



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY



**30 Y 31 DE MARZO
DE 2017**

Organizan:



Serie Actividades de Difusión Nº 772
Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola

LAS BRUJAS



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr., MSc., PhD. Álvaro Roel - Presidente

D.M.T.V., PhD. José Luis Repetto - Vicepresidente



Ing. Agr., MSc. Diego Payssé Salgado

Ing. Agr. Jorge Peñagaricano



Ing. Agr. Pablo Gorriti

Ing. Agr. Alberto Bozzo



Contenido

P. 3 – Programa.

P. 5 - Variabilidad genética de “Pitanga” en poblaciones naturales de Uruguay.
Jolochin, G, Speranza P.R.

P. 6 - ¿Cuánto conocemos del arazá en Uruguay y sus poblaciones silvestres?
Speroni, G.; Mazzella, C.; Pritsch, C., Bonifacino; M., Vaio, M., Souza-Pérez, M.;
Vázquez, S.; Da Luz, C.; Trujillo, C.; Núñez, E.; González, M.; Astigarraga, L.; Machado,
G.; Borges, A., Vignale, B.; Cabrera, D.

P. 13 - Diversidad fenotípica y relaciones entre caracteres de calidad de fruta en dos
progenies F1 de guayabos del país [Acça sellowiana (Berg) Burret]
Alvarez, M.; Machado, G.; Rostagnol, G., Aguerre, S.; Bernal, J., Cazzulo, Y.; Cejas, V.;
Záccari, F.; Cabrera, D.; Vignale, B., Pritsch, C.; Quezada, M.

P. 14 - Formación de raíces adventicias en ‘Guayabo del país’
Ross, S; Pechi, E; Scaltritti, J.P.; Rodríguez, S.; Speroni, G.; Vignale, B.; Cabrera, D.;
Speranza, P.

P. 15 - Observaciones sobre frutales nativos poco conocidos.
Vignale, B.; Cabrera, D.; Machado, G.; Rodríguez, P.

P. 19 - Efectos celulares de extractos de pitanga.
Sánchez, A.G.; Ferragut G.; Lombardo, P.; Severi, M.A.2, Cedano, J.; Vignale, B.;
Vázquez, A.; Dellacassa, E.; Keszenman, D.J

P. 21 - Estudio del comportamiento poscosecha de tres materiales genéticos de
guayabo del país (Acça sellowiana (Berg.) Burret).
Urraburu, M.; Aguayo, E.; Zoppolo, R.; Silveira, A.C.

P. 22 - Aceites esenciales de frutales nativos y sus efectos como biocontroladores
Lombardo, P.; Dellacassa, E.; Pérez E.

P. 24 - Principales plagas de los frutos nativos de Uruguay. Reconocimiento, biología y
recomendaciones para su manejo.
Delgado, S.

P. 26 - Cultivo de feijoa (Acça sellowiana) na Nova Zelândia: da produção à pós-colheita
Vidal Talamini do Amarante, C.

Pósteres

P. 41 - Avances en la bioprospección de especies nativas de la región Chaqueña Argentina con potencial como frutas finas.

Castro, D.; Cerino, M.; Zabala, J.; Richard, G.; Gariglio, N.; Pensiero, J.

P. 43 - Extração de nutrientes e época de coleta de folhas da goiabeira serrana.

Ciotta, M.; Pasa, M.; Santos, K.; Nava, G.

P. 45 - Enraizamento de estacas semilenhosas de feijoa e araçazeiro utilizando diferentes substratos e concentrações de AIB.

Dini, M.; Milech, C.; Franzon, R.C.

P. 47 - Estudio in-vitro del efecto de *Eugenia uniflora* L. sobre estadios de vida libre de *Haemonchus contortus*.

Solaro, M.; Lombardo, P.; Hernández Russo, Z.; Cedano, J.; Ferragut, G.

P. 48 - Seleção participativa de genótipos de *Eugenia involucrata* na região de Curitiba - SC

Goetten Wagner, J.; Budziak, D.; dos Santos, K.

P. 50 - Óleos essenciais no controle de *Colletotrichum* spp. em frutos de *Acca sellowiana*

Itako, A.T.; Raduan, J.L.P.; Tolentino Júnior, J.B.; dos Santos, K.L.; Ciotta, M.N.

P. 51 - Mujer Rural y frutos nativos en Uruguay.

Jiménez, M.

P. 53 - Desarrollo de un protocolo de extracción de ADN genómico en arazá.

Núñez, E.; González, M.; Astigarraga, L.; Pritsch, C.

P. 54 - Color y pigmentos de la cáscara de guayabos del país [*Acca sellowiana* (Berg) Burret]

Zaccari, F.; Del Puerto, M.; Vignale, B.; Pritsch, C.

Programa

Jueves 30 de marzo

8.45 – 9.00 - Bienvenida - Dr. Javier Vitancurt, Director del CURE (Rocha)

9.00 – 9.20 - Introducción al 8vo Encuentro de frutos Nativos. Ing. Agr. Juan Pablo Nebel. MGAP. Dirección Forestal

9.20 – 9.40 - Poblaciones naturales de pitangas en el Uruguay. Ing. Agr. Gabriela Jolochín. Facultad de Agronomía - UDELAR

9.40 – 10.00 - Cuánto conocemos del arazá en Uruguay y sus poblaciones silvestres? Lic. Gabriela Speroni. Facultad de Agronomía - UDELAR

10.00 – 10.20 - Caracterización fenotípica en cuanto a calidad de fruto de dos poblaciones F1 de Guayabo del País (Acça sellowiana (Berg) Burret). Bach. Máximo Álvarez. Facultad de Agronomía - UDELAR.

Corte – café y colocación de poster

11.20 – 11.40 - Formación de raíces adventicias en Guayabo del País. Ing. Agr. Silvia Ross. Facultad de Agronomía - UDELAR

11.40 – 12.00 – Observaciones sobre algunos frutales nativos poco conocidos. Ing. Agr. Beatriz Vignale. Facultad de Agronomía - UDELAR

12.00 - 12.20 - Avance en la selección de Guayabo del País. Experiencias en el manejo de cultivo. Ing. Agr. Danilo Cabrera. INIA

12.20 – 12.40 - Experiencia en la selección y cultivo del Guayabo del País. Ing. Agr. Domingo Luizzi. Establecimiento "La Araucaria"

Almuerzo – Exposición de trabajos en poster

14.30 – 15.20 - Potencial de los frutos nativos para prevención de ciertas enfermedades. Marcia Vizzotto – EMBRAPA CPCT – Pelotas, Brasil.

15.20 – 15.40 - Acción de extractos de pitanga en el tratamiento de enfermedades. Dra. Deborah Keszenman. CENUR Noroeste

Corte – café y exposición de trabajos en poster

16.40 – 17.00 – Situación de la postcosecha de los frutos nativos en Uruguay. Ing. Agr. Ana Cecilia Silveira. Facultad de Agronomía - UDELAR

17.00 – 17.20 - Evaluación de la conservación de clones de Guayabo del País. Ing. Agr. Mariana Urraburu. Facultad de Agronomía - UDELAR

17.20 – 17.40 - Aceites esenciales de frutales nativos y sus efectos como biocontroladores. Ing. Agr. Pamela Lombardo. Facultad de Agronomía - UDELAR

17.40 – 18.10 - Los frutos nativos en la cocina - Presentación de libro – Chef. Laura Rosano. Verdeoliva

18.20 h - Degustación. Feria artesanal. Cocina en vivo. Exposición de trabajos en poster.

19.30 h- Cóctel

Viernes 31 de marzo

8.30 – 8.50 - Principales plagas de los frutos nativos en Uruguay. Ing. Agr. Soledad Delgado. FAgro

8.50 – 9.30 - El cultivo del Guayabo del País en Nueva Zelanda. Cassandro Amarante. Universidad del Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages, Brasil

Corte – café y exposición de trabajos en poster

10.30 – 11.00 - El Butiá: un fruto y algo más. Ing. Agr. Mercedes Rivas. CURE - UDELAR

11.00 – 12.00 - Mesa redonda de productores, industriales y comercializadores de frutos nativos

12.00 – 13.30 – Almuerzo. Degustación. Feria artesanal. Cocina en vivo. Exposición de trabajos en poster

13.30 – 16.30 - Salida de campo – Visita a un Palmar.

Variabilidad genética de “Pitanga” en poblaciones naturales de Uruguay

Jolochin, G.¹, Speranza, P.R.²

¹- Depto. de Producción Forestal y Tecnología de la Madera, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay; ²- Depto. de Biología Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. Contacto: gjolochin@fagro.edu.uy

Palabras clave: biogeografía, *Eugenia uniflora*, filogeografía, refugios, variabilidad intraespecífica

Resumen

La filogeografía puede utilizarse para interpretar los procesos biogeográficos en una región, particularmente los referidos a las fluctuaciones climáticas asociadas al establecimiento de áreas refugio de vegetación. El rango principal de distribución de varias especies leñosas encuentra actualmente su fin de distribución Sur en Uruguay, por lo que se esperaría que estas poblaciones periféricas fueran genéticamente más diferentes entre sí y respecto al rango de distribución principal. Los llamados “puntos calientes” de la dendroflora de Uruguay se encuentran en las serranías del Norte y Este y el área litoral del Río Uruguay, coincidente con áreas de refugios pleistocénicos sugeridas para esta región. Para testear esta hipótesis se analizó la distribución geográfica de la variabilidad genética de *Eugenia uniflora* L. (“Pitanga” – Myrtaceae), especie leñosa frutal que habita en áreas de vegetación fluvial, quebradas y serranas, componente típico de bosque Paranaense en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. Su rango de distribución geográfica en Uruguay comprende áreas consideradas de alta riqueza específica, coincidentes con las áreas consideradas como refugios de vegetación en el pasado. Para conocer la distribución de la variabilidad genética se realizaron accesiones de hasta 30 individuos por población para 20 poblaciones naturales correspondientes a las áreas indicadas como núcleos principales en las Floras Oriental y Occidental. Se analizaron mediante cuatro marcadores neutros cpDNA (cloroplásticos) con la técnica PCR-RFLP. El análisis detectó 18 variantes haplotípicas agrupadas en una red con dos clados principales. La variabilidad encontrada fue 58% dentro y 42% entre poblaciones y considerando regiones, un 18%. Se considera que el síndrome de dispersión zoocórica de la semilla podría haber contribuido al mantenimiento del flujo génico entre poblaciones ($Nm=0,688$). A pesar de que la dispersión de las semillas tiene como vector principal a las aves y las distancias geográficas son cortas, las barreras geográficas actuales parecerían no ser un impedimento a la dispersión, por lo que se requerirían mayores evidencias sobre cuáles son los vectores específicos de dispersión de las semillas. Actualmente los marcadores de herencia materna aún indican estructuración geográfica de las poblaciones en regiones, lo que podría indicar la existencia de barreras geográficas antiguas, debidas al aislamiento de las poblaciones en microrefugios, que aún pueden detectarse como efecto modelador de la distribución espacial de la diversidad génica de las poblaciones. El test de Mantel reveló una baja correlación ($R^2=0,0317$; $P=0,03$), por lo que el aislamiento por distancia no sería el factor que estaría estructurando la variabilidad genética de las poblaciones actuales. El patrón encontrado reforzaría la hipótesis de la existencia de áreas de refugio de vegetación durante el Cuaternario en Uruguay, como ha sido encontrado en otras poblaciones de especies no relacionadas.

¿Cuánto conocemos del arazá en Uruguay y sus poblaciones silvestres?

Speroni, G.^{1*}, C. Mazzella¹, C. Pritsch¹, M. Bonifacino¹, M. Vaio¹, M. Souza-Pérez¹, S. Vázquez¹, C. Da Luz¹, C. Trujillo¹, E. Núñez¹, M. González¹, L. Astigarraga¹, G. Machado³, A. Borges², B. Vignale³, D. Cabrera⁴

¹Dpto. Biología Vegetal, Facultad Agronomía, ²Dpto. Biometría, Estadística y Computación,

³Estación Experimental Facultad Agronomía Salto (EEFAS), ⁴Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIA, Las Brujas. * speronig@gmail.com

Palabras clave: *Psidium cattleianum*, biología reproductiva, recursos Fitogenéticos

Introducción

El desafío de buscar nuevos recursos fitogenéticos con usos alternativos requiere de la generación de conocimientos locales en relación a potenciales usos, valor nutritivo, caracterización agronómica y biología de las especies (Paredes *et al.* 2010).

Psidium cattleianum Sabine (“arazá”, “araça-da-praia”, “araçazeiro”) es una de las Myrtaceae que se destaca como promisorio entre los frutales nativos de nuestra región, por sus buenas cualidades para el consumo fresco, el procesamiento y la industrialización (Benevenga *et al.* 2012, Clausen *et al.* 2010, Rosano *et al.* 2012). Esta especie se encuentra incluida en el Programa de Selección de Frutos Nativos con potencial comercial (PSFN) integrado por Facultad de Agronomía, el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca y varios actores sociales. El PSFN busca ofrecer a los productores nuevas posibilidades de cultivos frutícolas con identidad nacional como valor agregado (Vignale y Bisio 2005, Cabrera *et al.* 2008, Rosano *et al.* 2012) y ofrecer a los consumidores alternativas alimenticias con reconocidas propiedades nutraceuticas (Natchigal 1994, Feippe *et al.* 2008, Feippe 2010, Martínez *et al.* 2008a, Martínez *et al.* 2008b, Martínez *et al.* 2009). El PSFN cuenta con los jardines de introducción ubicados en la Estación Experimental de Facultad de Agronomía en Salto (EEFAS) y en la Estación Experimental “Wilson Ferreira Aldunate” (INIA Las Brujas) en Las Brujas, Canelones, donde se estudian y caracterizan los materiales evaluando la adaptación al cultivo, las condiciones de sanidad, la fenología vegetativa y reproductiva, la producción y calidad de fruta (calibre, color, firmeza, porcentaje de pulpa, características de la pulpa, número de semillas, sólidos solubles). En los jardines de introducción hay nueve materiales seleccionados de arazá de frutos rojos (*P. cattleianum* f. *cattleianum*) y cuatro de frutos amarillos (*P. cattleianum* f. *lucidum*) (Vignale y Bisio 2005). Apostando a un plan de mejoramiento en el marco del PSFN se plantea la necesidad de generar información local sobre la biología de la especie y conocer el grado de variabilidad que encierra el material que crece en Uruguay, información que suele ser muy escasa en las especies nativas. Se inicia en 2011 una línea de investigación interdisciplinaria en el Dpto. de Biología Vegetal de la Facultad de Agronomía en conjunto con el PSFN y financiada por la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República a través de dos proyectos consecutivos de Investigación y Desarrollo. Con un activo trabajo interinstitucional de investigación y la interacción con numerosos productores que han facilitado materiales y el ingreso a sus predios, se ha acumulado desde entonces un amplio conocimiento de la biología del arazá, tanto de los materiales cultivados como de los silvestres (Speroni *et al.* 2012, Speroni *et al.* 2015). En esta trayectoria es importante destacar el fortalecimiento adquirido por el equipo de investigadores, tanto en la puesta a punto de técnicas de análisis y laboratorio, así como en la capacidad de manipulación de la especie *in situ*. Esto sin duda

permite continuar avanzando en el conocimiento sobre arazá y representan metodologías extrapolables a otras especies de Myrtaceae incluidas en el PSFN.

