay.

**Email: dmaeso@inia.org.uy*

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

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

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

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay

*Email: dmaeso@inia.org.uy

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

**Estudio de puntos críticos en el desarrollo de epidemias de “peste negra”
(Tospovirus) en morrón en la zona sur de Uruguay**

Maeso, D.^{1*}, Paullier, J.¹, González Rabelino, P.², Arboleya, J.¹, Fernández, A.¹,
Walasek, W.¹

¹*Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay.*

²*Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.*

*Email: dmaeso@inia.org.uy

Se estudió el efecto del uso de mallas anti-insecto en almácigo y en cultivo en cultivares con resistencia (gen Tsw) sobre la evolución de peste negra en morrón y de su insecto vector en el período 2011-2014. En dos invernáculos comerciales (con y sin malla perimetral anti-insecto) se instalaron cinco bloques de plantas en las que se incluían los tratamientos malla/no malla en almácigo y cultivar (5 plantas por parcela). Se evaluó periódicamente el número y tipo de trips en trampas amarillas pegajosas (interior y exterior del invernáculo) y en flores de morrón y de malezas; el porcentaje de plantas infectadas con Tospovirus (DAS-ELISA) y con síntomas, y la detección de Tospovirus en malezas. Las temporadas presentaron características diferentes. En 2011-2012 la infección se registró en las plantas del predio previo a la instalación de las parcelas experimentales y evolucionó rápidamente terminando con todo el cultivo en poco tiempo. Esto estuvo asociado con mayor número de trips/día en trampas en el interior de los invernáculos y en flores, y a la abundante presencia de malezas, algunas de ellas infectadas por Tospovirus durante y luego del cultivo. Las temporadas 2012-2013 y 2013-2014 en cambio, se caracterizaron por un bajo número de plantas infectadas y menor presencia de malezas (todas sin infección) dentro y fuera de los invernáculos. En 2012-2013 la infección se registró en plantas provenientes de almácigos sin cobertura anti-insectos y en 2013-2014 durante el cultivo pero no se propagó. La cantidad de trips/día en el exterior de los invernáculos fue menor en 2012-2013. Todos los cultivares comparados (Troyano, Yatasto, y Kaiman) presentaron síntomas de la enfermedad. Estos resultados refuerzan la importancia de un manejo preventivo a través del combate a las fuentes de inóculo (malezas y plantas infectadas en almácigo) y la exclusión del vector mediante el uso de mallas anti-insectos principalmente en los almácigos.

Factores que afectan la incidencia del virus de la peste negra en cultivos de pimiento del norte del país

Rubio, L.*, González, M., Arruabarrena, A., Maeso, D.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay

**Email: lrubio@inia.org.uy*

Actualmente, en Salto la principal enfermedad en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) es la "Peste Negra", ocasionada por un complejo de virus pertenecientes al género *Tospovirus*. Estos virus son muy polífagos y transmitidos de forma eficiente por algunas especies de trips. Con la finalidad de generar información para disminuir la incidencia de esta enfermedad se evaluó la importancia de diferentes factores (ambiente/vector/cultivar/manejo) en su expresión. Se seleccionaron dos ambientes contrastantes para la presión de la enfermedad. En cada uno, se instalaron al azar parcelas de 15 plantas de dos cultivares susceptibles (sin gen *Tsw*) y dos resistentes (con gen *Tsw*), con 4 repeticiones. Semanalmente, se contabilizó el número de plantas por parcela con síntomas del virus, los trips en trampas y flores, se observaron las malezas y se registraron las condiciones ambientales. La presencia del virus en plantas con síntomas fue confirmada por métodos moleculares, identificando género y especie. La población de trips fue contrastante en ambos ambientes desde etapas iniciales del cultivo. Altas poblaciones del vector se correlacionaron con una mayor incidencia de la enfermedad. Las especies del virus identificadas en ambos ambientes fueron *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) y *Groundnut ring spot virus* (GRSV). Los cultivares con y sin el gen *Tsw* fueron afectados. En cultivares con gen *Tsw* se constató la presencia de GRSV (especie para la cual el gen no sería efectivo) y también de TSWV (especie para la cual el gen sería efectivo). Esto último confirma que alguna condición ambiental (ej. alta temperatura) o factores genéticos del virus estarían quebrando el mecanismo de resistencia. Por lo tanto, en nuestras condiciones actuales, el factor más importante para controlar la incidencia de *Tospovirus* en pimiento es el manejo del vector y consiguiente presión de la enfermedad.

86

Primer reporte del begomovirus *Tomato Yellow Vein Streak Virus (ToYVSV)* en Uruguay

Arruabarrena, A.^{1*}, Rubio, L.¹, Gonzalez-Arcos, M.¹, Maeso, D.¹, Fiallo-Olivé, E.²,
Moriones, E.²

¹*Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Uruguay.*

**Email: aarruabarrena@inia.org.uy*

²*Instituto de Hortifruticultura Subtropical y Mediterránea "La Mayora" (IHSM-UMA-CSIC). España. Email: efiallo@eelm.csic.es*

El tomate es una de las principales hortalizas cultivadas en nuestro país. Es afectado por numerosas enfermedades de origen viral, entre ellas las ocasionadas por especies del género *Begomovirus*. Los begomovirus son considerados una amenaza a nivel mundial ya que infectan numerosos cultivos entre ellos tomate, pimiento, melón, calabacín, soja y diversas malezas. Estos virus son transmitidos únicamente por la mosca blanca *Bemisia tabaci*. Posteriormente a la aparición de este vector en nuestro país en 1999 se determinó la presencia de un begomovirus bipartito infectando tomate en el norte del país, el cual fue denominado en 2012 *Tomato rugose yellow leaf curl virus (ToRYLCV)*. Las plantas afectadas manifestaban retraso en el crecimiento, deformación de frutos y clorosis de hojas. Hasta el momento se trataba de la única especie detectada en Uruguay. En la región (Argentina y Brasil) se han reportado al menos 16 especies de begomovirus bipartitos sobre tomate siendo *Tomato yellow vein streak virus (ToYVSV)* la prevalente en las regiones productoras de tomate en Argentina y *Tomato severe rugose virus (ToSRV)* en la zona sur de Brasil. En las temporadas de producción de 2012 y 2013 se llevó a cabo un nuevo relevamiento de plantas con diferentes síntomas atribuibles a begomovirus, realizándose la detección molecular utilizando cebadores universales (PAL/PAR). Se encontraron productos de amplificación de diferentes tamaños, sugiriendo la presencia de más de una especie. La secuencia de estos productos de amplificación permitió confirmar la presencia de ToRYLCV y de una especie diferente. Los síntomas asociados a este nuevo virus son clorosis leves en hojas jóvenes, sin apreciarse efectos en fruto. En este trabajo se realizó la clonación, secuenciación y caracterización del genoma A y B completo de este begomovirus bipartito, determinándose que el mismo pertenece a la especie ToYVSV.

Utilización de *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot, un enemigo natural clave para el manejo integrado de plagas en el cultivo de pimiento en invernadero

Buenahora J.^{1*}, Basso, C.²

¹ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay.

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

*Email: jbuenahora@inia.org.uy

El pimiento bajo invernadero en la región hortícola de Salto es muy afectado por la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) y el trips *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). Con el objetivo de modificar esta situación se introdujo al país y se evaluó la eficacia de una liberación del depredador *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) de 62,5 individuos/m² en parcelas cerradas con malla anti-moscas blancas y otras abiertas, y el solo efecto del cerramiento con malla. En una perspectiva de manejo integrado de plagas, se utilizaron productos fitosanitarios cuando fue necesario. Para el monitoreo se cuadrícularon las parcelas en 30 celdas y se realizaron recuentos semanales sobre una planta tomada al azar por celda. En cada planta se seleccionó una hoja de tres estratos (superior, medio e inferior), contabilizando en el invernadero trips y adultos de mosca blanca, y en el laboratorio huevos y ninfas de moscas blancas, y huevos y formas móviles del ácaro en un círculo de 2,5 cm de diámetro en dichas hojas. Además, se extrajeron dos flores al azar por planta muestreada para contar en el laboratorio los individuos de *F. occidentalis* y *A. swirskii* presentes. Los muestreos se realizaron desde el trasplante (marzo 2011) hasta fines de noviembre. Para el análisis estadístico se utilizó un modelo lineal generalizado con separación de medias por medio del procedimiento LSMEANS. *Amblyseius swirskii* en los tratamientos con y sin malla controló eficazmente la población de *B. tabaci*, al tiempo que *F. occidentalis* se incrementó en primavera, sobre todo en las parcelas sin malla. Nuevos estudios serán necesarios para mejorar una estrategia de manejo de las plagas del cultivo del pimiento que mostró resultados auspiciosos sin la utilización de productos tóxicos ni contaminantes.

Control de Mosca Blanca *Trialeurodes vaporariorum* a base de un formulado de *Lecanicillium lecanii*

Paullier J.¹, Folch C.²

¹ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay. ² Lage y Cía. S.A., Uruguay
Email: jpaulier@lb.inia.org.uy

La mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* es una plaga de importancia económica para la horticultura, al afectar la calidad de frutos y los rendimientos. El uso de hongos entomopatógenos constituye un método de control biológico de gran valor por su alta inocuidad para la salud humana y el ambiente. La incorporación de bioplaguicidas a los sistemas de producción implica reducir el uso de plaguicidas químicos y ofrecer alimentos seguros y de calidad. A los trabajos de investigación realizados por técnicos vinculados al Programa de Producción Hortícola de INIA se suman las actividades entre INIA y la empresa LAGE, cuando en 2005 se firma el convenio de vinculación para la producción comercial de un bioinsecticida en base al hongo *Lecanicillium lecanii*. Como resultado de los trabajos se destaca la identificación y selección de aislamientos de hongos entomopatógenos, evaluación de condiciones de producción del inóculo en laboratorio, ajuste en la producción de un bioinsecticida formulado artesanalmente, evaluación de eficiencia de control en tomate bajo invernáculo y ajuste de la estrategia de uso. Durante 2010 y 2011 se realizaron ensayos utilizando invernáculos comerciales de tomate para evaluar la efectividad del formulado para el control de *T. vaporariorum* con manejos de producción convencional, integrada y orgánica. El nivel de ataque y la proporción de fruta con fumagina en los cultivos tratados con LECAFOL fue menor en todos los experimentos, lográndose muy buenos porcentajes de parasitismo. En particular en 2011 en producción orgánica los resultados indican que LECAFOL permitió un efectivo control de la plaga y mejor que el logrado con el manejo del productor, detectándose diferencias estadísticamente significativas. LECAFOL es la marca comercial del insecticida biológico cuyo ingrediente activo es *L. lecanii* cepa A3, formulado en polvo de aplicación foliar, registrado ante la DGSSAA-MGAP a nombre de INIA y LAGE y Cía. S.A. con el número 4209.