Fenología de la floración y biología floral

El conocimiento de los períodos de floración de las plantas y los eventos biológicos sistemáticos que ocurren en las flores durante su vida (fenología intrafloral) es una información preliminar para implementar tareas de manipulación como la extracción de polen para medir viabilidad o la realización de tratamientos manuales de polinización. La fenología de la floración se determina por el seguimiento del período de floración de las plantas, considerando el inicio cuando el 20% de las flores están abiertas y la finalización cuando menos del 10% de las flores están abiertas (Dafni 1992) y realizando la observación en períodos de floración de diferentes años (Fig. 1). Para conocer la fenología intrafloral se

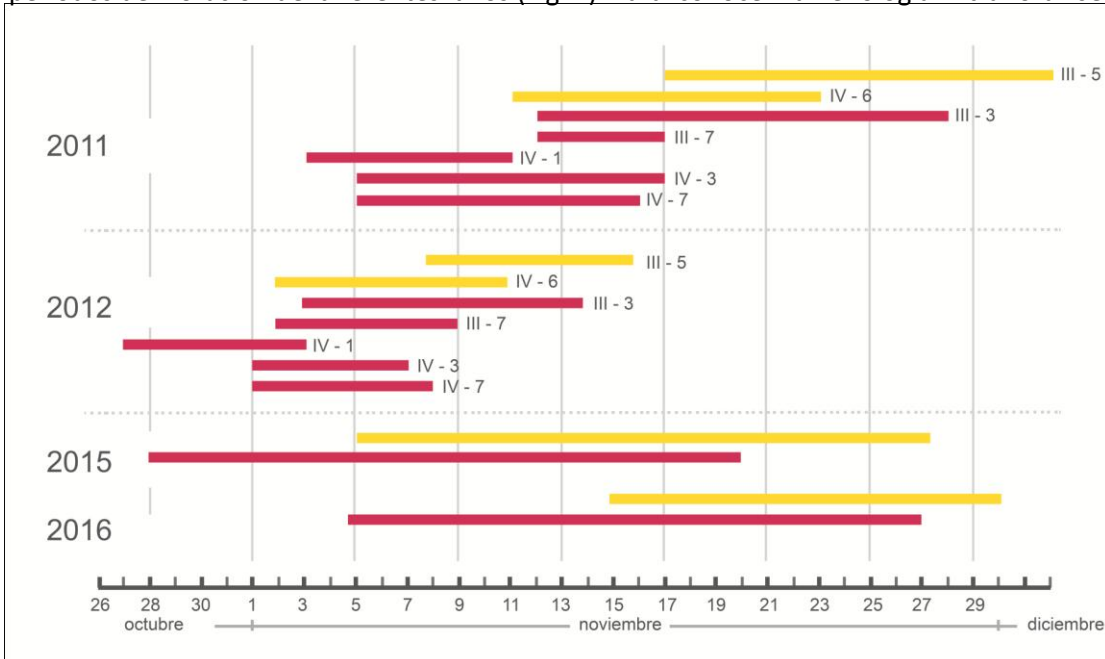


Fig. 1. Período de floración de materiales seleccionados de *Psidium cattleyanum* cultivados en la Estación Experimental de Facultad de Agronomía Salto. En los años 2011 y 2012 se presentan los períodos de floración por planta. En los años 2015 y 2016 se presentan las floraciones de los individuos de frutos amarillos y frutos rojos en general.

comienza por establecer cuánto tiempo permanece la flor abierta (tiempo de vida de la flor), para luego describir los eventos funcionales que ocurren a lo largo del tiempo de vida. Son eventos funcionales importantes de la flor: el momento en que abre (antesis); el período en que el estigma está receptivo para recibir a los granos de polen y que estos puedan germinar en él; el momento en que abren las anteras para liberar el polen y que ocurra la polinización (dehiscencia de las anteras) y el grado de funcionalidad que tienen los granos de polen para que la fecundación sea exitosa (viabilidad del polen). Para siete materiales seleccionados (cinco de frutos rojos y dos de frutos amarillos) se determinó que el momento de antesis de la flor ocurre alrededor de las 9:00 am y simultáneamente ocurre la dehiscencia de las anteras (Fig. 2E). Sin embargo, la colecta de polen para realizar tratamientos de polinizaciones manuales es mejor realizarla una a dos horas después, en que el polen está más seco y pulverulento. Entre las 5:00 y 6:00 am la flor se prepara para la antesis y la corola comienza a emerger del cáliz (Fig. 2D). Este es el momento adecuado para realizar las actividades de emasculación (remoción de los estambres) para los tratamientos de polinizaciones manuales

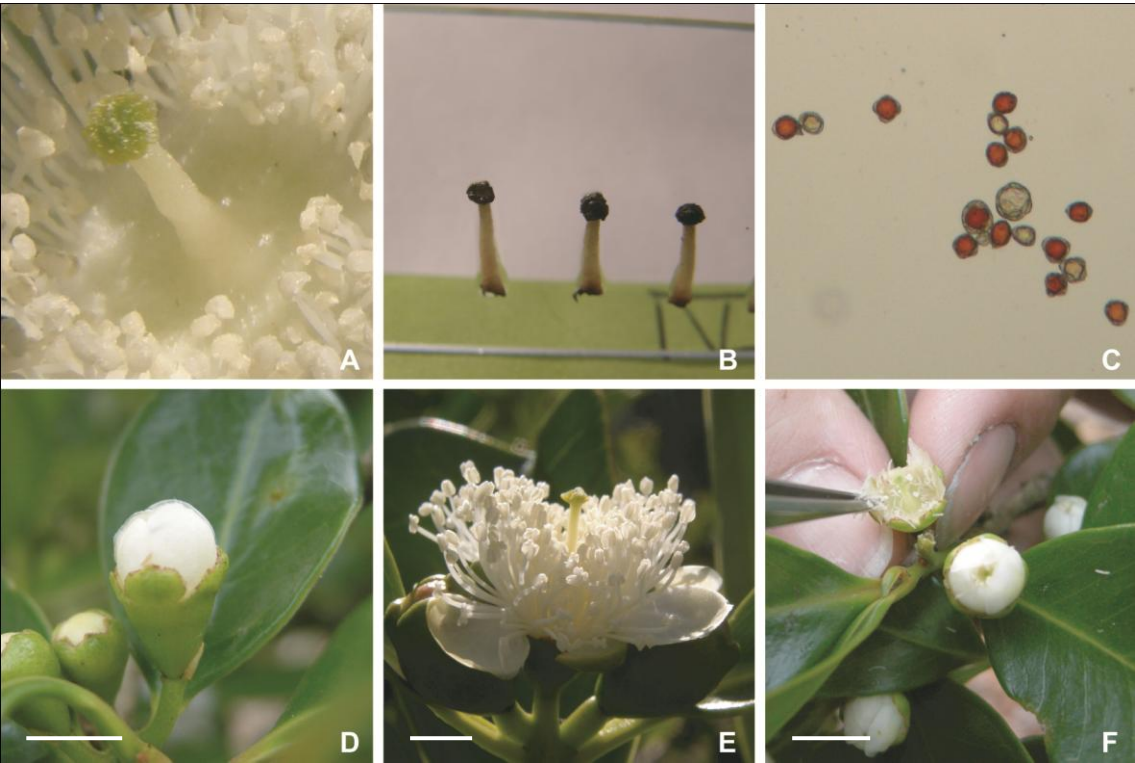


Fig. 2. *Psidium cattleianum*, “arazá”. A. Detalle de estilo y estigma. B. Test de receptividad estigmática: superficies estigmáticas activas coloreadas con acetato de alfa naftilo. C. Test de viabilidad de polen: granos de polen viables coloreados de rojo con cloruro de 2,3,5-trifenil tetrazolium. D. Botón floral inmediatamente antes de la antesis. E. Flor en antesis. F. Proceso de emasculación de la flor. La escala corresponde a 5mm.

(Fig. 2, D y F). Tanto la receptividad del estigma como la viabilidad del polen se miden con tests colorimétricos que detectan actividad enzimática. La receptividad estigmática medida con acetato de alfa naftilo (Pearse 1972) (Fig. 2, A y B) en materiales seleccionados de *Psidium cattleianum* mostró ser prolongada, desde antes de la antesis hasta la senescencia de la flor, por lo que no es una limitante en el éxito reproductivo de la especie. La viabilidad de polen medida en los mismos materiales con cloruro de 2,3,5-trifenil tetrazolium (TTC) (Shivanna y Rangaswamy 1992) (Fig. 2C) evidenció que las plantas de frutos amarillos presentan valores medios a altos, pero entre las plantas de frutos rojos, sólo un individuo de los seleccionados presentó polen viable.

Tabla 1. Tipos de tratamientos de polinizaciones manuales para evaluar la producción de frutos y semillas en diferentes modos de reproducción en *Psidium cattleianum*.

Modo de reproducción	Polinización: origen del polen					
	Emasc.	Embol.	Propia flor	Indiv. de igual forma	Indiv. de otra forma	Embol.
Autogamia con vector	---	X	X	---	---	X
Xenogamia	X	X	---	X	---	X
R X A o A X R	X	X	---	---	X	X
Apomixis	X	X	---	---	---	---
Control	---	---	---	---	---	---

A, planta con frutos amarillos; R, planta con frutos rojos; Emasc., emasculación; Embol., embolsado. En el tratamiento Control la polinización es abierta.

El conocimiento básico de la biología floral permitió realizar polinizaciones manuales (Tabla 1) para evaluar el comportamiento reproductivo de la especie y obtener progenies para analizar con los marcadores moleculares desarrollados en el PSFN. La puesta a punto de la técnica de análisis de viabilidad de polen permitió evaluar esta variable en las poblaciones silvestres y materiales cultivados.

Variabilidad genética

La variabilidad genética fue estudiada inicialmente en los materiales seleccionados y en cultivo en el jardín de introducción de la EEFA. Se abordó desde la caracterización cromosómica y cariotípica, la determinación del contenido de ADN, hasta el desarrollo de marcadores moleculares para la especie.

La caracterización cromosómica y cariotípica se realizó a partir de meristemo radicular de plantas jóvenes. Luego de fijar raíces con mezcla de alcohol absoluto y ácido acético glacial (3:1), se ablandaron con solución de enzimas pectinasa y celulasa y se tiñeron con carmín u orceína. Se reveló que los materiales seleccionados de frutos rojos son heptaploides ($2n=77$) y los de frutos amarillos son octoploides ($2n=88$) (Vázquez 2014, Vázquez *et al.* 2014).

La determinación del contenido de ADN por genómico (valor Cx) fue determinado por citometría de flujo a partir de hojas de las propias plantas de la población o de progenies obtenidas de semillas y en cultivo en nuestro invernáculo. Los núcleos celulares se liberan de las células de la hoja mediante un buffer de lisis y la tinción de los mismos se realiza con Ioduro de propidio que intercala en el ADN. La fluorescencia emitida se capta con un Citómetro (Partec CyFlow Sapce). En los materiales de frutos amarillos fue observado un valor $Cx=0,531$ pg y en la forma de frutos rojos fue de $Cx=0,546$ pg (Vázquez 2014, Vázquez *et al.* 2014). El contenido de ADN en general está relacionado con el nivel de ploidía, por lo que su determinación en *P. cattleianum* resultó un parámetro útil para estimar de forma indirecta el nivel de ploidía de los ejemplares estudiados (Vázquez 2014, Vázquez *et al.* 2014) y de materiales de poblaciones silvestres.

Para el análisis de la variabilidad genética con marcadores moleculares se adaptaron marcadores desarrollados en otras especies de Myrtaceae. Se cuenta con 166 marcadores (36 SSR, 46 ISSR y 84 RAPDs) que han permitido determinar las características de las plantas utilizadas como madre y padre en los tratamientos de polinizaciones manuales y analizar el origen genético de las progenies. Los datos obtenidos muestran que en general las progenies presentan el mismo haplotipo multilocus RAPDs e ISSR de la madre, lo que indica que el embrión contenido en la semilla proviene sólo de células maternas (vía apomítica). En un número pequeño de casos se identificaron plantas con haplotipos diferentes al materno y/o variantes en el nivel de ploidía materno. Estas variantes podrían ser explicadas por la ocurrencia de diferentes combinaciones de mecanismos de control de la meiosis (reduccional y no reduccional) y de formación del embrión (partenogénesis, fecundación) lo cual a su vez podría indicar que el control genético de dichos mecanismos estaría determinado por genes independientes en esta especie. Estamos estudiando más en profundidad estos resultados.

Poblaciones silvestres

Las expediciones realizadas en el marco de los trabajos de investigación en los dos proyectos I+D financiados permitieron identificar, georreferenciar y caracterizar doce poblaciones silvestres comprendidas en los departamentos de Cerro Largo (4 poblaciones), Treinta y Tres (5) y Rocha (3) (Tabla 2). Todas están integradas por *P. cattleianum* f. *lucidum* y habitan

bosques con alto contenido de humedad en el suelo, como las márgenes de arroyos o los bosques capones.

Las técnicas ajustadas en la especie con los materiales seleccionados en el jardín de introducción han permitido analizar los mismos parámetros en poblaciones silvestres.

Se han estudiado 11 poblaciones por citometría de flujo para establecer el nivel de ploidía y contamos hoy con la primera descripción de citotipos de *P. cattleyanum* f. *lucidum* para Uruguay y su distribución geográfica. Los resultados han mostrado un nivel de ploidía característico para cada población, lo cual es una cualidad esperable en una especie con alta tasa de reproducción apomítica. Los valores registrados fueron 5x, 6x, 7x, 8x y 9x (Tabla 2).

Tabla 2. Poblaciones silvestres de *Psidium cattleyanum* f. *lucidum* en Uruguay. Ubicación y niveles de ploidía

Departamento	Localidad	Ploidía	Nº plantas analizadas/población	Progenies analizadas/población	Nº total de plantas analizadas
Cerro Largo	Basilio	8x	10	4	14
	La Tigra	5x	9	11	20
	Arazá 4	5x		19	19
	Arazá 5	---			
Treinta y Tres	Gajo del Oro	6x		5	5
	Cascada	6x		5	5
	Bosque capón	6x		9	9
	Arroyo del Oro	6x		5	5
	Paso de la Cebada	6x		3	3
Rocha	Cerro de los Rocha	7x		4	4
	Sierra de los Amarales	7x		3	3
	Ruta 13	7x		9	9
TOTAL			19	77	96

Resultados preliminares en el análisis de la viabilidad de polen en poblaciones silvestres y en materiales cultivados con ambas coloraciones de frutos, indican que la viabilidad en las plantas de frutos amarillos es mayor (63,8%) que en la de frutos rojos (36,9%) ($P < 0.05$), pero no hay diferencias significativas entre la viabilidad de las plantas de frutos amarillos silvestres (68.6%) y las cultivadas (62.8%). Al relacionar los niveles de ploidía con la viabilidad, se encontró que las ploidías impares (7x) presentan viabilidades significativamente menores (60.4%) que las ploidías pares 8x (69.5%) y 6x (69.1%) ($P < 0.05$). Esta característica concuerda con las irregularidades observadas en el proceso de meiosis durante la formación de micrósporas y desarrollo del grano de polen en materiales de ploidías impares.

Los marcadores moleculares desarrollados para la especie en los materiales seleccionados serán utilizados para el análisis de la variabilidad de los materiales silvestres y los cultivados, lo que permitirá conocer la variabilidad con la que contamos en Uruguay. Tenemos en invernáculo una progenie de aproximadamente 1000 plantas obtenidas de semillas provenientes de las 12 poblaciones silvestres (149 individuos), 23 plantas cultivadas de *P. cattleyanum* f. *lucidum* y 33 plantas cultivadas de *P. cattleyanum* f. *cattleyanum* para analizar la variabilidad molecular en la especie.

La producción de conocimiento local sobre las especies nativas es un objetivo en sí mismo que debe continuar siendo impulsado por todos los posibles generadores de información. Es natural y necesario que se focalice en aquellas especies que tienen identificado un uso

potencial, ya que se abren nuevas alternativas de explotación. En el camino de conocer el arazá nos hemos encontrado con una especie que lejos de ser rústica y simple, muestra un sofisticado sistema sexual y asexual para sobrevivir, colonizar y evolucionar en nuestro ambiente. Hoy tenemos varias respuestas y muchas más preguntas, seguimos aprendiendo del arazá.

Bibliografía

Benevenga SM, Silveira Da Silva AC, Da Silva C. 2012. Recursos genéticos de frutas nativas da familia Myrtaceae no Sul do Brasil. *Magistra*, 24 (4): 250-262.

Cabrera D, Vignale B, Nebel JP, Feippe A, Zoppolo R, Castillo A. 2008. INIA y los frutos nativos de nuestra tierra. *Revista INIA*, N° 14.

Clausen A, Ferrer M, Rosso B. 2010. Los recursos Fitogenéticos del cono sur-regiones ecológicas y principales especies. En: *Estrategia en los recursos Fitogenéticos para los países del cono sur*. Procisur. IICA. pp. 22-39.

Dafni A. 1992. *Pollination Ecology. A Practical Approach*. IRL Press. Oxford University Press. 250p.

Feippe AG, Peralta A, Ibáñez F, Vignale, Cabrera D, Zoppolo R. 2008. Valor nutricional de los frutos nativos del Uruguay. *Revista INIA*, N° 15.

Feippe AG, Peralta F, Calistro P, Vignale B, Cabrera D, Zoppolo R. 2010. Evaluación del potencial nutraceutico en selecciones de frutos nativos del Uruguay. 5º Encuentro Nacional sobre Frutos Nativos. Salto, Uruguay. Serie Actividades de Difusión N° 602. INIA - FAGRO – MGAP.

Franzon R. 2004. Fructíferas Nativas do Sul do Brasil. En: *II Simposio Nacional do Morango e 1º Encontro de pequenas frutas y frutas nativas do Mercosul*. Pelotas, Brasil.

Franzon RC, Rodrigues-Correa E, Raseira MDC. 2004. Potencialidades de producto de Mirtaceas Futíferas Nativas do Sul do Brasil. En: *II Simposio Nacional de Morango e 1º Encontro de pequenas frutas y frutas nativas do Mercosul*. Pelotas, Brasil.

Franzon RC, De Oliveira Campos LZ, Proença CEB, Sousa-Silva AJC . 2009. Araçás do gênero *Psidium*: principais espécies, ocorrência, descrição e usos. Documentos 266, Embrapa Cerrados, Planaltina DF.

Martínez N, Márquez V, Lorenzo D, Dellacassa E. 2008a. Optimization and evaluation of a procedure for the GC- MS analysis of free and glycosidically bound volatiles extracted from Uruguayan native fruits. COLACRO XII. Florianopolis, Brasil.

Martínez N, Vignale B, Montes F, Dellacassa E. 2008b. Estudios sobre las cualidades aromáticas de los frutos nativos. En: *IV Simpósio Nacional do Morango e III Encontro sobre pequenas frutas e frutas nativas do Mercosul*. EMBRAPA Clima Temperado. Pelotas, Brasil.

Martínez N, Vignale B, Montes F, Dellacassa E. 2009. Ripeness and sensory evaluation of Uruguayan native fruits through GC-MS analysis of free and glycosidically bound volatile compounds. En: V Simpósio Brasileiro de Oleos Essenciais. Río de Janeiro, Brasil.

Nachitgal JC. 1994 Propagación de arcazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine) a través de estacas semileñosas. [Tesis Mestrado]. Pelotas, RS, Brasil: Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel

Paredes M, Becerra V, Condón F, Germán S, Barbieri RL. 2010. Utilización de los recursos Fitogenéticos. En: Estrategia en los recursos Fitogenéticos para los países del cono sur. Prociur. IICA. pp. 97-116.

Pearse AGE. 1972. Histochemistry theoretical and applied. 2nd ed. Churchill Livingstone, Edinburg, UK. 998p

Raseira MDCB, Raseira A. 1996. Contribuição ao estudo do arcazeiro, *Psidium cattleianum*. EMBRAPA-CPACT. Brasil

Rosano L, Rama P, Vignale B, Cabrera D, Neves F, Rodríguez M, Arcauz A. 2012. Recetario de frutos nativos del Uruguay. Fondos Concursables para la Cultura. Ministerio de Educación y Cultura. 103p.

Shivanna KR, Rangaswamy NS. 1992. Pollen biology. A laboratory manual. Springer-Verlag. 119p

Speroni G, Mazzella C, Vignale B, Pritsch C, Cabrera D, Bonifacino M, Quezada M, Silva M P, Jolochin G, Tardáguila A, Gaiero P, Millán C, Trujillo C. 2012. Estudios biológicos y taxonómicos de la especie frutal nativa *Psidium cattleianum* (Myrtaceae). Serie Actividades de Difusión N° 679: 23-35. INIA - FAGRO – MGAP.

Speroni G, Mazzella C, Pritsch C, Bonifacino M, Vaio M, Souza-Pérez M, Vázquez S, González S, Millan C, Trujillo C, Borges A, Vignale B, Cabrera D. 2015. Avances en los estudios sobre arazá. Serie Actividades de Difusión N° 745: 1-7. INIA - FAGRO – MGAP.

Vázquez S. 2014. *Psidium cattleianum* Sabine y *Acca sellowiana* (Berg.) Burret (Myrtaceae): caracterización cromosómica y cariotípica en poblaciones silvestres y genotipos seleccionados en programas nacionales de mejoramiento. [Tesina Licenciatura en Ciencias Biológicas]. Montevideo: Facultad de Ciencias. Universidad de la República.

Vázquez S, Vaio M, Gaiero P, Mazzella C. 2014. Caracterización cariotípica en poblaciones silvestres y genotipos seleccionados en programas nacionales de mejoramiento de arazá y guayabo del país. En: III Jornadas de la Sociedad Uruguaya de Genética (SUG). Montevideo, Uruguay.

Vignale B, Bisio L. 2005. Selección de frutales nativos en Uruguay. Agrociencia (Uruguay) 9 (1-2): 35-39.

Se agradece a la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República por el apoyo financiero recibido y a los productores que facilitaron este trabajo, especialmente a los Sres. Numa Faliveni, Weiman Rodríguez y Basilio Giménez por su generosa colaboración.

Diversidad fenotípica y relaciones entre caracteres de calidad de fruta en dos progenies F1 de guayabos del país

[*Acca sellowiana* (Berg) Burret]

Alvarez Máximo¹, Machado Gonzalo^{1,2}, Rostagnol Gustavo¹, Aguerre Santiago¹, Bernal Jennifer¹, Cazzulo Yanina¹, Cejas Valeria¹, Fernanda Zaccari², Cabrera Danilo³, Vignale Beatriz², Clara Pritsch¹, Marianella Quezada¹

¹Depto de Biología Vegetal y ²Depto de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, UDELAR;

³INIA Las Brujas; marianellaquezada@gmail.com.

Palabras clave

Calidad de fruta, diversidad genética, Análisis de Componentes Principales, *Acca sellowiana* (Berg.) Burret

La relación entre caracteres pomológicos y la calidad de fruta en guayabo del país está escasamente estudiada. Los objetivos de este trabajo fueron evaluar parámetros físicos y químicos de calidad de fruta en guayabo para determinar la amplitud de diversidad fenotípica presente en dos poblaciones de mejoramiento F1 y estudiar las relaciones entre caracteres pomológicos asociados a calidad de fruta. Además, se implementó un análisis multivariado para estudiar globalmente las correlaciones entre variables y establecer relaciones entre genotipos de cada progenie basados en la expresión de atributos de calidad de fruta. En el año 2015 se analizó la fruta (10 frutos por planta) de las progenies F1 Tco x Br (n= 139) y Tco x Del (n= 172) localizadas en dos sitios en Salto, Uruguay. La caracterización de la fruta incluyó registros de parámetros físicos cuantitativos: peso y tamaño del fruto, peso de pulpa, espesor de cáscara; cualitativos: color de fruto, color de pulpa, forma de base de fruto, forma de fruto, intensidad de oxidación y rugosidad de fruto y parámetros químicos: acidez titulable total (ATT) y sólidos solubles totales (SST). En ambas progenies, los caracteres menos variables fueron: diámetro, altura/diámetro, resistencia de cáscara y SST. En cambio, los caracteres peso de fruta, peso de pulpa, espesor de cáscara y ATT mostraron mayores niveles de variabilidad. Las más altas correlaciones positivas se observaron entre caracteres asociados a tamaño y peso de fruta y pulpa. En cambio, estos caracteres estuvieron muy poco asociados a ATT y SST. El Análisis de Componentes Principales (PCA) con los ejes PC1 y PC2 describe el 68% de la variabilidad observada. PC1 se asocia caracteres de tamaño y peso de fruto y pulpa y, PC2 a resistencia de cáscara, SST y ATT. La dispersión de los genotipos de ambas progenies en el gráfico PCA fue similar en magnitud, pero con un solapamiento parcial. La población Tco x Br tiende a dar frutos más pesados y con más alto SST. En cada progenie se observó una clase claramente prevalente para los caracteres cualitativos que en general coincide con el fenotipo de la madre Tco. La alta correlación detectada entre algunas variables podría reducir el número de variables a seleccionar en los programas de mejoramiento. Los datos presentados aquí, ampliados con datos del 2016 y 2017, serán utilizados en la identificación de regiones genómicas asociadas a calidad de fruta en esta especie y en análisis de la estabilidad en la expresión de los caracteres por año.

Formación de raíces adventicias en ‘Guayabo del país’

Ross, S^{1*}; Pechi, E¹; Scaltritti, J.P.¹; Rodríguez, S¹; Speroni, G¹; Vignale, B²; Cabrera, D³; Speranza, P¹.

¹Dpto. Biología Vegetal, Facultad Agronomía; ²Estación Experimental Facultad Agronomía Salto (EEFAS); ³Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIA, Las Brujas.
*sross@fagro.edu.uy

Palabras clave: *Acca sellowiana*, enraizamiento, rizogénesis

La capacidad de diferenciar raíces adventicias es esencial para la propagación vegetativa del Guayabo del país, así como muchas otras especies leñosas de importancia económica. Permite la clonación y fijación de genotipos superiores para su introducción en programas de mejoramiento y producción. El desarrollo de raíces adventicias es un proceso complejo, afectado por múltiples factores tanto endógenos (características genéticas, fitohormonas) como exógenos (luz, nutrientes, estrés generado por el corte, etc.). Si bien ha habido grandes avances para entender el proceso a nivel molecular, todavía se conoce poco acerca de cómo estos factores interactúan en su regulación.

El genotipo es determinante de la capacidad de enraizamiento de las estacas y microestacas. Para poder mejorar las estrategias de propagación, es necesario identificar elementos que puedan explicar la gran variabilidad encontrada entre los distintos materiales vegetales.

El objetivo general planteado en nuestro trabajo es estudiar comparativamente materiales de Guayabo con capacidad de enraizamiento contrastante, para identificar cuáles pueden ser las limitantes para el enraizamiento de estacas, a distintos niveles (anatómico, fisiológico, molecular).

Se realizó una caracterización anatómica de secciones transversales de tallo, mediante cortes realizados en la porción basal de las estacas. El análisis de las imágenes permitió identificar la presencia de caracteres anatómicos propios de la familia Myrtaceae, como la presencia de floema interno, cavidades secretoras a nivel de la corteza y abundante presencia de cristales de oxalato de calcio. En otras especies, la presencia de esclerénquima en los tallos puede actuar como una barrera física para el crecimiento de las raíces adventicias una vez diferenciado el meristema. Como la lignina presenta una marcada autofluorescencia, se realizó una caracterización preliminar de los genotipos contrastantes mediante microscopía de epifluorescencia, encontrándose diferencias significativas en la superficie ocupada por esclerénquima.

A nivel molecular se obtuvieron secuencias consenso para tres de los genes estudiados, que están asociados a enraizamiento en otras especies y para tres de los genes constitutivos descritos por De Almeida (2010) como genes de referencia en *Eucalyptus* durante el proceso de diferenciación de raíces adventicias. Las regiones génicas aisladas de *Acca sellowiana* coincidieron en más de un 90% con las secuencias génicas presentes en el genoma de *E. grandis*. Se determinó el contenido de proteínas y peroxidasas a lo largo de las sucesivas etapas del proceso de formación de raíces, encontrando variaciones significativas en los niveles de proteínas asociadas con las distintas fases.

Observaciones sobre frutales nativos poco conocidos

Vignale Beatriz¹, Cabrera Danilo², Machado Gonzalo¹, Rodriguez Pablo²

¹Estación Experimental de la Facultad de Agronomía en Salto, UDELAR; ² INIA Las Brujas.
Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola.

Palabras clave: frutales nativos, guayabo del país, cereza del monte, guaviyú, ubajay

Antecedentes. Desde el año 2000, la Facultad de Agronomía, el INIA y el MGAP en conjunto, comenzaron un Programa de Selección de Frutas Nativas, basado en la prospección, caracterización y manejo de especies frutales nativas, uniéndose luego la Facultad de Química, otras Instituciones y actores sociales y pobladores en general. Este programa explora nuevas posibilidades de cultivos frutícolas no tradicionales ampliando la oferta para los consumidores, propone una revalorización de las frutas nativas, incorporando nuevas alternativas alimenticias a la dieta con reconocidas propiedades nutraceuticas.

Numerosos materiales interesantes desde el punto de vista frutícola se colectaron en todo el país. Se encuentran instalados en dos Jardines de Introducción (Estación Experimental Salto, Facultad de Agronomía, Udelar y Estación Experimental “Wilson Ferreira Aldunate” INIA Las Brujas) y en predios de productores (módulos de caracterización). A partir de las observaciones realizadas, en el 2008 se comenzó un programa de hibridaciones dirigidas, en las especies pitanga, guayabo y arazá, con el objetivo de complementar características deseables.

Situación actual. En el cuadro Nº 1 se listan las especies introducidas en los Jardines y el número de selecciones.

Cuadro Nº 1: Materiales vegetales introducidos en los Jardines.

Nombre	Nombre científico	Familia	Nº de selecciones
Guayabo del país	<i>Acca sellowiana</i> (Berg) Burret	Mirtácea	110
Arazá rojo	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Mirtácea	9
Arazá amarillo	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine var. <i>lucidum</i>	Mirtácea	8
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Mirtácea	28
Guaviyú	<i>Myrcianthes pungens</i> (Berg.) Legr.	Mirtácea	12
Cereza del monte	<i>Eugenia involucrata</i> L.	Mirtácea	12
Ubajay	<i>Hexachlamis edulis</i> (Berg.) Legr.	Mirtácea	6
Baporetí	<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	Mirtácea	3
Quebracho flojo	<i>Acanthosyris spinescens</i> L.	Santalácea	2
Aguaí	<i>Pouteria gardneriana</i>	Sapotácea	2

El objetivo principal de estas colecciones es conocer a las distintas especies desde el punto de vista frutícola, con énfasis en adaptación, producción, calidad de las frutas y diversidad encontrada. Las observaciones realizadas nos muestran grandes diferencias entre materiales, con particularidades bien específicas. En tres especies contamos con numerosa información y materiales seleccionados, como ser en guayabo del país (Cabrera et al., 2012; Quezada et al., 2014), arazá (Speroni et al., 2015) y pitanga (Vignale et al., 2015), sin embargo para otras especies aún se continúa en la etapa de observación. A continuación se detallan algunos resultados para esas especies menos conocidas.

Cereza del monte. La cereza de monte es nativa del sur de Brasil, noreste de Argentina, Paraguay y norte de Uruguay. En Uruguay se encuentra formando parte de los montes ribereños de los ríos Uruguay y Cuareim. Se adapta bien al sombreado y a condiciones de iluminación intensa, prefiere suelos húmedos. A pesar que su área de distribución silvestre está concentrada en el Norte, se pueden encontrar árboles en regiones tan alejadas como Tacuarembó, Canelones, Maldonado, el centro del Departamento de Salto, formando parte de parques y jardines. Se han podido coleccionar varios orígenes, tanto en parques, jardines como en áreas silvestres. Presentan gran diversidad tanto en tipo de planta, hoja y fruta.

Es un árbol que puede alcanzar entre 5 y 15 metros de altura. El follaje es persistente y las hojas son simples, glabras y opuestas, con el haz verde-oscuro y brillante. Presenta un tronco con escamas, de color gris amarronado y verde, que puede alcanzar de 30 a 40 cm de diámetro. Las flores aparecen solitarias o en grupos de dos a cuatro, blanquecinas y finamente aromáticas. La floración ocurre en octubre y principios de noviembre.

Los frutos presentan una coloración brillante rojo-violáceo, de distintas formas, desde redondos a elongados, de 3 a 14 gr. La cáscara es muy fina y delicada. La pulpa es jugosa, a veces dulce (6 a 16 °Brix), representando el 75 a 85% del fruto. El número de semillas varía entre 1 y 4 presentando la mayoría 2 semillas. Son muy apreciados por las aves. La maduración de los frutos se da desde finales de octubre y se extiende durante los meses de noviembre y diciembre.

En su inicio, crece lentamente, pero luego se desarrolla en forma rápida. No presenta precocidad en su producción, pero las plantas adultas son muy productivas. Todas las plantas estudiadas hasta el momento son autocompatibles. No se han observado daños de heladas.

Se pueden consumir los frutos frescos o en jaleas, mermeladas o licores. La cosecha debe realizarse con precaución para lograr una mejor conservación en frío. Es una planta de uso ornamental debido a la belleza de su follaje. En la medicina popular, las hojas son empleadas para realizar infusiones con propiedades antidiarreicas y digestivas. También es un árbol melífero y su madera es utilizada para la fabricación de muebles.

En la Tabla Nº 2 se muestran las características de las frutas de tres selecciones.

Tabla Nº 2. Características de las frutas

Selección	Color	Peso (gr.)	Altura/Diámetro	° Brix	% pulpa
Tbó	Rojo oscuro	8.2	1.37	10.9	83.7
Belén	Rojo negro	5.8	1.16	14.3	75
Salto	Rojo oscuro	7.4	1.17	8.1	70

Guaviyú. Es originario de Argentina, sur de Brasil y en Uruguay se desarrolla en bosques ribereños y quebradas de Rivera, Tacuarembó en el noroeste, y todo el litoral oeste desde Artigas hasta Río Negro. También está presente en Cerro Largo y Treinta y Tres. Es un árbol de 6-12 metros de altura, normalmente presenta un solo fuste corto que luego ramifica, de

tronco grisáceo y maculado. Follaje persistente de color verde oscuro, hojas simples, opuestas, coriáceas y de ápice punzante.

Presenta una floración abundante, las flores son blancas, muy aromáticas y con estambres numerosos, melífera. Ocurre desde octubre hasta mediados de noviembre y la maduración se da desde fines de enero a fin de febrero. Sus frutos son bayas globosas, negruzcas o violáceas oscuras, de 2 a 5 gr. con una leve pelusa que los cubre. La pulpa es muy dulce (15 a 19 °Brix) y de exquisito sabor, el color y la textura muy similar al de una uva. Contiene 1 o 2 semillas grandes. Las semillas son fáciles de extraer y el jugo es abundante y no mancha.