Evaluación de productos de origen químico y biológico para el control de nematodos

Rubio, L., Amaral, J.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay

Email: lrubio@inia.org.uy

El uso intensivo de los invernaderos ha promovido un incremento en la incidencia y severidad de los nematodos fitopatógenos, tornándose en una problemática de difícil control en algunas zonas. Sí bien, la solarización y/o incorporación de abonos verdes son prácticas comunes y eficientes para muchos productores, no siempre es factible implementarlas. En este sentido, los tratamientos químicos con productos fumigantes son la alternativa más usada, con efectos nocivos para microorganismos benéficos. Esta situación promueve la necesidad de buscar otras alternativas de control. El objetivo de este trabajo ha sido evaluar la eficacia de productos comerciales de origen biológico y químico para el control de nematodos. El experimento se realizó en un cultivo de tomate protegido (cv. Rally), trasplantado el 15 de marzo de 2013, con una distancia entre filas de 1m y entre plantas de 0.25m. El diseño experimental fue de parcelas al azar, con tres repeticiones. Cada parcela estuvo constituida por 2 canteros de 6.5m cada uno. Los tratamientos fueron: 1-testigo-sin control, 2-Nemat+Ecotrich (*Trichoderma harzianum*, 1×10^{10} UFC/g, 1Kg/ha de cantero), 3-Biorend (Quitosano, 1lt/100lts de agua), 4-Abamectina+Imidacloprid (2lts/ha de cada principio activo), 5- Neemat (Azadiractina y triterpenoides de Neem, 30grs/planta, 2.5lts/ha). Las aplicaciones fueron realizadas 15 días pre-transplante (tratamientos 2 y 5), al transplante, 20 días y 40 días post-trasplante. Al finalizar el ciclo del cultivo se evaluó la presencia de nódulos en las raíces de todas las plantas. Los datos se analizaron mediante el procedimiento estadístico Genmod de SAS. El tratamiento 4 mostró menor incidencia y severidad y se diferenció significativamente del resto de los tratamientos. Los tratamientos 2 y 3, aunque tuvieron mayor incidencia que el 4, no se diferenciaron de éste en severidad. El tratamiento 4 es una alternativa de control para ciertas ocasiones y su utilización permitiría reducir la aplicación de otros nematicidas más agresivos (carbamatos y fosforados).

Aceites esenciales de la flora local para el control fitosanitario del tomate

Umpiérrez, M.L.*, Rossini, C.

*Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.***Email: mlumpierr@fq.edu.uy*

Actualmente existe una tendencia mundial hacia el desarrollo de nuevas estrategias para el manejo de plagas y enfermedades que puedan ser utilizadas en alternancia y/o sustitución de los plaguicidas convencionales, dados los inconvenientes generados por su uso intensivo: desarrollo de mecanismos de resistencia, efectos adversos en el ecosistema, etc. Los aceites esenciales (AEs) han sido fuente de potenciales plaguicidas botánicos en el pasado y son considerados menos tóxicos, dado su origen natural y su baja persistencia en el ambiente. En nuestro país el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum*) es afectado por varios insectos y enfermedades fúngicas, entre los que se destacan los insectos *Trialeurodes vaporariorum* (mosca blanca) y *Tuta absoluta* (polilla del tomate), y los hongos *Botrytis cinerea* (hongo causante del moho gris) y *Alternaria solani* (causante del tizón temprano). En este trabajo, dos AEs extraídos de las asteráceas *Eupatorium buniifolium* (chirca) y *Artemisia absinthium* (ajeno) fueron estudiados en cuanto a sus actividades insecticida y antifúngica frente a los organismos mencionados, determinándose las dosis letales (DL_{50} y DL_{99}) y concentraciones inhibitorias (CI_{50} y CI_{99}) respectivas. Se realizaron además ensayos de inocuidad en cuanto a su actividad fitotóxica frente a semilla de dos variedades de tomate var. Mirella y Ceta, evaluando el porcentaje de germinación de éstas. Ambos AEs presentaron actividad insecticida y antifúngica por contacto directo y por vaporización. A la concentración igual a la DL_{50} por contacto para *T. vaporariorum*, la germinación de las semillas fue comparable al testigo; pero si utilizamos una concentración igual a la DL_{50} por contacto para *T. absoluta* se observa inhibición, aunque la misma se revierte con el tiempo. Dados los resultados promisorios obtenidos, recientemente se ha comenzado un estudio exploratorio a nivel de campo sobre cultivos protegidos de tomate, con miras a obtener los resultados necesarios para realizar la transferencia al sector productivo.

Implementación y difusión de pronósticos de riesgo de enfermedades foliares en cebolla

Campelo, E.¹, Maeso, D.², Arboleya, J.²

¹ Dirección General de la Granja (DIGEGRA), Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Uruguay. ² Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay.

Email: ecampelo@mgap.gub.uy

Respaldado en varios años de investigación y validación, desde 2011 se ha implementado un sistema de pronósticos de riesgo de enfermedades foliares de cebolla para la zona sur de Uruguay. Las advertencias llegan a los usuarios utilizando tecnologías de registro y comunicación simples complementando recursos de instituciones de investigación (INIA) y extensión (DIGEGRA). Los valores de temperatura y humedad relativa horarios son registrados con pequeños medidores ubicados en predios de producción, durante 24 horas del día. Con esa información se determina si hay condiciones para la esporulación de *Botrytis squamosa* o *Peronospora destructor*, agentes causales de la mancha de hoja y mildiú respectivamente, y se establecen niveles de riesgo. Los resultados se expresan de un modo gráfico en planillas que presentan para cada día el nivel de riesgo calculado. Cuando las combinaciones de temperatura y humedad de los tres días precedentes fueron muy buenas para la esporulación de *Botrytis* el pronóstico indica riesgo alto. Cuando las condiciones fueron favorables durante las 24 horas del día anterior, la planilla de *Peronospora* indica riesgo de infección. Los riesgos son asociados a un color (rojo = alto) para facilitar la visualización de su nivel y la evolución del mismo. Durante el período de almácigos los pronósticos se enfocan sobre mancha de hoja. Luego de esa etapa el énfasis de las advertencias pasa a mildiú. Los avisos se envían diariamente a los suscriptores durante el período abril-diciembre utilizando el correo electrónico. Los pronósticos también se difunden a través de programas de radio, servicios web y organizaciones de productores. La información suministrada permite armonizar las aplicaciones de fungicidas con los momentos más adecuados de control. El conocimiento de la evolución del riesgo también facilita implementar prácticas de manejo alternativas al control químico de manera rápida y eficiente. La suscripción al servicio es gratuita.

92

Solarización en sucesivas temporadas para el manejo de la podredumbre blanca (*Sclerotium cepivorum* Berk.) en almácigos de cebolla

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

¹Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay. ²Dirección General de la Granja (DIGEGRA), Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Uruguay. Email: jarboleya@inia.org.uy

La podredumbre blanca (*Sclerotium cepivorum*) provoca importantes pérdidas en algunos predios cebolleros del sur de Uruguay. En trabajos previos se demostró la utilidad de la solarización en reducir esta enfermedad. El objetivo de este trabajo fue conocer el efecto de la solarización de almácigos durante uno, dos y tres años consecutivos en el control de podredumbre blanca. El experimento se realizó en 2012, 2013 y en ejecución en 2014 en un predio con antecedentes de la enfermedad. Las parcelas fueron canteros (1,6 m x 5 m) con 4 filas de plantas. El diseño experimental fue bloques al azar con tres repeticiones. Los tratamientos fueron: T1) sin solarizar, T2) solarización 2011, T3) solarización 2011 y 2012, T4) Solarización 2011, 2012 y 2014. La solarización se efectuó entre 26/12/2011-25/04/12, 14/12/12-17/04/2013 y 07/01/2014-23/04/2014. Se sembró el cultivar Pantanoso del Sauce CRS el 25/04/2012, 17/04/13 y 23/04/14. Se determinó el número de esclerotos/100 g de suelo (Vimard *et al.*, 1986), área de almácigo afectada, número y peso fresco promedio de plantines. El tratamiento sin solarizar presentó 30 y 50 % de área afectada (2012 y 2013) y 56% en 2014. En 2012 no se registró la enfermedad en los tratamientos solarizados. En 2013 se observó un 10% del área del almácigo afectada en el solarizado únicamente en 2011, y hasta el momento un 4% del área está afectada en el solarizado en 2011 y 2012. El número de esclerotos en suelo fue significativamente menor en el tratamiento solarizado dos años consecutivos y al momento de la siembra en 2014 el número de esclerotos fue de 29, 19, 15 y 3 para T1, T2, T3 y T4. El número de plantines en 0.5 m de las dos filas centrales de la parcelas sin solarizar fue significativamente menor seguido por aquellas solarizadas solamente el primer año.

Propuesta metodológica para el diseño de rotaciones considerando la dinámica de los patógenos del suelo

Leoni, C. ^{1,4*}, ter Braak, C.J.F. ², van Bruggen, A.H.C. ³, Rossing, W.A.H. ⁴.