Es una fruta nativa poco conocida, sin embargo es una de las que tiene mayor aceptación tanto entre los niños como en los mayores por su sabor dulzón, suave y la consistencia de la pulpa. Es muy apreciado por los pájaros y otros animales, como ciervos y jabalíes. En las áreas silvestres y en los parques y jardines antiguos es posible encontrar ejemplares adultos, algunos de ellos representando la historia e identidad de ese lugar.

Sus frutos poseen gran capacidad antioxidante, alto contenido total de polifenoles y antocianinas. Se pueden consumir en fresco o hacer preparaciones como mermeladas, dulces, jaleas y licores.

Presenta un alto valor ornamental por su forma, follaje persistente, color, aroma de sus flores y lo atractivo de sus frutos para los pájaros. Es una especie a tener en cuenta en el diseño de jardines y parques.

Su aceite esencial como también la infusión de sus hojas posee propiedades estimulantes, diaforéticas y diuréticas y las hojas pueden ser usadas en afecciones estomacales como astringente. La madera es flexible y puede emplearse en carpintería, cabos de herramientas, también para leña y carbón, habiendo sido muy utilizada en los buques a vapor que hacían la carrera del litoral. Referencias antiguas, afirman que su madera es buena para construir objetos expuestos a la frotación.

Varias selecciones están siendo estudiadas en el programa. Muestran diferencias en tipos de hoja, crecimiento, producción y calidad de frutas. Algunos materiales presentan susceptibilidad a varias enfermedades, tanto en hoja como en fruto, llegando a inviabilizar la producción. Aunque presentan buen desarrollo en el campo, la fructificación tarda algunos años. La producción depende de las condiciones climáticas de la primavera y del otoño, por lo que es muy errática, lo que dificulta una correcta planificación.

Ubajay. Árbol indígena de América del Sur tropical y subtropical; en nuestro país se desarrolla exclusivamente en el litoral oeste (en particular en Artigas, Salto y Paysandú), formando parte del monte ribereño e isleño del río Uruguay. Sucesional temprano en bosques en desarrollo sobre el embalse de Salto Grande. Es un árbol de 4-8 metros de altura, muy ramificado y de copa globosa. Corteza rugosa asurcada y follaje caduco o semi persistente, color verde oscuro. Flores solitarias, axilares, blanco amarillentas. Florece en agosto-setiembre y fructifica abundantemente en noviembre-diciembre.

El fruto es una drupa globosa, de color amarillo o amarillo-anaranjado, de 10 a 24 gr., a veces dulce (2 – 9 ° Brix), con un aroma particular, fuerte. Posee 1 a 2 semillas, grandes. La pulpa es algo anaranjada, puede ser fibrosa. Se consumen en fresco así como también en licuados, mermeladas, helados y vinagres.

Su madera es de buena calidad, bastante flexible, resistente y dura, se utiliza para cabos de herramientas y para tornería. Su corteza es usada en la industria química para la preparación de tinta blanca y tanino. Sus flores son melíferas y sirven para la producción de “aceites esenciales”.

Numerosas plantas se mantienen en la Colección de Salto. Es tal la variabilidad encontrada que no se ha podido aún seleccionar materiales promisorios para su plantación. De los problemas más complejos observados, se podrían citar tres, la preferencia de los loros por sus ramas, que

realizan una poda excesiva de las plantas, el aroma fuerte y el bajo contenido de azúcares de sus frutos y la corta vida poscosecha de dichos frutos. A pesar de estas apreciaciones, probablemente se logre, a futuro, seleccionar materiales promisorios, tal cual lo sugirió Carrere (2008).

Consideraciones finales. De acuerdo a lo evaluado en estas especies, se las considera de mucho valor, para en el futuro poder ser consideradas como alternativas productivas. Se cuenta con información de base para continuar con estudios en estos frutales nativos menos conocidos.

Agradecimientos. Se agradece a todos los colaboradores del Programa de Frutos Nativos, en cada rincón del país, que gracias a su invaluable participación hemos podido desarrollar en conjunto este programa.

Bibliografía. Cabrera, D.; Vignale, B.; Nebel, J. P.; Lombardo, P.; Rodríguez, P.; Zoppolo, R.; Pereira, C. 2012. Avances en la selección de guayabo del país. 6º Encuentro Nacional sobre Frutos Nativos – INIA Las Brujas, Uruguay. Serie Actividades de Difusión INIA N° 679: 62-65

Carrere R. 2008. El ubajai (*Hexachlamis edulis*): un árbol frutal indígena. (en línea). Uruguay. 15 p. Disponible en <http://www.guayubira.org.uy/2008/01/el-ubajai-hexachlamis-edulis-un-arbol-frutal-indigena/>

Carrere R. 2009. Un exótico frutal indígena llamado guaviyú (*Myrcianthes pungens*). (en línea). Uruguay. 16 p. Disponible en <http://www.guayubira.org.uy/2009/04/un-exotico-frutal-indigena-llamado-guaviyu-myrcianthes-pungens/>

Quezada, M.; Pastina, M.; Ravest, G.; Silva, P.; Vignale, B.; Cabrera, D.; Hinrichsen, P.; García, A.; Pritsch, C. 2014. A first genetic map of *Acca sellowiana* based on ISSR, AFLP and SSR markers. *Scientia Horticulturae* 169:138-146

Speroni, G.; Mazzella, C.; Pritsch, C.; Bonifacino, M.; Vaio, M.; Souza-Pérez, M.; Vázquez, S.; González, S.; Millán, C.; Trujillo, C.; Quezada, M.; Raffo, M.; Scaltritti, J.; Cazzullo, Y.; Bernal, J.; Borges, A.; Vignale, B.; Cabrera, D. 2015. Avances en los estudios sobre Arazá. 7º Encuentro Nacional sobre Frutos Nativos – INIA La Estanzuela. Serie Actividades de Difusión INIA N° 745: 1-9

Vignale, B.; Cabrera, D.; Rodríguez, P.; Nebel, J.P.; Zoppolo, R. 2015. Selección de Frutas Nativas. Avances. 7º Encuentro Nacional sobre Frutos Nativos – INIA La Estanzuela. Serie Actividades de Difusión INIA N° 745: 17-23

Efectos celulares de extractos de Pitanga

Sánchez A.G.¹, Ferragut G.², Lombardo P.³, Severi M.A.², Cedano J.², Vignale B.⁴, Vázquez A.⁵,
Dellacassa E.⁵, Keszenman D.J.¹

¹Lab. Radiobiología Médica y Ambiental-Biofísicoquímica, ²Lab. Inmunología "Dr. A. Nieto",
CENUR Litoral Norte, Salto, ³Depto. de Protección Vegetal, ⁴Depto. de Producción Vegetal,
Estación Experimental, Fac. de Agronomía, Salto, ⁵Cátedra de Farmacognosia y Productos
Naturales, Fac. Química, UdelaR, Uruguay . keszenman@unorte.edu.uy

Palabras claves: *Eugenia uniflora*, Pitanga, aceite esencial, levaduras, proliferación

Desde la antigüedad, las plantas o sus extractos se usan como medicina y han dado lugar al desarrollo de muchas de las drogas modernas. Actualmente, se estima que 80% de los habitantes de la tierra dependen de la medicina folklórica o tradicional para sus necesidades de atención primaria que en su mayor parte implica el uso de plantas. En países desarrollados, la medicina basada en el uso de productos naturales ha ganado popularidad en parte por la creencia de que son productos seguros, están asociados a una vida saludable y son "amigables con la naturaleza". A pesar del potencial uso terapéutico de muchos de estos productos, aún queda mucho por ser estudiado especialmente en relación a sus posibles efectos adversos o tóxicos. Numerosos estudios experimentales han demostrado que diversas plantas presentan un amplio espectro de actividades biológicas antiinflamatorias, antioxidantes y anticarcinogénicas. Entre las enfermedades crónicas que afectan la población mundial, el cáncer constituye una de las principales causas de morbilidad y mortalidad. Es una enfermedad de alto impacto mundial y nacional que genera importantes demandas sociales y económicas a los servicios de Salud. En Uruguay, de acuerdo a datos del 2010, las muertes por cáncer corresponden al 23.8% del total de las defunciones registradas cada año. Por tanto, la investigación de las plantas o sus derivados como fuente de agentes terapéuticos o como preventivos de la carcinogénesis es de alta relevancia. En la medicina popular del Uruguay, las hojas y frutos de *Eugenia uniflora* L., conocida como Pitanga, se utiliza en el tratamiento de trastornos digestivos, diabetes, como astringente, tónico-estimulante, antiinflamatorio e antihipertensivo entre otros. Recientes estudios en células humanas indican que los aceites esenciales de hojas de Pitanga tienen propiedades antioxidantes pero no tienen efectos citotóxicos ni se evidencian efectos genotóxicos producidos por fragmentación del ADN. Bajo la hipótesis de que *E. uniflora* constituye una fuente de agentes moleculares que pueden prevenir la iniciación y/o progresión tumoral, hemos estudiado los efectos antiproliferativos de aceite esencial de hojas de Pitanga. El aceite esencial de *E. uniflora* se obtuvo por hidrodestilación a partir de hojas jóvenes del árbol de Pitanga 8.7 localizado en el predio de la Estación Experimental Salto de la Facultad de Agronomía (31°23'15.1"S 57°42'58.7"W). Usando la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, se determinó la cinética de proliferación de poblaciones celulares control y tratadas con diluciones crecientes (1/100 y 1/1000) del aceite esencial de Pitanga. Se observó modificación de la cinética de proliferación celular concentración dependiente. La determinación de la viabilidad celular durante el estudio de proliferación

demostró la ausencia de efecto citotóxico. Estos resultados sugieren una alteración del ciclo celular como causa del retardo o inhibición de la proliferación celular.

Estudio del comportamiento poscosecha de tres materiales genéticos de Guayabo del País (*Acca sellowiana* (Berg.) Burret)

M. Urraburu¹, E. Aguayo², R. Zoppolo¹, A. C. Silveira³

¹INIA Las Brujas. Ruta 48, Km 10, Canelones, Uruguay

²Grupo de Postrecolección y Refrigeración. Universidad Politécnica de Cartagena. Paseo Alfonso XIII, 48, 30203, Cartagena, España.

³Poscosecha de Frutas y Hortalizas, Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de La República, Garzón 780, 12300 Montevideo, Uruguay.

Palabras clave: *Acca sellowiana*, conservación refrigerada, estados de madurez.

El Guayabo del País (*Acca sellowiana* (Berg.) Burret) es uno de los árboles nativos uruguayos más populares, que ha despertado el interés por la explotación comercial. El objetivo de este trabajo fue evaluar, durante dos temporadas (años 2015 y 2016) el comportamiento poscosecha de tres materiales genéticos, 95; 98 y 154 del programa de mejoramiento genético de la Facultad de Agronomía (Udelar, Uruguay) y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA, Uruguay). Los frutos cosechados en dos estados de madurez (M1: difícil de remover de la planta, M2: 'touch picking') se almacenaron por 0, 15 y 30 días a 5° C y 95 % de humedad relativa (HR). También se evaluó su comportamiento luego de la conservación refrigerada seguida de 7 días a 18° C (vida de mostrador). La tasa de respiración se midió cada 3 días, mientras que la firmeza de la pulpa, la pérdida de peso y el contenido de polifenoles totales al final del período de almacenamiento y en vida de mostrador. La tasa de respiración promedio fue mayor en el año 2015, con un valor de 22,56 mg de CO₂ kg⁻¹ h⁻¹ y en el año 2016 fue de 19,77 mg de CO₂ kg⁻¹ h⁻¹. La mayor tasa respiratoria fue medida en el material 154 seguido por el 98 y el 95. Luego de cosecha, se registró una tasa respiratoria más alta (22,73 mg de CO₂ kg⁻¹ h⁻¹) que disminuyó a los 4 días (13,91 mg de CO₂ kg⁻¹ h⁻¹) para aumentar progresivamente alcanzando un valor de 27,93 mg de CO₂ kg⁻¹ h⁻¹ luego de 30 días a 5°C. Los valores de firmeza fueron de 37,22; 34,83 y 23,98 N para los materiales 95, 98 y 154 respectivamente, siendo los valores medidos en el año 2015 casi el doble de los del año 2016. La firmeza de la pulpa disminuyó con el transcurso de la conservación refrigerada con una pérdida del 68% luego de 30 días a 5°C. Sin embargo, la mayor pérdida se observó en vida de estante, alcanzando el 80%, si bien no se encontraron diferencias entre los valores medidos en los diferentes momentos de análisis (8+7; 15+7 y 30+7). Tanto la tasa respiratoria como la firmeza de la pulpa fueron mayores en el estado M1. Luego de 8 días la pérdida de peso promedio fue de 2,4%; 3,2% a los 15 días y 7,1% a los 30 días. Mientras que en vida de mostrador los valores fueron en promedio de 7% después de 8+7 días; 11,2% después de 15+7 días y 14,7% después de 30+7 días. El contenido de polifenoles totales mostró diferencias entre años para los materiales 95 y 98 con valores de entre 8 y 22% menores en el año 2015 respectivamente, no encontrándose diferencias entre años para el material 154. El material genético 154 presentó el mayor contenido de polifenoles seguido por el 95 y el 98. En todos los casos el estado M1 fue considerablemente más rico en polifenoles que el estado M2 que presentó entre 11 y 30% menos. Se observó una tendencia general al mantenimiento de los polifenoles durante el almacenamiento refrigerado, para luego disminuir en vida de estante. El material 95 presentó menor actividad metabólica y mayor firmeza, el 154 presentó mayor actividad metabólica y menor firmeza pero fue superior en cuanto a su contenido en polifenoles totales y el material 98 presentó un comportamiento intermedio.

Aceites esenciales de frutales nativos y sus efectos como biocontroladores

Lombardo P.¹, Dellacassa E.² y Pérez E.³

¹Fitopatología, Facultad de Agronomía, CENUR Salto, UdelaR, palomba@fagro.edu.uy;

²Laboratorio de Biotecnología de Aromas-DQO-CYTAL, Facultad de Química, UdelaR;

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

Palabras clave: guayabo del país, pitanga, arazá, biofungicidas, *Guignardia citricarpa*.

Las enfermedades de postcosecha que afectan las frutas se han controlado tradicionalmente con agroquímicos, pero esta forma de manejo presenta importantes inconvenientes, por eso es necesario implementar medidas innovadoras. En consecuencia, se ha comenzado a considerar el uso de métodos alternativos para el control de enfermedades. Las plantas sintetizan metabolitos secundarios, que en muchos casos tienen la función de defensa contra microorganismos, insectos y herbívoros predadores. Los aceites esenciales (AEs), han demostrando presentar actividad antimicrobiana y podrían ser utilizados como alternativas seguras y efectivas para el control de enfermedades. En este trabajo se estudió la posibilidad de utilizar aceites esenciales (AEs) con actividad antimicrobiana como alternativa al uso de fungicidas de síntesis. El criterio fue seleccionar plantas nativas productoras de AEs, identificar sus componentes y evaluar *in vitro* la capacidad inhibitoria contra los hongos *Phyllosticta citricarpa* (mancha negra de los cítricos) y *Penicillium digitatum* (moho verde).

Se seleccionaron para evaluar en los diferentes ensayos 14 especies nativas, incluyendo los frutales nativos *Acca sellowiana* (guayabo del país), *Eugenia uniflora* (pitanga) y *Psidium cattleianum* (arazá). Los AEs se obtuvieron por hidrodestilación utilizando trampa de tipo Clevenger, calculándose los rendimientos. La composición química se analizó por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS). Paralelamente se evaluó la inhibición de los AEs sobre *P. citricarpa* usando los tests de fase volátil y de dilución en agar. Además, para *P. digitatum* se utilizó el test de microdilución en caldo para determinar la concentración inhibitoria mínima (CIM), previa selección de los aceites por bioautografía. Las condiciones experimentales para el estudio químico (GC-MS) y bioensayos fueron las reportadas por Lombardo (2015).

El rango en el rendimiento de los AEs obtenido fue amplio, desde 0.05 % a mas de 2 % (v/w). Se identificaron los compuestos mayoritarios para cada AE, donde se encontró en general una marcada dominancia de mono y sesquiterpenos. Los compuestos linalol, germacrona y el cariofileno fueron identificados como los mayoritarios para los aceites de *A. sellowiana*, *E. uniflora* y *P. cattleianum*, respectivamente. La composición química presentó variaciones con respecto a otros reportes, tanto en cantidad y calidad. Sin embargo, la mayoría de los compuestos mayoritarios de los AEs identificados en este trabajo, presentaron antecedentes de actividad antimicótica y/o antibacteriana (Tongnuanchan and Benjakul, 2014).