¹ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay. ² Biometris, Wageningen University, The Netherlands. ³ Emerging Pathogens Institute and Department of Plant Pathology, University of Florida, Gainesville, USA. ⁴ Farming Systems Ecology, Wageningen University, The Netherlands. *Email: cleoni@inia.org.uy

La agricultura se ha intensificado asociada a una mayor dependencia de los combustibles fósiles (agroquímicos, mecanización, riego), comprometiendo su sostenibilidad. Las rotaciones de cultivos son claves para mejorar la sostenibilidad de los sistemas de producción. El diseño de las rotaciones es un proceso complejo que conjuga diversos objetivos, y puede optimizarse mediante el uso de modelos. Tradicionalmente las rotaciones se planifican alternando familias botánicas, sin embargo falta información sobre la dinámica de los patógenos de suelo (PS) bajo rotaciones y generar dicha información insume mucho tiempo y recursos económicos. Este trabajo propone una metodología para el diseño de rotaciones considerando los PS, que consiste en: i) desarrollar un modelo conceptual, ii) generar información sobre la dinámica poblacional de los PS en experimentos controlados (invernáculos, microparcelas) y chacras comerciales, iii) calibrar los modelos poblacionales para cada cultivo y actividad entre cultivos combinando información de diferentes orígenes mediante estadística bayesiana, para luego modelar, simular y explorar rotaciones que minimicen el incremento del inóculo de los PS. Las principales recomendaciones para el diseño de rotaciones fueron: i) se debe considerar la capacidad de cada cultivo y no de cada familia para multiplicar el patógeno (la incorporación de Poroto Negro o Caupí aumentó la población de *Sclerotium rolfsii* y la de *Crotolaria* la redujo, Sudangras es mejor multiplicador de *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* - *Foc* que la Moha), ii) la dinámica de los PS es afectada conjuntamente por el hospedero y la historia del sitio (la población de *S. rolfsii* en un cultivo de boniato aumenta más luego de Avena Negra que de Cebolla, la población de *Foc* es menor en la secuencia Avena-Cebolla que en la secuencia Cebolla-Cebolla), iii) la dinámica de los PS se puede simular combinando ecuaciones matemáticas simples que describen los cambios durante las diferentes fases de la rotación.

94

Aptitud para fritura y/o cocción de nuevas variedades y clones de papas: efecto de la variedad, el ciclo de cultivo y la condición de conservaciónZaccari, F.¹⁻³; Silveira, A. C.¹⁻³; Jorcín; L.¹⁻³; Vilaró, F.²⁻³

1 Poscosecha de Frutas y Hortalizas. Facultad de Agronomía. Universidad de la República (UdelaR) Montevideo. Uruguay. E-mail: fzaccari@fagro.edu.uy

2 Programa Nacional de Horticultura. Mejoramiento Genético de Papa. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)-Las Brujas. Canelones. Uruguay.

3 Proyecto ANII_PE_ALI_2009_1770. Plataforma Tecnología Poscosecha Fruti Hortícola

La papa es un alimento de alta calidad siendo la principal hortaliza consumida en Uruguay. En estos últimos años ha habido un cambio en hábitos de compras de alimentos que tienden, entre otras motivaciones, a hacer más simple la preparación de las comidas. Eso ha generado un aumento significativo de la oferta de papas con algún grado de industrialización como lo son las papas congeladas, prefritas, incorporadas en ensaladas u otros alimentos, en detrimento de la papa entera. La variedad Chieftain que representa el 80% de la oferta nacional no tiene buena aptitud para su procesamiento industrial, al mismo tiempo que las condiciones de almacenamiento en suelo y la cosecha mecanizada aumentan los riesgos de deterioro de la calidad de los tubérculos. Es necesario estudiar nuevas variedades y caracterizarlas por su aptitud para fritura y cocción en diferentes condiciones y tiempos de almacenamiento que se adecuen a los sistemas de producción nacional. Es por ello que se planteó como parte del Proyecto ANII_PE ALI 2009-1770 los siguientes objetivos de estudios: a) evaluar 27 clones avanzados de papas de INIA en el ciclo de otoño 2012, y 42 clones del ciclo de otoño 2013, por peso específico, contenido de materia seca, azúcares (glucosa, fructosa, sacarosa), y color para determinar su aptitud para fritura en chips; b) Evaluar el efecto de la condición (suelo, 4°C, 12°C y 20°C) y tiempo de conservación (0, 2 y 4 meses) en la aptitud para fritura en bastones y/o cocción en cubos de las variedades Chieftain, Red Magic, Daisy, Guaviyú (clon 793101.3) y clon 93060.4 provenientes de dos ciclos (otoño y primavera). Los primeros resultados muestran que tuvieron muy buena aptitud para su uso como papa frita en chips los clones 00017.6; 01181.1, 05117.2, 07045.1, 07056.1, 07069.1, 07080.1, 07080, 07067.1, 10021.2, 07036.10, 07065.3, 10021.1 y 10021.3 (ciclos otoño 2012 y 2013). Por otro lado, como media general de todo el estudio, la variedad Daisy presentó mejor aptitud para fritura en bastones y cocción que las otras variedades estudiadas. La condición de suelos y 4°C determinaron menor o no adecuada calidad de papa frita y baja calidad para cocción, frente a 12°C y 20°C. Se continúa realizando otras determinaciones que permitirán además caracterizar clones y variedades por contenido de polifenoles totales y capacidad antioxidante así como por su contenido de enzimas de pardeamiento.

Efecto del estado de madurez de frutos en la calidad de calabacín (Cosmos F1) durante el transporte marítimo

Zaccari, F.⁴; Domingo, C.¹⁻²; Volonterio, E.¹⁻²; Fernandez, J. L.³.

1 *Poscosecha de Frutas y Hortalizas. Facultad de Agronomía. Universidad de la República (UdelaR). E-mail: fzaccari@fagro.edu.uy*

2 *Trabajo Práctico Experimental. Ingeniería de Alimentos. Facultad de Química. UdelaR.*

3 *Asesor técnico de la Empresa Laguna Brillante*

En las condiciones agro-climáticas en las zonas y en los sistemas de producción en Uruguay dificultan la obtención de volumen de zapallos en similar estado de madurez a fin de consolidar cargas homogéneas en contenedor refrigerado para la exportación. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de tres estados de madurez de frutos de calabacines almacenados a 14 °C y 80% HR, en algunos atributos físicos y químicos de la pulpa cruda. La madurez del fruto fue definido en cosecha según el porcentaje de color anaranjado de la cáscara (N) y el color verde del pedúnculo (V) en fruto inmaduro (50-60% N; 50% V), maduro (80-90% N, 20% V) y muy maduro (100% N, 0% V). El estudio se realizó en zapallos "tipo Batternut" (*Cucurbita moschata*), variedad CosmosF1 (Sakata), simulando un transporte marítimo a la Unión Europea. Las evaluaciones se realizaron a los 0, 7, 14, 21 y 28 días, en la pulpa cruda. Las variables evaluadas fueron pérdida de peso del fruto con calidad comercial (PP), frutos descartados por defectos graves, y en pulpa cruda se determinó el contenido de materia seca (MS), sólidos solubles totales (SST), acidez titulable (AT), pH, firmeza (F), color (L*, a^* hue, croma), contenido total de polifenoles por Folin-Ciocalteu (PT) y capacidad antioxidante total por DPPH (CAT). Los frutos maduros con calidad comercial presentaron un 3,5% de PP, descartándose 1% de frutos con defectos visibles (*Fusarium* sp., *Didymella bryoniae* y bacteriosis), menor descarte de frutos a las obtenidas en frutos inmaduros (5%) y muy maduros (1,7 %). La pulpa cruda de frutos maduros tuvo mayor contenido de MS (9,1%), SST (7,3 °Brix) y PT (21,7 mg ácido gálico equivalente.100 g⁻¹ peso fresco) no diferenciándose de frutos muy maduro en las variables de color (L* 63,9; a^* hue 61,7; croma 61,4), pH (6,1), ATT (23,7 mg ácido málico.100 ml⁻¹ de jugo), firmeza (7,3 N cm⁻²) y CAT (68,3 mg ácido ascórbico equivalente.100 g⁻¹ peso fresco). El estado maduro definido en este estudio es el recomendado para el transporte de calabacines en contenedor refrigerado por 28 días optimizando atributos físicos y químicos de interés para la comercialización de los frutos.

Efecto del tiempo de almacenamiento de zapallos y boniatos en el contenido de glucosa total, carotenoides y su disponibilidad *in vitro* en la pulpa cocida

Zaccari, F.^{1,5}; Cabrera, M.C.^{2,5}; Del Puerto, M.^{2,5}; Saadoun, A.^{3,5}; Galietta, G^{1,4}

¹Grupo Poscosecha de Frutas y Hortalizas. Facultad de Agronomía. Universidad de la República, Montevideo. Uruguay. E-mail: fzaccari@fagro.edu.uy

²Laboratorio de Calidad de Alimentos y Calidad de Productos. Facultad de Agronomía

³Laboratorio de Fisiología y Nutrición. Facultad de Ciencias. ⁴Tecnología de los Alimentos. Facultad de Agronomía. ⁵Grupo de Desarrollo y Calidad e Alimentos (NUTRICAL)