Los resultados de los bioensayos mostraron AEs con efectos fungistáticos y fungicidas, sobre ambos fitopatógenos. Los aceites de *A. sellowiana* y *E. uniflora* presentaron efectos opuestos sobre *P. citricarpa* en el test de fase volátil, pero sus comportamientos inhibitorios fueron similares en el test de dilución en agar, al igual que los efectos obtenidos de sus compuestos volátiles sobre *P. digitatum*. Para ambos patógenos y en los ensayos realizados en este trabajo el aceite de *P. cattleianum* no mostró efectos inhibitorios destacables.

Se demostró que para las condiciones experimentales establecidas en este trabajo existen AEs provenientes de plantas nativas con potencial para el biocontrol de patógenos. La actividad antifúngica de los aceites es consecuencia de la mezcla compleja de sus compuestos, y que estos pueden provocar comportamientos diferentes a un mismo patógeno dependiendo de la metodología que se aplique.

Los AEs o sus componentes activos serían una posible alternativa, ambientalmente más segura a los controles químicos de postcosecha, pudiendo utilizarse para fumigar cámaras durante el almacenamiento o transporte de frutas.

Referencias:

- 1- Lombardo, P. Tesis Magíster, Facultad de Agronomía, UdelaR, Uruguay. 2015, 129 p.
- 2- Tongnuanchan, P.; Benjakul, S. J Food Sci. 2014, **79**, 1231-1249.

Principales plagas de los frutos nativos de Uruguay. Reconocimiento, biología y recomendaciones para su manejo

Delgado, Soledad.

Departamento de Protección Vegetal. FAgro – Udelar. soledadd@fagro.edu.uy

Palabras clave: moscas de la fruta, *Drosophila suzukii*, trips, guayabo, arazá

El objetivo del presente trabajo es determinar cuáles son actualmente las principales plagas que afectan a los cultivos de guayabo del país, arazá y pitanga en el Uruguay. Se verán las principales características que nos permiten identificarlas, monitorearlas, conocer su biología en relación a los distintos hospederos nativos y algunas recomendaciones para su control en el marco del manejo integrado de plagas, buscando utilizar medidas de bajo impacto ambiental. A continuación se detallan los aspectos más importantes de cada una de las principales plagas consideradas.

Moscas de la fruta *Anastrepha fraterculus* y *Ceratitis capitata*

Las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) más abundantes en nuestro país son *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus*, especies que dañan frutos nativos y cultivados en el período próximo a la maduración. Ambas especies son muy polífagas. Las hembras adultas oviponen dentro del fruto donde las larvas completan su desarrollo deteriorándolos por completo. Generalmente el fruto infestado cae y la larva totalmente desarrollada sale del fruto a enterrarse para pupar en el suelo. Frutos nativos como guayabo del país, arazá, pitanga, cereza del monte, ubajay y quebracho flojo pueden verse muy atacados por estas plagas, siendo frecuente (especialmente en guayabo del país) encontrar árboles con el 100% de sus frutos atacados en condiciones de ausencia de manejo. El adulto es el único estado que se encuentra expuesto por lo que su detección temprana es imprescindible y a él se dirigen la mayoría de las tácticas de control, las que deben ser selectivas y no dejar residuos en la fruta. Entre las medidas alternativas de control que han surgido en el país, se encuentra el trampeo masivo, donde la aplicación de atrayentes en una alta densidad de trampas por hectárea permite remover una gran cantidad de adultos. En el caso de las moscas de la fruta el atrayente es un cebo alimenticio, pues se aprovecha la necesidad que tienen las hembras recién emergidas de alimentarse de proteínas y azúcares previo a la reproducción. Actualmente se viene desarrollando un trabajo de posgrado que tiene como objetivo general evaluar la eficacia de distintos cebos en la detección temprana y a bajas densidades de ambas especies de moscas de la fruta así como el impacto de los mismos en las capturas de especies benéficas, polinizadoras, predadoras y parasitoides.

Mosquita de alas manchadas *Drosophila suzukii*

Se trata de un drosófilido originario de Asia y de introducción relativamente reciente al Uruguay. Es una especie altamente invasiva que amenaza la producción de frutos de cáscara fina en diversas regiones del mundo, dada su extrema fecundidad, tolerancia a un amplio rango de condiciones climáticas, amplio rango de hospederos y alto potencial

de dispersión. Así como las moscas de la fruta, los daños de este insecto están asociados a la fruta próxima a maduración. En nuestro país se la ha encontrado atacando frutos de guayabo del país, arazá y pitanga tanto en fruta colectada de la planta como del suelo. Han comenzado a utilizarse medidas de control de tipo trampeo masivo en algunos cultivos, pero no ha sido evaluada su efectividad. En otros países esta medida está más ajustada y se han sintetizado atrayentes específicos.

Trips rayado del guayabo del país (prob. *Phrasterothrips* sp.)

Los adultos de estos tisanópteros son de color negro, de 1,5 a 2,5 mm de largo. Las ninfas tienen tamaño similar, son de color amarillo claro con rayas transversales rojas, cabeza y patas negras. Se pueden ver deformaciones en las hojas tipo verrugas causadas por los trips adultos para formar un refugio para oviponer y para que las ninfas estén protegidas. Éstas se encuentran siempre en grupos numerosos alimentándose de hojas, brotes, botones florales, flores y frutos pequeños. A causa de los daños producidos por la alimentación de estos insectos, los órganos afectados de la planta se deforman, dejan de crecer y pueden caerse. Los mayores daños se ven asociados a los flujos de brotación, de octubre a noviembre y de febrero a abril.

Cultivo de feijoa (*Acca sellowiana*) na Nova Zelândia: da produção à pós-colheita

Cassandro Vidal Talamini do Amarante¹

¹ PhD, Professor Titular, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), Av. Luiz de Camões, 2090, CEP 88520-000, Lages, SC, Brasil. E-mail: cassandro.amarante@udesc.br

Introdução

A feijoa [*Acca sellowiana* (Berg.) Burret, sinônimo *Feijoa sellowiana* Berg.], também denominada *pineapple guava* em países de língua inglesa, *guayabo del país* no Uruguai, *guayabo-feijoa* na Colômbia e *goiabeira-serrana* ou *goiabeira-do-mato* no Brasil, é uma frutífera da família Myrtaceae, nativa do Sul da América do Sul (Sul do Brasil, Norte do Uruguai, Sul da Província de Misiones na Argentina e região Centro-Sul do Paraguai) (THORP & BIELESKI, 2002; SANTOS et al., 2011).

A Nova Zelândia é o segundo maior produtor mundial de feijoa, com uma área plantada de aproximadamente 500 ha, sendo a Colômbia o maior produtor, com uma área plantada superior a 600 ha. A Nova Zelândia tem apresentado expansão na área plantada, considerando o incremento na produção de mudas verificado recentemente. O país conta com grande diversidade de genótipos comerciais de feijoa (mais de 20 cultivares), de ciclos precoce (tais como 'Anatoki', 'Gemini', 'Kaiteri', 'Kakariki', 'Pounamu' e 'Unique'), intermediário (tais como 'Apollo', 'Dens's Choice', 'Kakapo' e 'Mammoth') e tardio (tais como 'Opal Star', 'Triumph' e 'Wiki™ Tu'), que permite uma ampla janela de colheita, iniciando na metade de março e terminando no final de junho. A grande maioria das cultivares comerciais lançadas recentemente foram desenvolvidas por empresas privadas (melhoristas não ligadas a órgãos governamentais/públicos) e são protegidas através de registro junto ao órgão oficial de proteção de cultivares *Plant Variety Rights* (PVRs). O sistema de produção e comercialização de feijoa na Nova Zelândia é organizado pela Associação Neozelandesa de Produtores de Feijoa (*New Zealand Feijoa Growers Association* - NZFGA). O acompanhamento da comercialização de feijoa é feito através da NZFGA, o que permite a manutenção de padrões de qualidade na produção e comercialização dos frutos. Os produtores associados destinam cerca 3% do valor total de venda de frutos, na forma de taxa (*levy*), para a NZFGA. Os recursos obtidos são destinados a atividades de pesquisa e desenvolvimento de produtos, pesquisa e desenvolvimento de mercado, promoção do fruto (estratégias de *marketing*), garantia de padrões de qualidade dos frutos, e treinamento e administração da NZFGA. O principal objetivo da NZFGA é utilizar tecnologia de ponta no cultivo de feijoa para garantir sucesso na colheita e oferta de frutos de qualidade ao longo da cadeia de comercialização. Atualmente, a NZFGA conta com cerca de 20 produtores associados (<http://www.feijoa.org.nz/suppliers.html>), alguns seguindo normas de produção orgânica.

Na Nova Zelândia, uma planta madura de feijoa pode produzir até 200 kg de frutos por ano, com peso médio de frutos podendo superar 240g. Plantas nativas encontradas em seu *habitat* natural (Sul do Brasil e Uruguai) produzem frutos de pequeno tamanho, normalmente com menos de 50g. No entanto, genótipos melhorados no Brasil (cultivares Alcântara, Mattos, Nonante e Helena) produzem frutos com peso entre 50 e 150g (SANTOS et al., 2011).

Os principais mercados de exportação de feijoa *in natura* da Nova Zelândia são Austrália e Sudeste da Ásia, e mais recentemente EUA e Japão. Aproximadamente 25% do volume de frutos (que não atendem aos padrões de qualidade para mercado *in natura*) é destinado para a indústria/processamento.

As informações contidas neste artigo são resultado de visita técnica feita por este autor na Nova Zelândia, em novembro de 2016, razão pela qual tem o formato descritivo, com base em dados obtidos de produtores e pesquisadores daquele país. Por esta razão, o artigo apresenta fonte bibliográfica apenas para informações descritas em artigos técnico-científicos. Para uma revisão bibliográfica sobre o cultivo de feijoa na Nova Zelândia, recomendamos consultar o livro publicado por Thorp & Bieleski (2002), e os capítulos de livro publicados por Thorp (2006) e Schotsmans et al. (2011).

Cultivo comercial

Feijoas são cultivadas preferencialmente em áreas mais quentes da Nova Zelândia, principalmente na ilha Norte (Bay of Plenty, Northland, Auckland, Hawkes Bay e Taranaki), e em algumas partes mais quentes da ilha Sul (Nelson, Marlborough e West Coast).

Cultivares precoces (tais como 'Apollo', 'Kakariki', 'Unique' e 'Poumanu') são mais indicadas para cultivo em regiões mais frias, para evitar o risco de dano ocasionado por geadas. O fruto é muito sensível ao dano por geada (ocorre dano em temperaturas menores do que -2,5 °C), ao contrário da planta, que pode suportar temperaturas de -8 °C a -10 °C. As plantas apresentam baixa exigência em frio, de 100-200 horas de temperaturas abaixo de 7,2 °C. No entanto, a floração é baixa em áreas com menos de 50 horas de frio (<7,2 °C). As plantas preferem invernos frios e verões com temperaturas amenas (25 °C a 33 °C). Dias muito quentes, com temperaturas $\geq 40^{\circ}\text{C}$, comprometem a produção. De forma geral, os atributos físico-químicos de qualidade e o aroma dos frutos são melhores em regiões de cultivo com temperaturas amenas (PARRA-CORONADO et al., 2015).

Os pomares de feijoa devem ser protegidos por quebra-ventos. Ventos fortes podem prejudicar a produção de frutos. O emprego de quebra-vento protege os frutos de danos ocasionados por abrasão com folhas e ramos, evita a quebra de ramos, reduz a evapotranspiração, e cria um micro-clima favorável às plantas, com temperaturas ligeiramente superiores (em 2 °C) em relação às áreas desprotegidas.

Diversos viveiristas produzem e comercializam mudas das cultivares disponíveis na Nova Zelândia. Para obter plantas de qualidade uniforme, as cultivares comerciais são propagadas principalmente através de enxertia, tendo em vista que mudas obtidas por estaquia apresentam atraso no desenvolvimento no pomar, produzem frutos desuniformes e apresentam menor produção. O plantio de feijoa pode ser feito ao

longo de todo o ano, mas o outono é o período ideal para plantio das mudas no local definitivo. O plantio das mudas no outono permite o estabelecimento do sistema radicular durante o inverno, em preparação para o crescimento na primavera seguinte. Se plantadas no verão, quando pode ocorrer déficit hídrico, é recomendado fazer irrigação.

Em plantio com sistema de condução livre, o espaçamento entra plantas na linha é de 3,0-3,5 m, e de 4,5-5,0 m entre linhas (correspondendo a cerca de 500-650 plantas/ha, permitindo 6 m de espaço livre ao final das linhas), com uma parcela padrão de 50 m de largura, constituída de aproximadamente nove linhas de plantas (THORP & BIELESKI, 2002).

Na fase produtiva, as plantas devem também ser irrigadas, especialmente durante a fase de crescimento dos frutos. O sistema radicular das plantas é bastante superficial e, portanto, deve ser evitado revolvimento do solo próximo das plantas para não danificar as raízes. O sistema radicular raso facilita a absorção água e de fertilizantes (aplicados em cobertura ou através de fertirrigação). Os solos na Nova Zelândia são levemente ácidos (pH em água $\cong$ 6,0; Al < 5% da saturação de bases) e com boa fertilidade (matéria orgânica de 8%, e teores de Ca, Mg e K de aproximadamente 31%, 8.5% e 1% da saturação de bases, respectivamente), devido a sua natureza vulcânica (THORP & BIELESKI, 2002). Portanto, correções de desequilíbrios de minerais do solo são necessários principalmente no plantio, não sendo requerida a aplicação de altas doses de fertilizantes durante o desenvolvimento das plantas (pois apresentam um crescimento pouco vigoroso), mas sim para repor nutrientes retirados do pomar com a colheita de frutos. As plantas respondem bem a adubação orgânica, no plantio e durante o desenvolvimento vegetativo (devendo ser realizada no início da primavera e no final do verão). “Mulching” apresenta benefícios na manutenção da umidade do solo. Neste caso, deve ser deixado um espaço ao redor das plantas, pois o contato do “mulching” com as plantas pode ocasionar doenças na região do colo.

Polinização inadequada é a principal causa de baixa produção em feijoa. Algumas cultivares de feijoa são auto-férteis (como é o caso da cultivar Unique). No entanto, mesmo estas cultivares apresentam incrementos de produção, com garantia de produção regular, quando polinizadas por outra cultivar. Portanto, é recomendado o plantio de pelo menos duas cultivares (linhas alternadas de diferentes cultivares, ou duas linhas de um cultivar, seguidas de uma linha de outra cultivar) em cada quadra/bloco. As quadras de plantas não devem ser demasiadas grandes, sendo recomendado quadras com até 0,5 ha, visando facilitar a polinização, feita por pássaros. Em quadras maiores, os pássaros tendem a polinizar apenas as plantas da bordadura, reduzindo significativamente a visita às plantas centrais da quadra (STEWART & CRAIG, 1989). Desta forma, em plantas com condução livre, a poda deve ser feita visando a abertura do dossel, para facilitar o acesso de pássaros às flores na parte interna das plantas. Isto também melhora a penetração de radiação, aumentando a fotossíntese, melhora a eficiência de pulverização com agroquímicos, facilita a colheita de frutos e permite maior aeração do dossel, o que reduz a ocorrência de doenças. Plantas não podadas podem alcançar 4,6 m de altura e 4,6 m de diâmetro de copa. Através de podas é possível limitar a altura das plantas em 2,5 m, para permitir a colheita manual dos frutos, sem a necessidade de escadas, e reduzir

danos mecânicos em frutos que caem ao solo (ou nas telas montadas ao longo da linha de plantio, para a coleta dos frutos desprendidos das plantas). Como as plantas frutificam em ramos do ano, a poda estimula também o desenvolvimento de ramos novos, com efeitos positivos no incremento da produção de frutos. A introdução de abrigos em madeira para pássaros em pomar de feijoa altamente tecnificado na Nova Zelândia aumenta a população de pássaros no pomar, contribuindo para a eficiência de polinização (Figura 1).

O sistema de condução livre do dossel das plantas é comumente utilizado na Nova Zelândia (THORP & BIELESKI, 2002). Na Colômbia é utilizado o sistema de condução com líder central (Figura 2), principalmente em regiões de maior altitude, que apresentam deficiência de radiação (dias nublados), para facilitar a penetração de luz no dossel das plantas, e promover boa aeração com vista a redução de doenças (principalmente infecção de *Botrytis* nas flores). Na Nova Zelândia, em nível bastante tecnificado, as plantas são conduzidas em espaldeira (Figura 3). Este sistema, apesar da alta demanda em mão-de-obra, aumenta a eficiência fotossintética, melhora a polinização por pássaros, e facilita os tratos culturais e a colheita dos frutos.