Los boniatos y zapallos, son hortalizas de relativo bajo costo, de consumo habitual, conocidas por ser alimentos de alto impacto beneficioso en la salud de la población más vulnerable (niños y ancianos). Se conservan por períodos prolongados (4 a 8 meses) en el cual se inducen cambios fisiológicos que modifican, entre otros, a los potenciales nutrientes. Al mismo tiempo caracterizar nutricionalmente las hortalizas les agrega valor, colaborando en la sostenibilidad de los sistemas de producción e industria relacionadas. El objetivo de este estudio fue determinar el contenido de compuestos de interés nutricional y su biodisponibilidad en la pulpa cocida de tres variedades de boniatos (Arapey, Beauregard y clon 9227) y en zapallos kabutia (Maravilla del MercadoF1) y calabacín (AtlasF1), en tres momentos de la conservación en forma tradicional en Uruguay (Abril, Julio y Noviembre). La cocción de cubos (4cm³) de la pulpa de boniatos y zapallos se realizó en microondas (800 W, 6 min., pulpa: agua 1:1 p/v). Se determinó el color de la pulpa (CIE L*a*b) y cambios de color (ΔE), materia seca, sólidos solubles totales, y el contenido de polifenoles totales (PT), glucosa total, *trans*- β y α -caroteno, xantofilas y la disponibilidad *in vitro* de glucosa y carotenoides, expresados cada 100 g de peso fresco. El contenido de glucosa total fue para todo el estudio mayor en boniatos (10,9 g) que en zapallos (2,5 g). Solo se diferenciaron las variedades en Abril; clon 9227 (7,9 g) de Beauregard (10,4 g) y Arapey (11,9 g), y calabacín (3,8 g) de kabutía (6,6 g). En noviembre, el contenido de glucosa total, bajó en zapallos (73%) y aumentó en boniatos (27%) salvo Arapey.. El % de glucosa biodisponible fue promedialmente más alto en zapallos (35%) que en boniatos (9%). El contenido de *trans*- β -caroteno fue más alto en clon 9227 (9,0 mg) y Beauregard (6,7 mg) que kabutia (2,5 mg), calabacín (1,6 mg) y Arapey (0,24 mg). El almacenamiento aumentó los carotenoides (15 a 39%) dependiendo de la variedad. La biodisponibilidad promedio de *trans*- β -caroteno fue 5%. Se diferenciaron las variedades en cada momento del almacenamiento destacándose Beauregard (1,06 mg, Abril). El tiempo de conservación determinó la disminución de carotenos disponibles (60% en noviembre). Los boniatos tuvieron 66% más PT que los zapallos, bajando 32% en noviembre. El ΔE (3,8 a 5,9) se relacionó con los cambios en carotenoides y PT. Estos resultados aportarían a ajustar la incorporación balanceada de estas hortalizas en la dieta, revalorizándolas además en el mercado en fresco y/o industrializado por composición y biodisponibilidad de nutrientes según variedad y tiempo de conservación.

Contenido y biodisponibilidad *in vitro* de algunos nutrientes en zapallos y boniatos conservados en condiciones controladas de temperatura

Zaccari, F.^{1,4}; Cabrera, M.C.^{2,4}; Saadoun, A.^{3,4}

¹ *Poscosecha de Frutas y Hortalizas. Facultad de Agronomía. Universidad de la República, Montevideo. Uruguay. Proyecto de Doctorado en Ciencias Agrarias. fzaccari@fagro.edu.uy*

² *Tutor Académico - Laboratorio de Calidad de Alimentos y Calidad de Productos. Facultad de Agronomía;* ³ *Cotutor - Laboratorio de Fisiología y Nutrición. Facultad de Ciencias.*

⁴ *Grupo de Desarrollo y Calidad de Alimentos (NUTRICAL)*

La cantidad y biodisponibilidad de nutrientes y compuestos bioactivos de las hortalizas y frutas pueden variar en función de la variedad, sistema de producción, tiempo y tipo de almacenamiento, y forma de preparación. Los boniatos y zapallos son hortalizas conocidas comúnmente por su aporte energético. Estas han sido menos estudiadas en su calidad nutricional, especialmente su biodisponibilidad. El objetivo de este estudio fue caracterizar por composición y biodisponibilidad de nutrientes en la pulpa cruda y cocida de tres variedades de boniatos (Arapey, Beauregard y Cuabé), zapallos kabutia (Maravilla del Mercado F1), y calabacín (Atlas F1), en cuatro momentos del almacenamiento (Abril, Junio, Setiembre y Noviembre) bajo condiciones controladas de temperatura (12 °C). La cocción de cubos (4 cm³) de la pulpa de boniatos y zapallos se realizó en microondas (800 W, 6 min, pulpa: agua 1:1 p/v). En cada momento del almacenamiento se determinó el porcentaje en peso comercial, y en pulpa cruda y cocida el color, el contenido de materia seca, glucosa total, fibra dietética, *trans*-β-caroteno, xantofilas, Vitamina C, polifenoles totales y capacidad antioxidante total. Además se determinó en la pulpa cocida la biodisponibilidad *in vitro* de glucosa y carotenoides. En las condiciones de este estudio se mantuvo al final del almacenamiento 20 a 50% del peso de boniatos y zapallos con calidad comercial. La glucosa total en pulpa cruda y cocida fue en Arapey 27% y 30% superior a Beauregard (13,7; 12,4 g) y Cuabé (12,4; 12,2 g), disminuyendo entre 20 y 50% con el almacenamiento. En la pulpa cocida el contenido total de glucosa fue más alto en kabutia (3,5 g) que en calabacín (2,0 g), con similar contenido de Vitamina C (32,8 mg de ácido ascórbico). La fibra dietética de zapallos (3,0 g) fue similar entre variedades, tanto crudas y cocidas y durante todo el almacenamiento. En la pulpa cruda y cocida Arapey tuvo mayor contenido de fibra dietética (4,1 g) que las demás variedades (2,7 g). El contenido de Vitamina C fue más alto en Cuabé (36,8 mg de ácido ascórbico). La biodisponibilidad de glucosa fue mayor en kabutia (1,24 g) que calabacín (0,68 g), aumentado un 50% únicamente a los 2 meses del almacenamiento en kabutía. Por otra parte para todo el estudio la disponibilidad de glucosa en boniatos fue alta (6,4 g) no diferenciándose las variedades entre sí, e incrementándose 17% (Cuabé) y 26% (Beauregard) la glucosa disponible a los 4 meses de almacenamiento. La biodisponibilidad de *trans*-β-caroteno en Arapey fue muy baja (35 µg) destacándose el aporte de Beauregard (3,7 mg) y Cuabé (2,7 mg), 75% y 54% del requerimiento diario de un niño. La información obtenida contribuiría a ajustar dietas balanceadas, a agregar valor a estas hortalizas potenciando su utilización para consumo directo (entero y fresco), así como permitiría la diferenciar productos en la industria de alimentos.

98

Qualidade de pêssegos cv. Chimarrita sob armazenamento refrigerado em diferentes pontos de colheita

Andrade, S. B.¹, Gautério, G. R.¹, Santos, C. M.¹, Rodrigues, C. M.¹, Galarça, S. P.²,
Fachinello, J. C.¹

¹ *Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas/RS – Brasil. suelenb.andrade@gmail.com*

² *Associação Sulina de Crédito Rural (EMATER- ASCAR), Pelotas/RS - Brasil*

Objetivou-se com o presente trabalho identificar o ponto de colheita que favoreça a conservação de pêssegos Chimarrita sob refrigeração, nos aspectos físico-químicos, utilizando o equipamento DA Meter. O experimento foi realizado em 2013, nas dependências da FAEM/UFPEL em Pelotas/RS - Brasil. A escolha dos pontos de colheita baseou-se em intervalos de índice DA, realizado com o equipamento DA Meter, que gera um índice que se correlaciona positivamente com a clorofila, ou seja, quanto maior o valor do índice menos madura está a fruta. O ponto de colheita DA1 corresponde ao índice superior a 1,5. DA2 é o intervalo compreendido entre 1,5 e 0,75 e DA3 possui índice DA inferior a 0,75. Após identificação dos pontos de colheita os pêssegos foram armazenados em câmara fria a $1\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ e 85-90% UR. As análises foram realizadas aos 10, 20 e 30 dias de armazenamento refrigerado, sendo perda de massa (g), índice DA, coloração de epiderme ($^{\circ}\text{hue}$) e percentual de frutos podres, as variáveis analisadas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições contendo 15 frutos cada, seguindo esquema fatorial 3x3. Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância e efetuado a análise de regressão polinomial. O percentual médio de perda de massa foi maior aos 10 dias em DA1 (16%) e aos 20 dias em DA3 (17%), não diferindo estatisticamente aos 30 dias para DA1 e DA2, já que DA3 não suportou esse período de armazenamento. Em todos os períodos DA1 apresentou as maiores médias para índice DA e de $^{\circ}\text{hue}$. O percentual de frutos podres aumentou de acordo com o aumento do tempo de armazenamento, entretanto DA3 apresentou maiores percentuais de frutos podres em todos os períodos analisados. Portanto DA2 mostrou-se ser o ponto de colheita que mais favoreceu a conservação de pêssegos Chimarrita, mediante as análises realizadas.

Efeito da aplicação pós-colheita de ácido salicílico na conservação de pêssegos cv. Maciel sob armazenamento refrigerado

Andrade, S. B.¹, Thiel, F. B.¹, Schiavon, A. V.¹, Loy, F. S.¹, Galarça, S. P.², Fachinello, J. C.¹

¹ *Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas/RS – Brasil. suelenb.andrade@gmail.com*

² *Associação Sulina de Crédito Rural (EMATER- ASCAR), Pelotas/RS - Brasil*

Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência da aplicação pós-colheita de ácido salicílico em pêssegos Maciel sob refrigeração. O experimento foi realizado em 2013, nas dependências da FAEM/UFPel em Pelotas/RS - Brasil. As doses de ácido salicílico foram: D1= 0 mM, D2= 0,5 mM, D3= 1,0mM e D4= 1,5 mM. A aplicação de ácido salicílico constituiu-se em borrifar a solução (ácido salicílico + água destilada + álcool etílico) nas frutas após deixou-se secar ao ar. Aplicou-se, com o auxílio de um borrifador, aproximadamente 1ml da solução nos dois lados de cada fruta. Após, os pêssegos foram armazenados em câmara fria a $1\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ e 85-90% UR. As análises foram realizadas aos 10, 20 e 30 dias de armazenamento refrigerado, sendo perda de massa (g), índice DA, coloração de epiderme (%hue) e percentual de frutos podres, as variáveis analisadas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições contendo 15 frutos cada, seguindo esquema fatorial 4x3 (doses x períodos). Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância e efetuado a análise de regressão polinomial. O percentual de perda de massa tende a aumentar com o decorrer do tempo de comercialização. Os maiores valores médios de índice DA foram encontrados em D3 e D1 aos 10 dias (1,02 e 0,92 respectivamente), em D3, sendo semelhante a D1 aos 20 dias e em D3 semelhante a D4 aos 30 dias. O %hue foi menor em D2 e D4 aos 10 dias, não diferindo estatisticamente e em D2 aos vinte dias. Aos 30 dias nenhuma das doses apresentou diferença estatística. D2 apresentou os maiores percentuais de frutos podres e todos os períodos analisados. Sendo assim as doses 1,0 mM e 1,5 mM parecem mais indicadas para a conservação de pêssegos Maciel.

100

Vida útil de lechuga crespa (var. Vera) cortada y hoja entera pronta para consumir producida a escala piloto

Irazoqui, M.¹; Barrios, S.¹; Paulsen, E.¹; Schenck, S.¹; Antúnez, L.²; Pattarino, L.³;
Crossa, M.J.⁴; Ares, G.⁵; Soubes, M.³; Lema, P.¹

¹ Instituto de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. Julio Herrera y Reissig 565, C.P. 11300. Montevideo, Uruguay. ² Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química, Universidad de la República. ³ Cátedra de Microbiología, Facultad de Química, Universidad de la República. ⁴ Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), Montevideo, Uruguay. E-mail: mirazoqui@fing.edu.uy

El consumo de productos IV gama se ha incrementado en los últimos años debido a las tendencias en la dieta y estilos de vida. En el marco del proyecto interinstitucional Plataforma Poscosecha, en cual uno de sus objetivos y su difusión en el medio, es el desarrollo de productos IV gama, se seleccionó como materia prima la lechuga crespa debido a su interés comercial en el Uruguay, dado su creciente consumo. El lavado, la desinfección y el corte son etapas importantes, afectando la calidad, inocuidad y vida útil de los productos IV gama. El objetivo de este trabajo fue determinar la vida útil de la lechuga crespa (var. Vera) en dos presentaciones (cortada en cintas y hoja entera) envasada en atmósfera modificada pasiva a escala piloto. 160 cabezas fueron seleccionadas, lavadas y desinfectadas. Se envasaron en bolsas de polipropileno y almacenaron a 5°C. Durante el almacenamiento se evaluó por triplicado: composición de la atmósfera interior de los envases, pérdida de peso, tasa respiratoria, recuento de aerobios totales, recuento de hongos y levaduras y atributos sensoriales con un panel de jueces entrenados. Ambas presentaciones tuvieron como limitante de la vida útil atributos sensoriales. Los principales atributos responsables del detrimento de la calidad fueron visuales: pardeamiento en la zona de corte y pardeamiento en la nervadura. Durante la vida útil de los productos, no hubo cambios apreciables en la tasa respiratoria. El recuento de aerobios, de hongos y levaduras y la pérdida de peso no fueron limitantes. En las condiciones ensayadas se obtuvo una vida útil menor a 7 días para la presentación cortada mientras que para la presentación hoja entera fue de aproximadamente 10 días.

**Estudio de inocuidad y seguridad alimentaria sobre extractos de hojas de alcachofa
(*Cynara cardunculus* L. subsp. *Cardunculus*)**

Machado I. ¹, Gérez N. ², Pistón M. ¹, Cesio M. V. ²

¹ *Química Analítica, Facultad de Química, UdelaR, Montevideo, Uruguay.*

² *Farmacognosia y Productos Naturales, Facultad de Química, UdelaR, Montevideo, Uruguay.*

Email: imachado@fq.edu.uy

Hoy en día existe una creciente preocupación por la acumulación de metales y semimetales potencialmente tóxicos en vegetales de consumo humano, así como la repercusión del uso de pesticidas y el riesgo de que los residuos que permanezcan en el cultivo lleguen al consumidor final. Por lo tanto, para lograr una evaluación global del impacto en la salud del consumo, se debe determinar no sólo los principios activos benéficos, sino también el contenido de estos xenobióticos riesgosos. Los pesticidas en estudio fueron seleccionados de acuerdo a los paquetes tecnológicos utilizados en alcachofa. Se realizaron fortificaciones sobre las muestras con 15 de ellos a un nivel de 0.5 mg/kg. El método de extracción utilizado fue QuEChERS Citrato. Los extractos concentrados fueron retomados con AcOEt, utilizando TPP como patrón interno y analizados por GC-MS. Se obtuvieron recuperaciones entre 70 - 120 % y valores de RSD menores al 20 % para todos los pesticidas evaluados, tal como estipula DG-SANCO, respondiendo así a las exigencias de la Unión Europea para el análisis de residuos de pesticidas en frutas y hortalizas. Ninguno de los pesticidas investigados fue detectado en las muestras reales estudiadas. A su vez se determinó el contenido de arsénico, cadmio y plomo en la infusión acuosa de las hojas. Las determinaciones se realizaron mediante espectrometría de absorción atómica con atomización electrotérmica. Los resultados obtenidos fueron 0.29 µg/L para cadmio, y menores al límite de detección para arsénico (0.5 µg/L) y plomo (0.6 µg/L). Dichos niveles no representan un riesgo para la salud si se comparan los resultados obtenidos con los niveles máximos admitidos de estos elementos en agua potable. Este estudio conjunto aporta evidencia científica sobre la inocuidad alimentaria del vegetal proveniente de un cultivo familiar y sobre las posibilidades de empleo del mismo en productos fitoterápicos y en infusiones.

102

Propiedades nutraceuticas de extractos de hojas de alcachofa (*Cynara cardunculus* L. subsp. *Cardunculus*)

Machado I. ¹, Heinzen H. ², Cesio M. V. ², Pistón M. ¹

¹ *Química Analítica, Facultad de Química, UdelaR, Montevideo, Uruguay. Email: imachado@fq.edu.uy.* ² *Farmacognosia y Productos Naturales, Facultad de Química, UdelaR, Montevideo, Uruguay.*

La alcachofa (*Cynara cardunculus* L. subsp. *Cardunculus*) es una fuente de compuestos bioactivos, consumida como alimento y como planta medicinal, por su contenido en cinarina, compuesto con capacidad para aumentar la secreción biliar, además de ser hidrocolerético e hipocolesterolemiante. Sí bien las variedades de *Cynara* sp. que se emplean para la producción de alimentos y fitoterápicos son diferentes, la biomasa producida por el vegetal puede ser una importante fuente de materia prima para su uso medicinal, aumentando la productividad, esencial para hacer más rentable un cultivo familiar. Se plantea en este trabajo, una evaluación global de las propiedades nutraceuticas de hojas de cultivares empleados con fines alimentarios de aquellos principios activos benéficos para la salud, como los metales esenciales los cuales forman parte de centros activos de enzimas que catalizan procesos vitales (Cu, Zn) o participan en el transporte de electrones (Fe, Ni). Estos metales se determinaron en infusiones de hojas provenientes de un cultivo familiar para evaluar su biodisponibilidad para el consumidor, empleando espectrometría de absorción atómica. Los resultados promedio obtenidos fueron 6.0 mg/kg, 12.2 mg/kg, 0.93 mg/kg y 48.2 mg/kg para Cu, Fe, Ni y Zn respectivamente (RSD≤10%). El otro grupo farmacológicamente relevante son los polifenoles por su capacidad secuestrante frente a especies reactivas de oxígeno (ROS) y de nitrógeno (RNS) relevantes a nivel fisiológico. Estos fueron evaluados y determinados por LC-DAD-MS/MS en extractos acuosos e hidroalcohólicos. La actividad antioxidante resultó ser muy buena. El ácido clorogénico fue el compuesto fenólico mayoritario, seguido por la cinarina y la luteolina-7-rutinósido. El contenido fenólico total fue de 108 mg/g. Estos hallazgos demuestran que la alcachofa es una potencial fuente de antioxidantes naturales y que la infusión de las hojas contiene elementos esenciales para la salud en concentraciones que pueden contribuir a la ingesta diaria recomendada, en particular de hierro. Conservación de frutos de guayabos del país

Conservación de frutos de Guayabo del País (*Acca sellowiana* (Berg.) Burret)

Urraburu, M., Bruzzone, J., Martínez, A.C.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay.

Email: murraburu@inia.org.uy

La cosecha de los frutos de Guayabo del País, dependiendo de los diversos materiales, se concentra entre los meses de marzo y mayo, y a su vez dichos frutos son altamente perecederos, lo que determina que su oferta en el año sea reducida. Con el objetivo de determinar el efecto del almacenamiento en frío y de su duración, sobre la calidad fisicoquímica y nutricional de los frutos de Guayabo del País, se llevó a cabo un ensayo sobre un material de la colección de INIA Las Brujas seleccionado por alta producción y buen tamaño de fruto. En la zafra 2013/2014 fueron cosechados frutos de la planta 98, originaria de la quinta Laureles, Tacuarembó, de siete años de edad. Dichos frutos se almacenaron a 5°C durante cuatro y seis semanas, dejándose siete días a temperatura ambiente (vida de mostrador) antes de su evaluación. Las determinaciones fueron: color (ángulo Hue), acidez, sólidos solubles, firmeza (test de compresión), y contenido de fenoles totales. Los resultados mostraron que no se produjo ablandamiento de los frutos, ni pérdida de acidez y sólidos solubles, luego de cuatro y seis semanas de almacenamiento más vida de mostrador, con respecto a siete días luego de cosecha. El ángulo Hue disminuyó tanto para el tratamiento de cuatro como para el de seis semanas de almacenamiento, comparado con los valores obtenidos en cosecha, lo que se correspondió con una leve coloración amarilla en los frutos, apenas perceptible a simple vista. El contenido de compuestos fenólicos disminuyó para ambos períodos de almacenamiento más vida de mostrador, con respecto a cosecha. Se concluyó que el almacenamiento a 5°C durante seis semanas no afectó la calidad fisicoquímica de los guayabos, y que hubo una reducción de los compuestos fenólicos totales, importantes en su aporte al valor nutricional de los frutos.