Colheita e pós-colheita dos frutos

A colheita deve ser feita diariamente, após o início da maturação dos frutos nas plantas, caracterizado pela perda de rugosidade da casca, ficando mais lisa e levemente macia ao toque da mão. O ponto de colheita é crucial para aumentar o período de vida pós-colheita dos frutos. Os frutos devem ser colhidos no estágio de fácil desprendimento da planta, mediante uma leve força de tração com a mão, estágio este denominado em inglês de “touch-picking” (THORP & BIELESKI, 2002; THORP, 2006; SCHOTSMANS et al., 2011). Se os frutos forem colhidos antes deste estágio, não desenvolvem pleno sabor (apresentarão baixo teor de sólidos solúveis e alta acidez) e odor. Se colhidos após desprendimento natural da planta, no solo, apresentarão baixa qualidade e curto período de conservação pós-colheita. Em termos práticos, frutos colhidos no estágio “touch-picking” podem ser armazenados em câmara fria (4-5 °C) por um período quatro vezes superior àqueles colhidos do solo. Além disso, o fruto colhido do solo pode apresentar lesões ocasionadas por batidas contra os ramos da planta e ao chocar-se com o solo, que reduzem a vida pós-colheita. Por esta razão, é de extrema importância o treinamento dos colhedores, para que os frutos sejam colhidos no estágio ideal (“touch-picking”). Frutos colhidos do chão devem ser destinados preferencialmente para processamento (produção de sucos, geleias, sorvetes e bebidas, representando assim uma fonte adicional de renda para o produtor), e não para o consumo *in natura*. Não é recomendado o armazenamento refrigerado de frutos que tenham sofrido impactos ou que mostram sinais visíveis de dano externo. Alguns produtores na Nova Zelândia têm colocado redes suspensas por arames esticados, abaixo da copa, a uns 40 a 50 cm do chão, para assim colher os frutos sobre a rede, quando eles se desprendem da planta, e assim reduzir o impacto e o contato com o solo dos frutos após a abscisão (THORP & BIELESKI, 2002). O problema desse sistema é que não há como impedir que alguns frutos batam nos galhos da copa ou se choquem uns com os outros ao caírem na rede.

Os frutos devem ser colhidos em baldes plásticos ou em caixas plásticas rasas para reduzir ao máximo o atrito e a compressão entre camadas de frutos, bem como reduzir ao máximo o manuseio excessivo dos frutos para evitar danos mecânicos (Figura 4). Após a classificação por tamanho/peso, eliminando frutos com defeitos e danos mecânicos, os mesmos são acondicionados em caixas de papel ondulado, contendo uma bandeja, e etiquetados (Figura 5).

A taxa respiratória de feijoa aumenta linearmente com o incremento da temperatura no intervalo entre 0 °C e 30 °C, com coeficiente metabólico (Q_{10}) de 3,4-3,5 (AMARANTE et al., 2008). Portanto, o fruto deve ser armazenado imediatamente após a colheita em câmara fria para preservar a sua qualidade pós-colheita. No entanto, por tratar-se de um fruto sensível ao frio, não é indicado o armazenamento abaixo de 4-5 °C. Klein e Thorp (1987) verificaram que frutos de diversas cultivares de feijoa apresentaram injúria por frio (*chilling injury*) quando armazenados a 0 °C. A injúria por frio é caracterizada pela formação de depressões escuras de aspecto úmido na casca e escurecimento dos elementos de vaso na parte interna do fruto, características que depreciam o produto. A intensidade do dano depende do tempo de exposição à baixas temperaturas e do material genético (SCHOTSMANS et al., 2011).

Os frutos de feijoa apresentam comportamento climatérico em pós-colheita, com picos nas taxas respiratórias e de produção de etileno (GALLEGO-CORRALES et al., 2003; VALDERRAMA et al., 2005; RODRÍGUEZ et al., 2006; AMARANTE et al., 2008; VELHO et al., 2011). Os picos respiratórios nos frutos mantidos a temperatura ambiente foram verificados aos 5-7 dias (GALLEGO-CORRALES et al., 2003; RODRÍGUEZ et al., 2006). A ocorrência do climatério na respiração coincide com o início eminente da degradação do produto. Portanto, quando deixada em temperatura ambiente, a feijoa deve ser comercializada em até 5 a 7 dias após a colheita. Na Nova Zelândia, o armazenamento refrigerado pode ser feito por até quatro semanas (excepcionalmente por até seis semanas, dependendo do genótipo) à 4 °C, seguido de até cinco dias de vida de prateleira (20 °C) (RUPAVATHARAM et al., 2015a). Este período de armazenamento refrigerado é relativamente curto, e mesmo o fruto estando na maioria dos casos com aparência externa apta para o consumo, muitas cultivares podem apresentar sinais de escurecimento de polpa e alterações no sabor e aroma quando armazenados por tempo demasiadamente longo. Com o prolongamento no período de armazenamento refrigerado ocorrem alterações nos parâmetros de qualidade do fruto, como a perda de firmeza da polpa, a redução da acidez titulável (AT) e do teor de sólidos solúveis (SS), e alterações no aroma e sabor (AMARANTE et al., 2013). O escurecimento da polpa é atribuído a ação da enzima polifenoloxidase (PPO). Genótipos com baixos níveis de atividade da PPO apresentam menor escurecimento interno durante o armazenamento, enquanto genótipos com altos níveis de atividade da PPO desenvolvem maior escurecimento da polpa (THORP & BIELESKI, 2002).

Visando prolongar a vida pós-colheita de feijoa, têm sido utilizadas técnicas de preservação complementares à refrigeração, como o armazenamento em condições de atmosfera controlada (AC) e modificada (AM), aplicações de cálcio (Ca) e 1-metilciclopropeno (1-MCP; um inibidor da ação do etileno), e tratamentos para reduzir a incidência das injúrias pelo frio.

A combinação de baixas pressões parciais de O₂ (1,15-3,0 kPa) e altas pressões parciais de CO₂ (0,2 kPa) em AC, reduziu as taxas respiratórias e de perdas de peso, e preservou a cor verde da casca em feijoa 'Unique', cultivada na Nova Zelândia (EAST et al., 2009). Resultado semelhante foi observado por Al-Harthy et al. (2010), em frutos da mesma cultivar, armazenado em AC com 0 kPa de CO₂, em combinação com 2 kPa a 5 kPa de O₂. No entanto, a falta de parâmetros claros na determinação da composição atmosférica das câmaras de AC pode comumente levar a ocorrência de danos por excesso de CO₂, caracterizado pela coloração rosada/marrom da polpa e alterações no odor do fruto (THORP & BIELESKI, 2002). O armazenamento refrigerado em AM, com uso de embalagem de polietileno, também reduziu as perdas de peso de feijoa (HOFFMANN et al., 1994). No entanto, o emprego de filmes de polietileno com baixa permeabilidade à gases pode ocasionar dano aos frutos (severo escurecimento na polpa e desenvolvimento de coloração rosada/marrom no parênquima externo) por excesso de CO₂ e/ou baixo O₂ no interior da embalagem de AM (VELHO, 2009).

A aplicação do Ca em pós-colheita é utilizada para minimizar os efeitos da maturação e controlar o desenvolvimento de desordens fisiológicas nos frutos. Em feijoa, a imersão do fruto em solução de cloreto de cálcio (CaCl₂; 15%) por 45 minutos prolongou o tempo de armazenamento, resultado da maior concentração de Ca nos tecidos, que induziu menor perda de peso, menor incidência de doenças e melhor manutenção da firmeza do fruto (RAMÍREZ et al., 2005). O efeito foi maior quando associado ao armazenamento refrigerado (6 e 12 °C). Estes resultados sugerem que, em caso de deficiência de Ca durante o cultivo, a imersão pós-colheita em solução de CaCl₂ pode ser eficiente em prolongar a vida útil, além de melhorar o valor nutricional do fruto. No entanto, tratamento de feijoa com CaCl₂ mostrou-se ineficiente para minimizar o escurecimento da polpa (THORP & KLEIN, 1987).

Em frutos climatéricos, o tratamento com 1-metilciclopropeno (1-MCP), um inibidor da ação do etileno, inibe o amadurecimento, enquanto o tratamento com etileno acelera o amadurecimento. No entanto, em feijoa, o tratamento com 1-MCP não apresenta um efeito consistente no retardo do amadurecimento, enquanto o tratamento com etileno não parece acelerar este processo.

O tratamento de feijoa tipo Brasil com etileno (70 µL.L⁻¹), durante 24 horas, após a colheita, não apresentou efeito no amadurecimento dos frutos deixados à temperatura ambiente (23±1 °C / 75±5% UR) durante 15 dias, comparativamente ao tratamento controle (VELHO, 2009). Em feijoa tipo Uruguai, o tratamento com etileno nas doses de 10, 100 e 1000 µL.L⁻¹, ou com 1300 µL.L⁻¹ de propileno (um análogo do etileno), à 20 °C, durante 24 h, não apresentou efeito na produção de etileno (AL-HARTHY, 2010). Rupavatharam et al. (2015a) também não reportaram efeitos da exposição de feijoa tipo Uruguai ('Unique') à etileno (1.000 µL L⁻¹), durante todo o período de armazenamento refrigerado (até seis semanas à 4 °C/90% UR, seguido de 5 dias de vida de prateleira à 20 °C), sobre as taxas respiratórias e de produção de etileno, ou sobre o amadurecimento, em relação ao tratamento controle (exposição à ar livre de etileno). Apenas Akerman et al. (1993) observaram alterações em atributos físico-químicos associados à antecipação do amadurecimento em feijoa tratada com etileno na dose de 100 µL.L⁻¹ à 22 °C durante 96 h.

Frutos climatéricos normalmente responde à aplicação exógena de etileno no pré-climatério, promovendo a produção endógena deste hormônio e antecipando o amadurecimento. Feijoa parece não seguir esse padrão típico de frutos climatéricos. No entanto, feijoas colhidas cerca de duas semanas antes da maturação comercial (estádio “touch-picking”) apresentaram aumento na produção de etileno ($35 \text{ pmol kg}^{-1} \text{ s}^{-1}$) e amadureceram durante o armazenamento refrigerado (RUPAVATHARAM et al., 2015a). Os dados da literatura parecem indicar que a resposta de feijoa à aplicação de etileno contrasta com a classificação convencional de frutos climatéricos, onde o sistema 2 de produção de etileno é estimulada pelo etileno (McMURCHIE et al., 1972). No entanto, o amadurecimento em determinados frutos climatéricos, como é o caso do melão, é regulado por rotas metabólicas dependentes e independentes do etileno (PECH et al., 2008). Portanto, em feijoa, o amadurecimento pode ser regulado por rotas independentes do etileno. Ainda, o nível de etileno endógeno em feijoa pode ser suficiente para saturar processos dependentes do etileno, fazendo com que o fruto seja insensível à aplicação exógena adicional de etileno (RUPAVATHARAM et al., 2015a). Mesmo assim, permanece a questão acerca do propósito do aumento climatérico na produção de etileno que ocorre durante o amadurecimento de feijoa. Talvez, o etileno seja necessário para estimular a produção do complexo de voláteis aromáticos durante o amadurecimento dos frutos (AL-HARTHY, 2010).

O tratamento de feijoa tipo Brasil com 1-MCP ($1 \mu\text{L L}^{-1}$, durante 24 horas) não apresentou efeito no amadurecimento dos frutos mantidos à $23 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 15 dias, comparativamente ao tratamento controle (VELHO, 2009). Em outros trabalhos, conduzidos com feijoa do tipo Uruguai, o tratamento com 1-MCP não apresentou efeito na preservação da qualidade pós-colheita (SCHOTSMANS et al., 2011; RUPAVATHARAM et al., 2015b). Apenas em um trabalho, conduzido com feijoa do tipo Brasil, Amarante et al. (2008), observaram melhor preservação da firmeza de polpa e da cor verde da epiderme, após 30 dias de armazenamento refrigerado ($4 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}/90 \pm 5\% \text{ UR}$), com o aumento nas doses de 1-MCP (de 0 à 1500 nL L^{-1}), aplicado na colheita (durante 8 h a $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$). A aplicação pós-colheita de 1-MCP (1.000 nL L^{-1} por 8 h) retardou o amadurecimento, reduzindo a taxa respiratória e retardando a perda de firmeza e a perda de cor verde da epiderme apenas em feijoa colhida antes do “touch-picking”, mas não teve efeito em feijoa colhida neste estágio de maturação (RUPAVATHARAM et al., 2015a).

A eficiência do 1-MCP depende de muitos fatores, tais como espécie, cultivar, estágio de maturação, concentração, temperatura e tempo de exposição (BLANKENSHIP & DOLE, 2003). Uma possível explicação para a ausência de efeito do tratamento de feijoa com 1-MCP em muitos trabalhos, é de que os frutos foram colhidos no estágio “touch-picking”, e assim podem estar em estado fisiológico adiantado, não apresentando resposta positiva ao tratamento com o produto. Muitos trabalhos têm reportado redução na eficiência do 1-MCP em frutos tratados em estágio mais avançado de maturação, tais como maçã, pera, banana e damasco (WATKINS, 2006). Portanto, apenas em feijoa colhida em estágio de maturação anterior ao estágio “touch-picking”, o tratamento com 1-MCP pode ser efetivo para prolongar o período de armazenamento. No entanto, no trabalho de Rupavatharam et al. (2015a), os efeitos foram maiores da antecipação na data de colheita do que do tratamento com

1-MCP, na qualidade dos frutos. Como feijoas colhidas antes do “touch-picking” não desenvolvem sabor adequado após o armazenamento (pois apresentam baixo teor de SS e alta AT), o tratamento com 1-MCP nestes frutos não apresenta no momento potencial de aplicação comercial.

Bibliografia

- AKERMAN, M., ZAUBERMAN, G., FUCHS, Y. Improvement of the keeping quality of feijoa fruit after harvest. **Hassadeh**, Tel Aviv, v.74, p.55–59, 1993.
- AL-HARTHY, A.S. **Postharvest treatments to extend the shelf life of Feijoa (Acca sellowiana)**. Tese de Ph.D. Massey University, Nova Zelândia. 2010, 161 p.
- AL-HARTHY, A.S.; EAST, A.R.; HEWETT, E.W.; HEYES, J.A., MAWSON, A.J. Response of feijoa fruit ‘Unique’ to controlled atmosphere storage. **Acta Horticulturae**, Leaven, n.880, p.489-497, 2010.
- AMARANTE, C.V.T. do; STEFFENS, C.A.; DUCROQUET, J.P.H.J.; SASSO, A. Qualidade de goiaba-serrana em resposta a temperatura de armazenamento e ao tratamento com 1-metilciclopropeno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.12, p.1683-1689, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2008001200007>
- AMARANTE, C.V.T. do; STEFFENS, C.A.; BENINCA, T.D.T.; HACKBARTH, C. SANTOS, K.L. Qualidade e potencial de conservação pós-colheita de frutos em cultivares brasileiras de goiaba-serrana. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, n.4, p.990-999, 2013.
- BLANKENSHIP, S.; DOLE, J. 1-Methylcyclopropene: a review. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.28, n.1, p.1-25, 2003.
- EAST, A.R.; ARAYA, X.I.T.; HETOG, M.L.A.T.M.; NICHOLSON, S.E.; MAWSON, A.J. The effect of controlled atmospheres on respiration and rate of quality change in ‘Unique’ feijoa fruit. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.53, n.1-2, p.66-71, 2009.
- GALLEGO-CORRALES, S.P.; RIÑO-LUNA, C.E.; OROZCO-GALLEGO, L. Determinación del comportamiento químico y fisiológico de *Feijoa sellowiana* em almacenamiento. **Cenicafé**, Manizales, v.54, n.1, p.50-62, 2003.
- HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KLUGE, R.A.; BILHALVA, A.B. Influência da temperatura e do polietileno no armazenamento de frutos de goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana* Berg.). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.51, n.3, p.563-568, 1994.
- KLEIN, J.D.; THORP, Y.T.G. Feijoa: postharvest handling and storage of fruit. **New Zealand Journal of Experimental Agriculture**, Wellington, v.15, n.22, p.217-221, 1987.
- McMURCHIE, E.; McGLASSON, W.; EAKS, I. Treatment of fruit with propylene gives information about the biogenesis of ethylene. **Nature**, New York, v.237, n.5352, p.235–236, 1972.
- PARRA-CORONADO, A.; FISCHER, G.; CAMACHO-TAMAYO, J.H. Development and quality of pineapple guava fruit in two locations with different altitudes in Cundinamarca, Colombia. **Bragantia**, Campinas, v.74, n.3, p.359-366, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4499.0459>