Avances en la mecanización de frutales de hoja caduca en el Uruguay

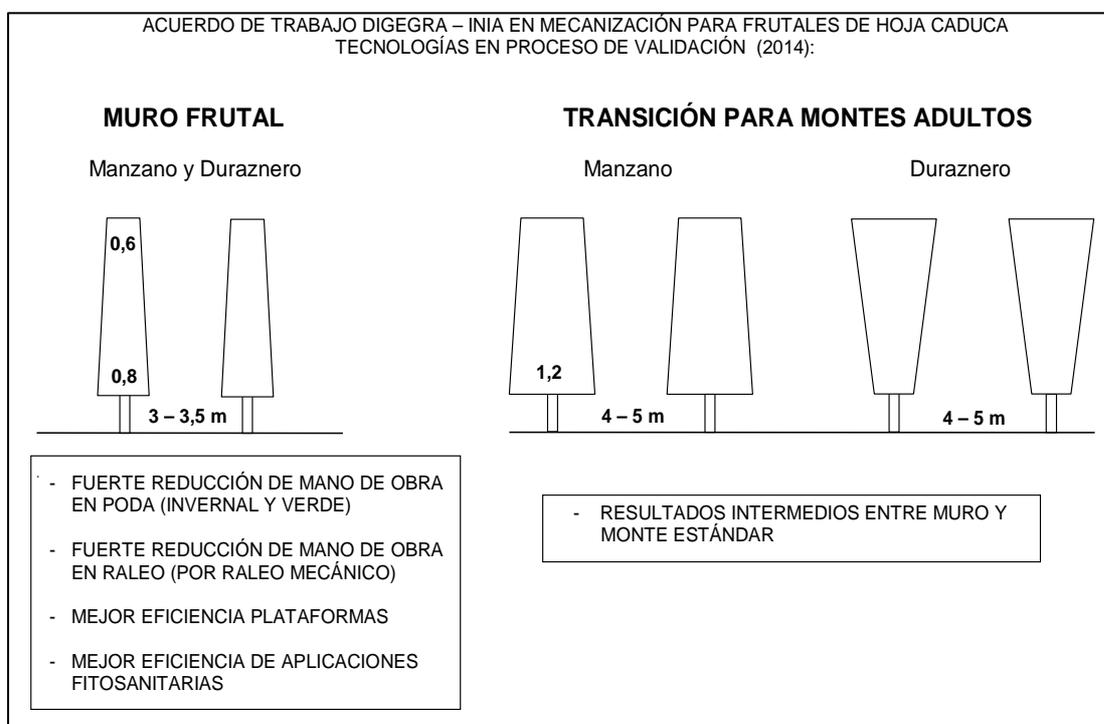
Zeballos R.¹, De Lucca R.¹, Cabrera D.², Rodríguez P.²

¹ Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca - Dirección General de la Granja (MGAP/DIGEGRA), Uruguay. Email: rzeballos@mgap.gub.uy

² Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay

Dentro de las limitantes al desarrollo y la competitividad de la fruticultura uruguaya se identifica como importante la baja eficiencia en el uso de la mano de obra, sumado al problema generalizado de la baja disponibilidad de mano de obra especializada. De acuerdo a los costos de producción elaborados por MGAP/DIGEGRA (2014), en promedio para duraznero, peral y manzano se utilizan alrededor de 1000 horas hombre al año, de las cuales el 43% corresponden a la cosecha, el 26% a poda y el 15% en raleo.

En el marco de la tendencia mundial a solucionar este problema, aparece un nuevo concepto en cuanto a la conducción de la plantación llamado MURO FRUTAL, que fue desarrollado en Francia en la década de los 80 por el Dr. Alain Masseron del Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes (CTIFL) de Lanxade, como complemento al proyecto 'Magali' de cosecha robotizada de manzana.



El MURO FRUTAL consiste en formar paredes frutales de 0,8 m a 0,6 m de ancho, que aseguren la llegada de la luz a toda la copa. Esto se logra mediante la poda mecánica en verde, exigiendo menores distancias entrefilas (3 - 3,5 m) para mantener el volumen productivo. Esta tecnología aumenta la eficiencia en el uso de la mano de obra, mejora la exposición de la fruta al sol, a los tratamientos sanitarios, a los raleadores, posibilitando el raleo mecánico y facilitando la labor de los cosechadores. Como desventaja tiene un alto costo de inversión, tanto en maquinaria como en empalizada.

En 2012 la DIGEGRA inicia ensayos simulando poda mecánica con máquina poda cerco en montes adultos de duraznero y manzano ubicados en predios de productores, con el objetivo de convalidar un paquete tecnológico de “transición” hacia el MURO FRUTAL, aplicable a los montes que ya están instalados con entrefilas de 4 a 5 m.

Los resultados vienen mostrando que mediante la poda mecánica es posible reducir el uso de mano de obra, directamente en podas de invierno y desbrotes (35 % en duraznero y 45 % en manzano) e indirectamente en el resto de las labores, sin afectar rendimiento y calidad de fruta.

Dicha reducción sería menor a la que se podría lograr con montes manejados en sistema MURO FRUTAL desde su instalación, pero beneficiosa al fin y por tanto recomendable, posibilitando además otras reducciones de costos, por el uso de la raleadora mecánica y la mejoría en la eficiencia de las plataformas.

A partir de 2014, INIA se suma al proyecto mediante el “Acuerdo de Trabajo MGAP/DIGEGRA – INIA en maquinaria para la fruticultura de hoja caduca”, que posibilitó la introducción de tres máquinas innovadoras para nuestro medio: una podadora de discos o cuchillas, una raleadora tipo ‘Darwin’ y una pulverizadora hidroneumática de flujo tangencial.

Dicha maquinaria está siendo utilizada en módulos de validación y ensayos en predios de productores y en la Estación Experimental ‘Wilson Ferreira Aldunate’ de INIA Las Brujas, repitiendo un mecanismo exitoso de gestión conjunta donde el productor se encarga del manejo productivo, las instituciones aportan la transferencia tecnológica incluyendo el servicio de maquinaria y todos comparten los riesgos y los beneficios de la innovación.

Los referidos módulos incluyen: los 3 ensayos iniciados en 2012 sobre monte adulto de duraznero y manzano, 7 módulos nuevos de duraznero, ciruelo y manzano instalados en 2013 y 2014 ya con las condiciones requeridas para Muro Frutal y 4 ensayos sobre montes adultos de manzano y membrillero.

Con el objetivo también de aumentar la eficiencia de producción y por ende la rentabilidad de los cultivos frutales, las plataformas van lentamente ganándose un lugar en la fruticultura uruguaya. Estas generan un mayor rendimiento de la mano de obra sin reducir la producción (en Uruguay la plataforma de balcón autopropulsada ha permitido reducir los tiempos de poda un 45%, de raleo un 10% y de cosecha un 35%), mejor tratamiento a la fruta (menos golpes), mayor comodidad y seguridad laboral y mayor

facilidad para seleccionar y adiestrar al personal. Como desventaja encontramos su costo de adquisición (entre 1.500 y 60.000 US\$ según la forma de propulsión y mejoras agregadas) y la necesidad de reacondicionar algunos montes, siempre pensando en el manejo del MURO FRUTAL.

Como está ocurriendo en otras zonas productoras de fruta en el mundo, este nuevo rumbo, seguramente también propiciará un cambio conceptual beneficioso para la fruticultura uruguaya.

Lejos de ser elitista o atentar contra la ocupación de mano de obra, mejorará la rentabilidad de las explotaciones y su competitividad en el mundo globalizado, permitiendo a los hijos de los productores continuar la empresa familiar y a los empleados mejorar su productividad, condiciones laborales y remuneración. Vale recordar que los empleos que desaparecen con la tecnificación del agro son los que nadie quiere realizar, y que en un mercado con escasa oferta de mano de obra, son las grandes empresas las que se llevan los mejores operarios, mientras que la mecanización la pueden conseguir los productores familiares como servicio o mediante compra conjunta.

Como corolario, cabe enfatizar que este esfuerzo será inútil si se descuidan los otros pilares del agro negocio, empezando por la calidad de la planta (genética, sanitaria y morfológica), otros factores de manejo del cultivo, siguiendo por el cuidado de la calidad total entendida como satisfacción del cliente y por último, aumentando la participación de los productores familiares en el total de la cadena productivo-comercial.

Bibliografía consultada

Asin, L. 2008. IRTA España.

[http://pomaceas.italca.cl/html/araucania/Docs/pdf/\(5\)Actividad%20Frusan%20%2014-07-2011-/Luis%20Asin%203.pdf](http://pomaceas.italca.cl/html/araucania/Docs/pdf/(5)Actividad%20Frusan%20%2014-07-2011-/Luis%20Asin%203.pdf)

Zeballos, R., De Lucca, R., Casas, A., Diaz, E., Osorio, F., Buschiazio, M., Martinez, F., 2014.

Costos de producción frutícola – MGAP – DIGEGRA. Datos no publicados.

Zeballos, R., Soria, j., De Lucca, R., Cabrera, D., Pisano, J. y Rodríguez, P. 2013.

<http://www.inia.uy/SiteAssets/Paginas/Forms/EditForm/7.%20M%C3%B3dulos%20DIGEGRA%20-%20INIA%202a%20etapa.pdf>Seminario de carozo

Manejo regional de lepidópteros plaga de frutales de hoja caduca de la zona sur del Uruguay

Duarte F.^{1*}, Bermúdez A.², Mujica M.V.³, Scatoni I. B.⁴

¹ Dirección General de Servicios Agrícolas, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca;

² Dirección General de la Granja, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, Uruguay;

³ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay;

⁴ Facultad de Agronomía, Universidad de la República; Montevideo, Uruguay

*Email: fduarte@mgap.gub.uy

El Manejo de Plagas abordado regionalmente es más eficiente que el aplicado a nivel predial, especialmente cuando las tácticas de control se unifican y sincronizan. En Melilla, en 2010 se inició un plan piloto para control de carpocapsa y grafolita en montes frutales utilizando confusión sexual, reuniendo establecimientos vecinos hasta completar 300 ha en tres años. Atendiendo al éxito obtenido, se amplió la experiencia a 2100 ha en 2012 (175 productores) y 3200 ha en 2013 (330 productores). Los objetivos del Programa, con el apoyo del Fondo de Reconversión de la Granja, fueron: minimizar incidencia de carpocapsa y grafolita mediante la técnica de confusión sexual y racionalizar el control de otros insectos que atacan frutales. Para ello se conformó un grupo interinstitucional que elaboró recomendaciones técnicas, capacitó a productores y monitores y realizó el seguimiento. Al inicio de los vuelos de las generaciones invernantes se instalaron emisores de feromona y trampas para monitoreo de carpocapsa y lagartitas. Monitores evaluaron semanalmente los daños y registraron capturas en trampas. Esta información fue remitida semanalmente a una central para su procesamiento. Luego de cosecha los monitores recabaron la información de tratamientos sanitarios realizados por cada productor. En manzanos los montes con daño cero fueron 73% y 81% en 2012-13 y 2013-14 respectivamente. En perales los cuadros donde no se detectó daño fueron 77% en 2012-2013 y 95% en 2013-2014. Los daños de lagartitas se mantuvieron durante los dos períodos por debajo del 1%. Los montes de durazneros sin daño pasaron del 59% en 2012-2013 al 73% en 2013-2014, y solo 1% tuvo daños superiores a 3% en 2013-2014. Los resultados confirman la eficacia de esta táctica regional y la acumulación de efectos positivos en años sucesivos. Se redujo la aplicación de insecticidas e incentivó el uso de grupos menos tóxicos y más selectivos.