- PECH, J.C.; BOUZAYEN, M.; LATCHE, A. Climacteric fruit ripening: ethylene-dependent and independent regulation of ripening pathways in melon fruit. **Plant Science**, Davis, v.175, n.1/2, p.114-120, 2008.
- RAMÍREZ, J.M.; GALVIS, J.A.; FISCHER, G. Maduración poscosecha de la feijoa (*Acca sellowiana* Berg) tratada con CaCl_2 em tres temperaturas de almacenamiento. **Agronomía Colombiana**, Bogotá, v.23, n.1, p.117-127, 2005.
- RODRÍGUEZ, M.; ARJONA, H.E.; GALVIS, J.A. Maduración del fruto de feijoa (*Acca sellowiana* Berg) em los clones 41 (Quimba) y 8-4 a temperatura ambiente em condiciones de La Sabana de Bogotá. **Agronomía Colombiana**, Bogotá, v.1, n.24, p.68-76, 2006.
- RUPAVATHARAM, S.; EAST, A.; HEYES, J.A. Re-evaluation of harvest timing in 'Unique' feijoa using 1-MCP and exogenous ethylene treatments. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.99, n.1, p.152-159, 2015a.
- RUPAVATHARAM, S.; EAST, A.R.; HEYES, J.A. Combined effects of pre-storage 1-methylcyclopropene application and controlled atmosphere storage on 'Unique' feijoa quality. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, v.43, n.2, p.134-143, 2015b. <http://dx.doi.org/10.1080/01140671.2014.991333>
- SANTOS, K.L. dos; DUCROQUET, J.P.H.J.; NAVA, G.; AMARANTE, C.V.T. do; SOUZA, S.N. de; PERONI, N.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. **Orientações para o cultivo da goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*)**. Florianópolis: Epagri, 2011. 44p. (Boletim Técnico, 153).
- SCHOTSMANS, W.C.; EAST, A.; THORP, G.; WOOLF, A.B. Feijoa (*Acca sellowiana* [Berg.] Burret). In: YAHIA, E.M. (Ed.). **Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits: cocoa to mango**. Cambridge: Woodhead Publishing, v.3, p.115-133, 2011.
- STEWART, A.M.; CRAIG, J.L. Factors affecting pollinator effectiveness in *Feijoa sellowiana*, **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, Wellington, v.17, n.2, p.145-154, 1989. DOI: 10.1080/01140671.1989.10428023
- THORP, G. Feijoa. In.: JANICK, J., PAULL, R.E. (Eds) **The encyclopedia of fruit & nuts**. London: CABI Publisher, 2006. p.526-534.
- THORP, T. G.; BIELESKI, R. L. **Feijoas**: Origins, cultivation and uses. David Bateman Ltd., Auckland, New Zealand, 87 p., 2002.
- VALDERRAMA, J.K.; FISCHER, G.; SERRANO, M.S. Fisiología poscosecha en frutos de dos cultivares de feijoa (*Acca sellowiana* O. Berg Burret) sometidos a um tratamento cuarentenario de frio. **Agronomía Colombiana**, Bogotá, v.23, n.2, p.276-282, 2005.
- VELHO, A.C. **Fisiologia e preservação da qualidade pós-colheita de goiaba serrana [*Acca sellowiana* (Berg.) Burret]**. Dissertação de Mestrado em Produção Vegetal. Lages, 2009, 65 p.
- WATKINS, C.B. The use of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on fruits and vegetables. **Biotechnology Advances**, Rehovot, v.24, n.1, p.389-409, 2006.
- VELHO, A.C.; AMARANTE, C.V.T. do; ARGENTA, L.C.; STEFFENS, C.A. Influência da temperatura de armazenamento na qualidade pós-colheita de goiabas serranas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.1, p.14-20, 2011.



Figura 1. Introdução de abrigos em madeira para pássaros em pomar de feijoa na Nova Zelândia visando aumenta a eficiência de polinização.



Figura 2. Sistema de condução em líder central, utilizado principalmente em regiões de maior altitude na Colômbia, que apresentam deficiência de radiação (dias nublados), para facilitar a penetração de luz no dossel das plantas.



Figura 3. Sistema de condução em espaldeira, utilizado em pomar com elevado nível tecnológico na Nova Zelândia.



Figura 4. Colheita de feijoa em baldes plásticos, e posterior transferência para caixas plásticas rasas na Nova Zelândia. Fonte: Programa Country Calendar da New Zealand TV, com imagens obtidas no Southern Belle Orchard, Matamata, Nova Zelândia.



Figura 5. Classificação de feijoa por tamanho/peso, com seleção manual de frutos para ausência de defeitos e danos mecânicos, seguido de acondicionamento em caixas de papel ondulado, contendo uma bandeja, e etiquetagem. Fonte: Programa Country Calendar da New Zealand TV, com imagens obtidas no Southern Belle Orchard, Matamata, Nova Zelândia.

Sección Pósteres

Avances en la bioprospección de especies nativas de la región Chaqueña Argentina con potencial como frutas finas

Damián César Castro^{1,3}, María Carolina Cerino^{2,3}, Juan Marcelo Zabala², Geraldina Richard³, Norberto Gariglio¹, José F. Pensiero^{2,3}

¹ Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral.

² Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral.

³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas dcastro@fca.unl.edu.ar

Palabras clave: frutas finas nativas, PRODOCOVA, productos forestales no maderables, calidad de frutos

Los bosques nativos de la Región fitogeográfica Chaqueña poseen una amplia diversidad de especies que producen frutos potencialmente útiles como "frutas finas". Esta denominación se vincula al aspecto comercial de las especies en cuestión, las cuales se caracterizan por su reducido tamaño, corta vida poscosecha y elevada bio-actividad.

Actualmente, las potenciales "frutas finas" de la Región Chaqueña Argentina no se comercializan formalmente ni son objeto de planes de mejoramiento genético. La principal limitante para el desarrollo económico de dichas especies es el desconocimiento desde el punto de vista científico-tecnológico, lo cual implica que las mismas no se hallan inscriptas en el Código Alimentario Argentino. Otros aspectos limitantes de su desarrollo incluyen el desconocimiento de su comportamiento agronómico, de la tecnología y fisiología poscosecha y de su potencial industrial. Por lo tanto, el objetivo general de esta línea de investigación es estudiar la calidad y la tecnología poscosecha de frutas finas nativas de la Región Chaqueña para contribuir a su desarrollo económico en el mediano plazo. Este trabajo se enmarca en las acciones llevadas a cabo por el Programa Institucional de la Universidad Nacional del Litoral denominado "Documentación, Conservación y Valoración de la Flora Nativa" (PRO.DO.CO.VA). El mismo posee una perspectiva interdisciplinaria y se encuentra conformado por integrantes de las cátedras de Botánica Sistemática Agronómica, Genética y Mejoramiento Genético Vegetal y Animal, Ecología, Cultivos Intensivos y Dasonomía de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Litoral (UNL). Desde los inicios del grupo en el año 1980 las especies nativas con potencial agronómico son el objeto de diferentes estudios. A partir de la década de 1990 hasta la actualidad las actividades se centraron en la colecta, caracterización y evaluación agronómica de especies priorizadas. Las especies estudiadas incluyen gramíneas y leguminosas con potencial forrajero, especies promisorias como melíferas, y especies leñosas fuente de productos forestales no madereros. Las colecciones biológicas realizadas por el grupo de trabajo se encuentran documentadas y conservadas en el Herbario "Ing. Arturo E. Ragonese" (SF) y Banco de Germoplasma "Ing. Agr. José M. Alonso" de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNL.

En relación al estudio de especies con potencial como frutales, los resultados obtenidos hasta el momento son los siguientes: a) identificación y georreferenciación de poblaciones de "Higuera de Monte" (*Vasconcellea quercifolia*), "Guabiyú" (*Myrcianthes pungens*), "Ñangapirí" (*Eugenia uniflora*), "Sacha Pera" (*Acanthosyris falcata*) y "Ubajay" (*Eugenia myrcianthes*) en la Región Chaqueña Argentina, b) implantación de un Jardín de Introducción de poblaciones de diferente origen de las especies mencionadas, c) estudios preliminares de los frutos de algunas de las especies priorizadas, c) obtención de financiamiento a Proyectos de Extensión para el abordaje del cultivo de especies frutales nativas y no nativas por parte de productores familiares y escuelas rurales, en el marco de la economía social y solidaria, d) obtención de

financiamiento a proyectos de investigación aplicada en relación a las frutas nativas y e) formación de recursos humanos de grado en estas temáticas.

Extração de nutrientes e época de coleta de folhas da goiabeira serrana

Ciotta, Marlise Nara⁽¹⁾; Pasa, Mateus da Silveira⁽¹⁾; Santos, Karine Louise dos⁽²⁾; Gilberto Nava⁽³⁾

(1) Epagri, Estação Experimental de São Joaquim. Rua João Araújo Lima, 102, CEP 88600-000, São Joaquim, SC, Brasil. marlise@epagri.sc.gov.br; mateuspasa@epagri.sc.gov.br;

(2) Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) -Centro de Curitibanos, Departamento de Agricultura, Biodiversidade e Florestas. Rodovia Ulysses Gaboardi, km 3, CEP 89520-000, Curitibanos, SC, Brasil. karine.santos@ufsc.br

(3) Embrapa Clima Temperado. Rodovia BR 392, km 78, 9º Distrito, CEP 96010-971- Monte Bonito, Pelotas, RS, Brasil. gilberto.nava@embrapa.br

Palavras chave: nutrientes, diagnose foliar, flutuação sazonal.

O conhecimento do teor de nutrientes na planta é uma ferramenta a ser usada, juntamente com outras, tal como a análise de solo, para auxiliar na avaliação de possíveis desequilíbrios nutricionais e na recomendação de adubação. No entanto, embora a goiabeira serrana seja uma importante alternativa de cultivo na região serrana de SC, ainda não existem resultados de pesquisa que indiquem a extração de nutrientes, nem mesmo época de maior estabilidade de nutrientes para coleta das folhas visando o diagnóstico nutricional. Portanto, é importante se conhecer a flutuação sazonal dos nutrientes bem como o período de menor oscilação dos mesmos no tecido avaliado para melhor fazer recomendações. Este estudo objetivou avaliar o acúmulo e extração de nutrientes nas folhas em diferentes épocas do ciclo da goiabeira serrana, bem como estabelecer o período de maior estabilidade das concentrações dos mesmos nas folhas para fins de recomendação do período padrão de coleta de folhas nesta frutífera. O trabalho foi conduzido na Estação Experimental da Epagri de São Joaquim (SC). Foram realizadas coletas de amostras de folhas em intervalos de tempo de 15 dias entre uma coleta e outra, em 07 glebas selecionadas na região, durante três ciclos (2010/11, 2011/12 e 2013/14). As coletas de folhas iniciaram 15 dias antes da plena floração (DAFP) e finalizaram 162 DAPF, totalizando ao final treze coletas em cada ano. Em cada amostragem foram coletadas amostras de 40 folhas, retiradas em ambos os lados, na porção mediana de ramos de crescimento do ano e situados na altura média da planta. As folhas foram secadas em estufa a 65°C e moídas. Após digestão sulfúrica, no extrato foram determinadas as concentrações de fósforo (P) por espectrofotometria UV (método vanadato-molibdato) e potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn) e cobre (Cu) por espectrometria de absorção atômica em chama. O boro (B) foi determinado pelo método de azometina H, após incineração de 0,3g em forno mufla a 550°C, enquanto o nitrogênio (N) foi determinado pelo método Micro-Kjeldahl, após a digestão de 0,2g com H₂O₂ (2,0ml) + H₂SO₄ (5,0ml). As concentrações de N, P e K apresentaram decréscimo durante o ciclo, diferindo do que ocorreu com Ca e Mg que apresentaram aumento na concentração. Independentemente do ciclo de avaliação, N e K apresentaram maior concentração em relação ao Ca e Mg, indicando que no manejo nutricional da goiabeira serrana, esses nutrientes devem ser repostos adequadamente após a colheita. Com exceção do N, para os demais macronutrientes, a concentração permaneceu constante de fevereiro até o final de março, indicando um amplo período de tempo de coleta das folhas para fins de diagnose. As concentrações dos micronutrientes também variaram amplamente entre os ciclos de avaliação, nem sempre seguindo uma curva característica de ascendência ou descendência. O

B foi o micronutriente com a tendência mais evidente de diminuição das concentrações logo no início da avaliação (50 para 30 mg kg⁻¹, até os 46 DAPF) e após, demonstrou estabilidade nas concentrações, embora diferindo entre as safras. O teor de Fe manteve-se praticamente constante. Com relação à estimativa de extração de nutrientes pelos frutos, seguiu a ordem K>N>Ca>Mg>P. O período de 60 a 120 dias após a plena floração apresenta maior estabilidade, podendo este ser considerado como período padrão para fins de coleta de folhas da goiabeira serrana.

Enraizamento de estacas semilenhosas de feijoa e araçazeiro utilizando diferentes substratos e concentrações de AIB

Dini, M.¹; Milech, C.¹; Franzon, R.C.²

¹Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. ²Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

maxidini@hotmail.com

Palavras-chave: *Acca sellowiana*, *Psidium cattleianum*, propagação vegetativa, Myrtaceae.

Introdução

Um dos problemas encontrados para a expansão do cultivo das Myrtaceas nativas é a sua propagação. Propagadas por sementes apresentam como principal inconveniente a grande variabilidade nas plantas e nos frutos. Para garantir qualidade genética das mudas produzidas é necessário propagar as mesmas de forma vegetativa, pois além de diminuir o tempo para que iniciem a frutificação, diminui a alternância na produção, entre outros benefícios.

Objetivo

Verificar o efeito de diferentes substratos e concentrações de ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas semilenhosas de feijoa e araçazeiro.

Materiais e Métodos

Os experimentos foram realizados na Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, no ano 2015. Foram conduzidos dois experimentos, um com feijoa e outro com araçazeiro, em estufa e com irrigação intermitente por microaspersão. Foram avaliados quatro diferentes substratos: vermiculita, areia, perlita e mistura dos três anteriores (1:1:2), e quatro concentrações de AIB como promotor de enraizamento: 0, 1500, 3000 e 4500 mg L⁻¹. O delineamento foi em blocos casualizados com um esquema de parcelas subdivididas, sendo a parcela o substrato e a subparcela a concentração de AIB, totalizando 16 tratamentos, com três repetições. A unidade experimental foi constituída de 10 estacas semilenhosas, com tamanho médio de 10cm, (3 ou 4 nós). As estacas foram enterradas aproximadamente em 2/3 do seu comprimento no substrato. Após 90 dias foram avaliados: sobrevivência, enraizamento, número e comprimento das raízes, estacas com brotações e com persistência de folhas.

Resultados

Os resultados obtidos não mostraram a possibilidade da propagação vegetativa através do enraizamento de estacas destas frutíferas nativas. Na maioria das variáveis os resultados da análise da variância foram sem significância, devido aos baixos e inconsistentes resultados obtidos para os diferentes tratamentos. A porcentagem de estacas enraizadas foi de 5,6% para feijoa, contendo, em média, 1,7 raízes por estaca enraizada, com 4,1cm de comprimento da raiz principal, com presença de raízes secundárias. Para o araçazeiro, os resultados foram ainda mais baixos, com 1,3% de estacas enraizadas, sendo que cada estaca enraizada apresentou, em média, 2,0 raízes de 0,4cm de comprimento da raiz principal e, em sua maioria, sem presença de raízes secundárias.

Conclusões

Os melhores resultados, embora muito baixos e ainda inviáveis para uso comercial, foram obtidos no substrato perlita e mistura dos três substratos testados. Confirma-se a dificuldade destas Myrtaceas nativas para o enraizamento de estacas.

Estudio *in-vitro* del efecto de *Eugenia uniflora* L. sobre estadios de vida libre de *Haemonchus contortus*

Solaro, Ma Pia¹; Lombardo, Pamela²; Hernández Russo, Zully³; Cedano, Juan¹; Ferragut, Gabriela¹

¹ Laboratorio de Inmunología 'Dr. Alberto Nieto' CenUR Litoral Norte- Salto

² Depto de Protección Vegetal, Facultad de Agronomía Ruta 31 Km 21,5, Salto Udelar

³ Parasitología, Facultad de Veterinaria, CenUR Litoral Norte-Salto

gferragu@fq.edu.uy

Palabras claves: *Haemonchus*, *Eugenia Uniflora*, eclosión de huevos, motilidad larvaria

En Uruguay, las nematodosis gastrointestinales constituyen las principales infecciones que deterioran la salud animal y que causan los mayores perjuicios económicos en la producción ovina. Dichas pérdidas, sumado al surgimiento de la resistencia a los antihelmínticos y a la presencia de residuos de los mismos en tejidos animales y en el ambiente, han llevado a la búsqueda de nuevas medidas de control de los nematodos gastrointestinales. Entre los nematodos prevalentes y patógenos que afectan al ganado ovino es de relevancia *Haemonchus contortus*.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad antiparasitaria *in vitro* del aceite esencial de *Eugenia uniflora* L. (Pitanga) sobre los estadios de vida libre de *Haemonchus*.