106

Registro de productos para biocontrol de enfermedades y plagas agrícolas en Uruguay. Marco normativo y gestión de registro

Punschke, K.

Área Agentes de Control Biológico

DIVISIÓN CONTROL DE INSUMOS-Dirección General de Servicios Agrícolas (DGSSAA)-MGAP-Uruguay

La mayor parte de los problemas fitosanitarios son causados por organismos (virus, hongos, insectos o bacterias) que colonizan la planta, provocando la disminución de la calidad del producto hasta la pérdida total de la planta. El control de plagas y enfermedades depende, en gran parte, de la aplicación de productos químicos. Sin embargo, su uso indiscriminado ocasiona severos problemas de contaminación ambiental, seleccionando organismos altamente resistentes.

Se pueden desarrollar nuevas estrategias para el control de enfermedades y plagas, teniendo en cuenta que la mayoría de los organismos plaga tienen antagonistas biológicos o enemigos naturales (EN) (Ibarra *et al.*; 2006). Existen varias definiciones de Control Biológico (CB). Una de las más usadas es la de Baker y Cook (1974): “reducción de la densidad del inóculo o de las actividades productoras de enfermedad de un patógeno o parásito, en su estado activo o durmiente, mediante uno o a más organismos, lograda de manera natural o a través de la manipulación del ambiente del hospedador o del antagonista o por la introducción masiva de uno o más antagonistas”. Más recientemente, Pal y McSpadden (2006) lo definen como la “utilización de organismos residentes o introducidos en un patosistema para suprimir las actividades o las poblaciones de patógenos”. Dentro de las ventajas del CB se citan: ubicuidad, permanencia, seguridad ecológica, preservación del equilibrio natural, protección de la salud humana, animal y vegetal, y compatibilidad con la agricultura (Beingolea, 1994). Sin embargo, es necesario un estudio cuidadoso de los riesgos potenciales debidos a la introducción de un EN, y la probabilidad de que utilice huéspedes nativos alternativos no blanco, preservando así la biodiversidad de la población sobre la cual se va a ejercer el control.

El CB depende de un funcionamiento efectivo del antagonista apropiado para cada ecosistema, por lo que el primer control es el REGISTRO del agente. Se considera Registro al proceso mediante el cual se autoriza la fabricación, formulación, liberación, comercialización y utilización de un producto microbiano formulado, previo análisis de riesgo y evaluación de datos científicos que demuestren que es eficaz para el fin que se destina y no entraña riesgos indebidos para la salud humana, animal o vegetal y/o el medio ambiente. El marco normativo vigente para el registro de agentes controladores biológicos (microbianos y entomófagos) de uso agrícola abarca:

126

Decreto 170/007 del 9 de mayo de 2007:

Artículo 1º: “Declárese de interés para la producción agrícola el uso de agentes de control biológico”, que deberán dar cumplimiento a los requisitos técnicos que determine el MGAP.

Artículo 4º: “... los productos microbianos formulados nacionales o de procedencia extranjera, deberán registrarse en el ámbito de la DGSSAA del MGAP dando cumplimiento a los requisitos técnicos que determine la referida secretaría de Estado. Se considera registro el proceso mediante el cual se autoriza la fabricación, formulación, liberación, comercialización y utilización de productos microbianos formulados, previo análisis de riesgo y evaluación de datos científicos que demuestren que es eficaz para el fin que se destina y no entraña riesgos indebidos para la salud humana, animal o vegetal y/o el medio ambiente”.

Resolución 688/2013 del 4 de octubre de 2013: Registro y control de Productos formulados con Agentes de Control Biológico Microbianos para uso Agrícola.

Se deberá presentar un relatorio técnico-científico que incluya: información del agente de control biológico microbiano (ACBM) y del producto, información toxicológica y ecotoxicológica, ensayos nacionales de eficiencia agronómica, seguridad, envases, etiqueta propuesta.

El registro y la comercialización de los ACBM formulados solo podrá autorizarse si cumplen con los siguientes **requisitos técnicos**: verificación de lo declarado sobre concentración del agente, concentración máxima de contaminantes, plazo de estabilidad, identificación de el/los microorganismo/s declarado/s, efectos en campo.

Resolución 220/2014 para el registro de productos que incluyan ENTOMÓFAGOS utilizados como ACB para plagas agrícolas (DGSSAA-MGAP / Facultad de Agronomía-UdelaR)

Se deberá presentar un relatorio técnico-científico que incluya: información sobre el entomófago y el producto; acciones propuestas para la instalación de cría/contención (si es en el país), lugar de la liberación inicial; información sobre la plaga objetivo; seguridad y análisis de riesgo (medidas fitosanitarias para importación, traslado, cuarentena o liberación, precauciones durante multiplicación, fraccionamiento, almacenamiento, liberación, riesgo introducción de otros organismos relacionados con entomófago); requisitos para ensayos nacionales de eficiencia agronómica; monitoreo tras la liberación (establecimiento y dispersión del entomófago, cambios en la abundancia, distribución, supervivencia y reproducción de la plaga objetivo y de especies no objetivo) etiqueta propuesta.

El registro y la comercialización de los entomófagos solo podrá autorizarse si cumplen con los siguientes **requisitos técnicos**: verificación de lo declarado sobre número y estado de los individuos, ausencia de organismos no declarados, tiempo de desarrollo y longevidad, inocuidad, clasificación, efecto en campo.

Para productos extranjeros, sólo se registrarán productos formulados con ACBM y entomófagos de interés para la producción agrícola, y que procedan de países que los tienen registrados y autorizados para su uso interno. El Departamento de Cuarentena deberá emitir un informe de análisis de riesgo (ARP) y/o (autorización fitosanitaria de ingreso) AFIDI que acompañará a la solicitud de registro.

Las *evaluaciones de eficiencia agronómica* en invernáculo y campo en condiciones nacionales deberán verificar lo declarado por el fabricante y utilizar las dosis y metodologías de aplicación definidas en el proyecto de etiqueta. Dichos ensayos quedarán sujetos a supervisión oficial en las etapas que específicamente se indiquen para cada caso. Los productos que cuenten con información de resultados de ensayos con valor estadístico deberán ser presentados para su validación por la DGSSAA. Para productos sin antecedentes de uso en el país deberán realizarse ensayos nacionales con los cultivos declarados beneficiados, durante un número de ciclos agrícolas que determine la DGSSAA para verificar la eficacia declarada. El protocolo de ensayos de eficacia agronómica incluirá: descripción del diseño experimental, tratamientos empleados, localidades y zafras agrícolas en las cuales se llevarán a cabo y parámetros a ser evaluados.

Referencias

Baker, K. F., and R. J. Cook. 1974. *Biological Control of Plant Pathogens*, W. H. Freeman and Co, San Francisco, California. 433 pp. (Book, reprinted in 1982, Amer. Phytopathol. Soc., St. Paul, Minnesota).

Beingolea, O. 1994. Ejemplos de control biológico y manejo integrado de plagas de frutales en el Perú. *Rev. Per. Ent.* 36: 1-4.

Jorge E. Ibarra, J.; Del Rincón Castro, M.; Galindo, E.; Patiño, M.; Serrano, L.; García, R.; Carrillo, J.; Pereyra-Alfárez, B.; Alcázar-Pizaña, A.; Luna-Olvera, H.; Galán-Wong, L.; Pardo, L.; Muñoz-Garay, C.; Gómez, I.; Soberón, M.; Bravo, A. 2006. Los microorganismos en el control biológico de insectos y fitopatógenos. *Revista Latinoamericana de Microbiología.* 48(2):113-120.

Pal K.K., McSpadden Gardener B., 2006. *Biological Control of Plant Pathogens*. The Plant Health Instructor DOI: 10.1094/PHI-A-2006-1117-02.

Avances en la implementación del Plan Nacional de Vigilancia de Residuos de Plaguicidas en productos vegetales y muestras ambientales en Uruguay

Fiorentino, G., Franchi, S.

*Dirección General de Servicios Agrícolas. Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca.
Uruguay. gfiorentino@mgap.gub.uy; sfranchi@mgap.gub.uy.*

Tanto nivel internacional como nacional existe una preocupación creciente por la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. En relación a esto, con fecha 13 de abril del 2012 por Resolución de la Dirección General de Servicios Agrícolas se formalizó la constitución de un grupo de trabajo interinstitucional, a fin de desarrollar y coordinar la implementación de un plan nacional de vigilancia de residuos de plaguicidas en productos de origen vegetal de producción nacional para consumo interno o exportación así como para productos importados y muestras ambientales. El grupo mencionado está integrado por representantes de las siguientes instituciones: Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca: Dirección General de Servicios Agrícolas quién lo preside, Dirección General de la Granja y Dirección Nacional de Recursos Acuáticos; Ministerio de Salud Pública; Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias; Universidad de la República: Facultad de Agronomía y Facultad de Química; Intendencia Municipal de Montevideo; Comisión Administradora del mercado Modelo; Laboratorio Tecnológico del Uruguay; Obras Sanitarias del Estado; Cámara de Comercio de Productos Agroquímicos; Cámara Nacional de Fertilizantes y Fitosanitarios del Uruguay y Asociación de Industrias Químicas del Uruguay. El grupo ha mantenido reuniones con una frecuencia promedio de 45 días desde fines del 2011 para el diseño e implementación del Plan.

El objetivo propuesto es: contribuir a garantizar la salud de la población y el comercio internacional en cuanto al cumplimiento de los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas en los productos vegetales. Cada año se diseña el cronograma de muestreo, procurando reflejar las iniciativas y problemáticas que se planteen en cuanto a plaguicidas. El grupo selecciona los cultivos que son incluidos tomando en consideración principalmente criterios de riesgo relacionados a la ingesta de plaguicidas y hábitos de consumo de los diversos productos. Los plaguicidas analizados son seleccionados en base a los aportes realizados por los especialistas de los esquemas fitosanitarios comúnmente empleados. En productos importados se tiene en cuenta los hallazgos reportados de violaciones de LMR's. Asimismo en productos de exportación se toma en cuenta las alertas de detecciones no autorizadas por la Unión Europea en primera instancia, aunque se pretende contemplar también otros mercados de relevancia para nuestro país. El número de muestras es determinado en base a la capacidad de los Laboratorios que participan. Cabe mencionar que los análisis son realizados por los Laboratorios de la Facultad de Química, el Laboratorio Tecnológico del Uruguay y la Dirección General de Servicios Agrícolas. Las muestras son proporcionadas en

forma Oficial por la División Protección Agrícola de la Dirección General de Servicios Agrícolas para productos de exportación e importación y por la Dirección General de la Granja para la producción nacional. La Comisión Administradora del Mercado Modelo vuelca los resultados analíticos obtenidos por el Laboratorio de Bromatología de la Intendencia Municipal de Montevideo de las muestras que se comercializan en dicho establecimiento. Además son tomadas muestras de agua por DINARA, DINAMA y OSE en diferentes sitios seleccionados en base a antecedentes de mortandad de peces u otra problemática o riesgo detectado.

Los resultados obtenidos por los Laboratorios son presentados en el grupo de trabajo. En función de estos resultados, en muestras de producción nacional, los técnicos de DIGEGRA asesoran a los productores a fin de tomar las acciones correctivas pertinentes en caso de que se detecte alguna violación al LMR's. Esto permitirá cambiar hábitos y prácticas de uso de plaguicidas. Por otra parte estos resultados son un insumo muy importante del propio registro de plaguicida, aportando información sobre el uso de los productos formulados.

Quedan muchos desafíos por delante y temas por resolver, pero se destaca el interés puesto de manifiesto por parte de todas las Instituciones participantes que se traduce en la permanencia, el trabajo, los aportes realizados y los resultados obtenidos. Este trabajo coordinado entre todos los agentes de la cadena agroalimentaria permitirá en el tiempo, mejorar la calidad e inocuidad de los productos vegetales protegiendo la salud de los consumidores y favoreciendo el comercio internacional de nuestros productos.

Biología molecular aplicada a la identificación de fitopatógenos

Alaniz Ferro, S.

Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay

Email: salaniz@fagro.edu.uy

La identificación certera de las especies de patógenos que causan enfermedades en las plantas, es un requisito indispensable al momento de definir estudios epidemiológicos, evaluar programas de mejoramiento por resistencia a enfermedades, así como definir estrategias de manejo integrado. En lo que tiene que ver con el comercio internacional, las regulaciones del intercambio de material vegetal para proteger el ingreso de especies de patógenos a determinados países o regiones en los que no están presentes, debe basarse en métodos precisos y seguros de detección de los agentes patogénicos.

En la investigación convencional y a lo largo de varias décadas, se han propuesto y utilizado diferentes métodos de identificación basados en el análisis de las características fenotípicas de los patógenos. En el caso de hongos lo más frecuente ha sido la forma y tamaño de las esporas, de los conidióforos y de los cuerpos fructíferos, el aspecto de las colonias, la velocidad de crecimiento a determinadas temperaturas o la resistencia que presentan a ciertos fungicidas. En el caso de bacterias el aspecto y color de las colonias en algunos medios de cultivo o la capacidad de hidrolizar determinados sustratos entre otros. Mientras que en virus lo más usual ha sido la utilización de plantas indicadoras. Sin embargo, el uso de características fenotípicas para la identificación de patógenos ha tenido serias limitantes. El amplio rango de variación que suele observarse entre aislados de una misma especie, genera superposición de características morfológicas y fisiológicas con aislados de especies cercanas. Esta situación dificulta la identificación confiable de los aislados llevando a menudo a errores de identificación.

A partir de los años 90 las técnicas basadas en biología molecular han complementado y, más recientemente, prácticamente reemplazado a la forma tradicional de identificación de especies de patógenos. El desarrollo de cebadores específicos para especie, es una de las técnicas que más se ha utilizado. Esta técnica presenta la dificultad de que cuando se describen nuevas especies dentro de un género, con frecuencia sucede que los cebadores no tienen la capacidad para discriminarlas del resto. El análisis de secuencias es sin duda la técnica que más éxito ha tenido. Para todos los tipos de agentes bióticos patogénicos, se han estudiado exhaustivamente y se conocen con bastante exactitud cuales son las regiones génicas que proporcionan información apropiada para su identificación. Por otra parte, existen diversas bases de datos de acceso libre en la web, en las que hay depositadas numerosas secuencias de prácticamente todas las especies de patógenos conocidas.

Una vez obtenida la secuencia del patógeno a identificar y utilizando estas bases de datos, rápidamente se puede conocer a que especie pertenece.

Con las técnicas moleculares en general se requiere menos tiempo de manipuleo que con las convencionales y sobre todo se obtienen resultados más precisos y confiables. Existen numerosos casos en los que las técnicas moleculares han permitido identificar de forma correcta aislados que por métodos convencionales habían sido identificados de forma errónea. Un ejemplo de ello ha sido la determinación de *Monilinia fructicola* como la única especie presente en el Uruguay causando la podredumbre morena de los duraznos y nectarinos. El uso de cebadores específicos permitió rebatir trabajos anteriores, los que en base a caracteres fenotípicos mencionaban la existencia de tres especies de *Monilinia* causando esta enfermedad. Otro ejemplo de esto es la determinación de las especies del género *Colleotrichum* causantes de la podredumbre amarga del manzano en Uruguay. A partir de una colección de aislados obtenidos de fruta con síntomas típicos de esta enfermedad, inicialmente se pudieron identificar tres especies de este género utilizando métodos convencionales. Recurriendo a técnicas moleculares se concluyó que dos de estas especies estaban erróneamente identificadas y que en realidad estos aislados pertenecen a otras tres especies de *Colleotrichum*. Un tercer ejemplo es el de los hongos pertenecientes a la familia Botryosphaeriaceae que causan canchros en madera y podredumbre de fruta en manzano, también en este caso mediante técnicas moleculares se pudo identificar un mayor número de especies y con mayor certeza que con las técnicas convencionales.

Estos antecedentes evidencian que la incorporación de las técnicas basadas en la biología molecular para la identificación de las especies de fitopatógenos, ha tenido un fuerte impacto en la fitopatología.

Control biológico de plagas en el cultivo de morrón bajo invernadero

Buenahora J.¹, Basso, C.²

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

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

En la región hortícola de Salto se desarrolla un programa de control de plagas en invernaderos de morrón basado en la liberación de enemigos naturales. Este programa involucra al INIA Salto Grande, la Facultad de Agronomía, la empresa Brometan de Argentina y productores hortícolas que en la actualidad superan la cantidad de 50. Esta iniciativa busca aumentar la sustentabilidad de este rubro, contemplando de forma equilibrada la rentabilidad económica, la protección del ambiente, la salvaguarda de la salud y la inocuidad de los alimentos.

Para ello, en el año 2011 se realizaron estudios en el marco de una tesis del Programa de Maestría en Ciencias Agrarias de la Facultad de Agronomía donde se evaluó por primera vez en el país la introducción del ácaro depredador *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) en un invernadero de morrón de la variedad Bilano. Este enemigo natural fue suministrado por la empresa Brometan de Argentina asociada a Biobest de Bélgica. Se comparó la efectividad de una suelta de *A. swirskii* a fines del verano en áreas abiertas de un invernadero de estructura convencional y otras completamente cerradas con una malla anti-insectos (Ultravent) y el solo efecto de la malla. En el contexto de un manejo integrado de plagas se incluyó en forma puntual a Azadirachtin (insecticida a base de Neem) como complemento para mantener el sistema.

En los años 2012 y 2013 se compararon distintas dosis de liberación del depredador, y el efecto de una segunda suelta a inicios de la primavera. En forma simultánea, en el año 2013 se cubrieron 4 hectáreas de invernaderos comerciales que totalizaron 14 productores. En 2014 la superficie bajo este programa alcanza las 26 hectáreas. Para ello se puso en marcha un sistema de monitoreo en los predios a cargo de los productores con la supervisión de un técnico responsable financiado por Brometan. Se realizaron reuniones y jornadas de campo para la planificación, seguimiento, evaluación y difusión de las actividades.

Tanto en las parcelas experimentales como en los invernaderos de los productores la liberación de *A. swirskii* ejerció un efecto muy eficaz sobre la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) que no demandó la aplicación de otras medidas de control. La acción del depredador no pudo impedir altas poblaciones del trips *Frankliniella occidentales* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) a inicios de la primavera que fueron reducidas con Azadirachtin. A partir de ese momento, los cultivos prolongaron su vida productiva mostrando una muy buena sanidad de la cosecha.

La utilización de la malla fue evaluada positivamente al favorecer la acción del depredador posiblemente por el incremento constatado de la temperatura del invernadero, y su utilización comienza a extenderse entre los productores.

Los buenos resultados obtenidos alientan a realizar nuevos estudios, en especial para mejorar la estrategia de utilización de *A. swirskii* para el control de los trips, pero también para garantizar la sustentabilidad de la sanidad del cultivo frente a otras plagas que surgen al bajar la presión de los insecticidas (pulgones, lagartas). Adaptaciones comienzan a promoverse en la estructura de los invernaderos favoreciendo una mayor ventilación y estabilidad de la temperatura.

En 2014 se incorporan al programa productores del sur de país con lo cual se amplía el área de aplicación y se incrementan los desafíos al tratarse de una producción en un momento de fuerte presencia de plagas. Existe un convencimiento entre productores, investigadores y empresas involucradas que debe continuarse este camino que está contribuyendo a modificar la horticultura.



Montevideo
de Todos