Se estudió el efecto sobre la migración larvaria y sobre la eclosión de huevos. En el test de motilidad larvaria se incubaron placas de cultivo celular de 24 pocillos con 25 larvas en 200 ul por pocillo. Se adicionaron 200 ul de diferentes diluciones del aceite de pitanga (25, 12,5, 6,25, 3,13, 1,56, 0,78, 0,39, 0,19, 0,10, 0,05, 0,02, 0,01% en PBS conteniendo 1% de DMSO), como control negativo 200 ul del diluyente (PBS+ 1% DMSO) y como control positivo 200ul de Levamisol (2 mg/ml).

En el test de eclosión de huevos se incubaron placas con 60 huevos en 200ul por pocillo. Se adicionan luego 200 ul de las diluciones del aceite de pitanga (25, 12,5, 6,25, 3,13, 1,56, 0,78, 0,39, 0,19, 0,10, 0,05, 0,02, 0,01% en PBS conteniendo 1% DMSO). Como control positivo se adicionaron 200 ul de Ricobendazol (12,5 mg/ml) y como control negativo se utilizó 200 ul del diluyente (PBS+ 1% DMSO).

En ambos test se realizaron tres repeticiones de cada tratamiento. Las placas de cultivo celular se incubaron a 27°C en cámara húmeda durante 48 y 72 h, respectivamente.

Se observó efecto sobre migración larvaria y eclosión de huevos dependiente de la dilución de aceite ensayada.

Seleção participativa de genótipos de *Eugenia involucrata* na região de Curitibanos - SC

Julia Goetten Wagner¹; Dilma Budziak¹; Karine Louise dos Santos¹

¹Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) -Centro de Curitibanos, Departamento de Agricultura, Biodiversidade e Florestas. Rodovia Ulysses Gaboardi, km 3, CEP 89520-000, Curitibanos, SC, Brasil. Email: goetten.j@ufsc.br; karine.santos@ufsc.br

Palavras-chaves: Cerejeira-do-mato, Cerejeira do Rio Grande, frutífera nativa, espécie endêmica, frutíferas negligenciadas.

A cerejeira-do-mato (*Eugenia involucrata* DC.) é uma espécie frutífera, pertencente à família Myrtaceae. Essa espécie apresenta inúmeros potenciais não explorados, desde a comercialização de seus frutos, que são saborosos e suculentos, à utilização da sua madeira que é resistente. Além disto, suas folhas têm ação fitoterápica e moderada ação antioxidante, além de ter potencial paisagístico e de recuperação de áreas degradadas. O fruto pode ser consumido *in natura* e também tem qualidades para processamento. Considerando que o potencial das espécies nativas é comumente negligenciado, esse trabalho tem como objetivo definir de forma participativa os critérios de qualidade e identificar genótipos de interesse de da *E. involucrata* na região de Curitibanos-SC, com fins de estimular a conservação da espécie através de seu uso. Foram identificados agricultores detentores de plantas de *E. involucrata*, e o universo amostral foi expandido através do método bola de neve e da divulgação do trabalho em redes sociais e no jornal local. Foram aplicados questionários semi-estruturados aos agricultores para determinação dos critérios seleção e caracterização das matrizes. Nos meses de novembro e dezembro foi feita a coleta dos frutos, e então foram realizadas as avaliações de peso, diâmetro e comprimento do fruto, coloração, pH, brix, acidez titulável e vitamina C. Os dados das entrevistas foram avaliados através de análise de discurso, os dados do laboratório foram analisados através do programa estatístico ASSISTAT com o teste de tukey a 5% de probabilidade, os dados sem repetição foram comparados com a literatura. Até o momento foram entrevistados um casal de agricultores residentes da área rural de Frei Rogério e duas mulheres que residem na área urbana de Curitibanos. Foram mencionados 3 grupos de usos para os frutos (*in natura*, doces e bebidas). Com exceção da venda das mudas, os entrevistados relatam não haver comercialização de frutos da espécie; três dos dois informantes percebem a redução da ocorrência das espécies nativas e relacionam esse fator a atividades antrópicas. Para os entrevistados a divulgação dos usos e potencial da espécie, campanhas de conservação, utilização de frutíferas nativas em praças e desenvolvimento de métodos de manejo, aumentariam o interesse e valorização da espécie. O parâmetro de qualidade comum foi o sabor doce dos frutos. Sete amostras de frutos foram avaliadas e foi possível observar grande diversidade no material no avaliado, entretanto, para a caracterização ideal dos genótipos é necessário que as

avaliações sejam realizadas por mais anos para que se consiga traçar perfil em diferentes condições, além disso sugere-se o desenvolvimento de escalas fenológicas para a espécie para fomentar futuros estudos. Em relação aos parâmetros de qualidade avaliados uma das amostras se mostrou superior não apenas em graus brix, mas também em quantidade de vitamina C, com valores de diâmetro e peso também relevantes, sendo desta forma possível afirmar a presença de genótipos de interesse para cultivo comercial.

Óleos essenciais no controle de *Colletotrichum* spp. em frutos de *Acca sellowiana*

Itako, Adriana Terumi¹; Raduan, José Luis França Pinto¹, Tolentino Júnior, João Batista¹, Santos, Karine Louise dos¹, Ciotta, Marlise Nara²

¹Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Centro de Curitibanos, Departamento de Agricultura, Biodiversidade e Florestas. Rodovia Ulysses Gaboardi, km 3, CEP 89520-000, Curitibanos, SC, Brasil. Email: adriana.itako@ufsc.br; massaguas@grad.ufsc.br; joao.tolentino@ufsc.br; karine.santos@ufsc.br

² Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina-EPAGRI-SC, Estação Experimental de São Joaquim, Rua João Araújo Lima, 102, Bairro Jardim Caiçara, São Joaquim - SC CEP 88600-000. E-mail: marlise@epagri.sc.gov.br

Palavras-chaves: controle alternativo, *Syzygium aromaticum* e *Cymbopogon citratus*

A *Acca sellowiana* é uma frutífera pertencente à família das mirtáceas e suas características vêm despertando interesse no mercado e na comunidade acadêmica. O interesse no estudo desta mirtácea está baseado no fato da espécie ser adaptada às condições edafoclimáticas das regiões mais frias do sul do Brasil e por apresentar frutas de expressivo potencial organoléptico. A antracnose é a principal doença que ocorre nesta cultura, sendo causada por fungos do gênero *Colletotrichum*. O controle dessa doença ocorre principalmente por produtos químicos sintéticos, geralmente não indicados para a cultura. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito protetor de óleos essenciais de *Syzygium aromaticum*, *Cymbopogon citratus* e *Eucalyptus citriodora* contra fungos do gênero *Colletotrichum* em fragmentos de frutos de *Acca sellowiana*. Os frutos doentes foram coletados em parceria com a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI-SC) de São Joaquim-SC. Fragmentos limítrofes (5 mm) com sintomas da doença foram retirados dos frutos após realização de desinfecção superficial (álcool 70%, hipoclorito de sódio 1%). Após a limpeza, os fragmentos foram mergulhados em solução aquosa dos óleos essenciais na concentração de 5000 ppm. Também foram utilizados os tratamentos testemunha: somente água (testemunha negativa) e o fungicida fluazinam (testemunha positiva). Os tempos de imersão nos tratamentos foram: 2, 4, 8, 12 e 24 horas. Após esse período, os fragmentos foram incubados em placas de Petri com meio de cultura ágar-ágar (AA) e mantidos em câmara de crescimento em temperatura de $\pm 25^{\circ}\text{C}$. A avaliação foi diária por 15 dias, observando o tempo de germinação do fungo através da emissão de micélio. Os dados foram submetidos à análise de sobrevivência utilizando o pacote “survival” do software estatístico R. Foram calculadas as curvas de sobrevivência de Kaplan-Meier (função `survfit`). As curvas foram comparadas pelo teste log-rank de Mantel-Haenszel (G-rho Family test) (função `survdif`) contra a testemunha e o fungicida fluazinam. Os tempos de 2 e 4 horas de imersão não foram eficientes para inibir o desenvolvimento do fungo. Em relação ao teste de comparação das curvas de sobrevivência verificou-se que todos os tratamentos com óleos essenciais nos tempos de imersão de 8, 12 e 24 horas foram superiores à testemunha negativa. No tratamento de 24 horas de imersão, o óleo de *S. aromaticum* inibiu o desenvolvimento do fungo por 15 dias igualando sua eficiência com o fungicida testado.

Mujer Rural y frutos nativos en Uruguay

Prof. D.E.; D. Geografía María Carmen Jiménez.
jimenezmacar@gmail.com

Introducción

En Uruguay, hay migración del medio rural, hacia periferia de centros urbanos, buscando oportunidades económicas, como consecuencia de decisiones políticas, agro-negocios, precio de la tierra, no apoyo a pequeños productores. Últimamente aprueban proyectos, con asistencia técnica oficial, para grupos desfavorecidos, como agricultura familiar. La Mujer Rural limitada a actividades del hogar, sin posibilidades de ingresos, busca alternativas laborales desde su predio.

Los frutos nativos, complementan la alimentación, consumidos frescos o procesados. Saberes sobre su uso, se pierden por éxodo rural, se restauran con nuevas prácticas y ensayos.

Agrupándose quienes tienen similares aspiraciones, rompen el patrón cultural que las posterga. El uso sustentable de bienes naturales estrecha el vínculo entre producción y alimentación. En momentos de “crisis de alimentos”, con brecha entre producir y consumir, importa construir en seguridad y defender su soberanía alimentaria.

Objetivos

- Reconocer rol de la Mujer Rural como articuladora y gestora familiar, construyendo hábitos alimenticios, incluyendo frutos nativos que mejoran su calidad de vida.
- Registrar experiencias productivas por la Mujer Rural, individual o asociada, para autoconsumo o comercialización.
- Reconocer, renovar, difundir saberes populares refrendados por el conocimiento académico sobre frutos nativos y plantas que los producen.

Referentes teórico

El estudio se apoya en conceptos amplios, básicos, fuertemente integrados, en Uruguay.

Población rural, Mujer Rural

Producción agropecuaria. Plantas nativas, Frutos nativos

Ambiente, Biodiversidad. Seguridad y soberanía alimentaria.

Diseño metodológico

Corte cualitativo. Exploratorio. Los frutos considerados son:

- a) colectados de plantas que crecen en ecosistemas naturales
- b) provenientes de plantas cultivadas con fines ornamentales y/o comerciales.

Revisión bibliográfica sobre frutos nativos y la Mujer Rural, en Uruguay.

Cuestionario: preguntas cerradas, múltiple opción y opinión.

Entrevistas:

- mujeres rurales referentes
- técnicos que trabajan con plantas autóctonas de frutos comestibles.

Informarnos sobre:

- relevancia de frutos nativos en la alimentación
- origen del conocimiento.

Resultados

- En ecosistemas del Uruguay, hay plantas nativas que producen frutos comestibles.

- Consumirlos mejora la salud. Aportan: Ca, Mg, Na, K, Cu, Mn, Zn, Ni, Co, Se, P, I, vitamina C, ricos en propiedades biomédicas, nutraceuticas, micronutrientes, minerales, carotinoides, antioxidantes, antimicrobianos, anti cancerígenos, antiinflamatorios.
 - Los consumen quienes:
 - a - viven en áreas donde crecen naturalmente plantas que los producen, tienen fácil acceso, bajo costo.
 - b – no viven en el medio rural, informados de sus ventajas los compran.
 - No lo consumen, porque no los conocen o no tienen acceso.
 - Su incipiente presencia en supermercados favorece su conocimiento y difusión.
 - El “consumismo” y accesibilidad a otros, atenta contra su elección.
 - El cuidado y cultivo de vegetales autóctonos, favorece la biodiversidad.
 - Instituciones Públicas y privadas, investigan, estudian y promocionan.
 - Las Áreas protegidas, respetan la flora nativa, difunden sus beneficios,
 - Los frutos más estudiados: guayabo, arazá, pitanga, cereza, guabiyú, butiá
- Para obtener: - frutos de mayor tamaño, - relación cantidad de pulpa - semilla,
- variedades escalonadas en tiempo de maduración.

Reflexiones

- Recolección y procesamiento generalmente la realiza la Mujer:
 - a- complementa producción agrícola, dignifica su trabajo y relación naturaleza.
 - b- disfruta con trabajos creativos, elaborando alimentos artesanalmente.
- Fortalece la identidad local, usando frutos del lugar.
- La migración rural incide perdiendo raíces culturales.
- El urbanismo no neutraliza la nostalgia por el medio rural.
- La Mujer recrear la cultura transmitida y que vivió, poniendo en práctica saberes como forma de honrar su memoria.

(Tesis de Posgrado Diploma en Geografía, C.F.E. y F.de C.)

Desarrollo de un protocolo de extracción de ADN genómico en Arazá

Nuñez, Evelyn; González, Matias; Astigarraga, Lucía; Pritsch, Clara
Lab Biotecnología, Dpto Biología Vegetal, Facultad de Agronomía, Udelar
evenun_1206@hotmail.com

Palabras claves: arazá, ADN, protocolo

La aplicación efectiva de técnicas moleculares en estudios de diversidad genética y de análisis genómicos requiere extracciones de ADN de buena calidad, reproducibles y de bajo costo. La presencia de metabolitos secundarios (fenólicos) en algunas especies vegetales, en particular las mirtáceas conduce a la necesidad de optimizar los protocolos de extracción de ADN para estas especies. En este trabajo se extrajo ADN genómico de muestras de hojas de *Psidium cattleianum* f. *cattleianum* (arazá rojo) y *P. cattleianum* f. *lucidum* (arazá amarillo) utilizando un buffer de extracción modificado (2% PVP y 2% mercaptoetanol) y un homogeneizador Bead Blaster (Benchmark) para tubos de 2 mL. El efecto de peso de la muestra (hoja fresca u hoja deshidratada), tipo de esferas para homogenización (resina, tungsteno y acero inoxidable), número de ciclos y velocidad de homogenización sobre la cantidad y calidad de ADN se estudió en base a: migración de ADN en geles de agarosa, análisis del espectro UV obtenido con un espectrofotómetro (Nanodrop, Thermo) y calidad de productos de amplificación con marcadores multilocus RAPD e ISSR. Como tratamiento control se incluyó un protocolo de extracción que incluye la homogenización de la muestra con nitrógeno líquido. La mejor combinación de variables incluye 100 mg de muestra, esferas de tungsteno, 5 ciclos de homogenización a 6 m/s. De esta manera se obtuvieron concentraciones de ADN entre 100 y 400 ng/ μ L, ratio 260/280 ca.2.0, espectros UV típicos de bajo nivel de contaminantes y perfiles de migración de marcadores de alta calidad. La posibilidad de reutilizar las esferas de tungsteno entre experimentos confiere al protocolo optimizado bajo costo y aplicabilidad para el análisis de un gran número de muestras.

Color y pigmentos de la cáscara de guayabos del país [*Acca sellowiana* (Berg) Burret]

Zaccari Fernanda^{1,2}, Del Puerto Marta², Vignale Beatriz⁴ Pritsch Clara⁵

¹Poscosecha de frutas y hortalizas. ²Nutrición y Calidad de Alimentos. ⁴Mejoramiento y Recursos Genéticos. ⁵Biología Vegetal. Facultad de Agronomía. Universidad de la República.
E-mail: fzaccari@fagro.edu.uy

Palabras clave: exocarpio, índice de color, clorofilas, carotenoides, frutos nativos

El objetivo de este estudio fue caracterizar objetivamente los colores de cáscara de frutos de guayabos del país utilizados en la escala visual de selección y mejoramiento genético y reportar el contenido de clorofila total y carotenoides totales en Uruguay. La escala visual de color de cáscara construida por los mejoradores comprende Amarillo (A), Amarillo Verde (AV), Verde Amarillo (VA), Verde (V) y Verde Verde (VV). La determinación del color en el espacio triestímulo CIELAB fue realizada con un colorímetro CR-10 (Minolta, Japón) calculando el tono, la saturación, la diferencia de color y el índice de color utilizado para cítricos. La extracción y cuantificación de clorofilas y carotenoides totales se determinó por espectrofotometría. La extracción de pigmentos se obtuvo del exocarpio cortando con un bisturí un espesor aproximado de 0,2 a 0,5 mm. La luminosidad y la saturación del color de la cáscara de los frutos fue menor al incrementarse el color verde de la escala visual (L^* 57,2 a 36,4; C^*_{ab} 41,4 a 15,9). El tono del color de la cáscara fue de 90,4 a 121,3 h_{ab} coincidiendo con lo percibido en la escala visual en las categorías de color de cáscara desde A a VV. La diferencia de color (ΔE_{ab}) entre las categorías de la escala visual es distinguida fácilmente por un observador no experto. El índice de color discriminó estadísticamente los cinco colores de cáscara siendo A 0, AV -4 Amarillo, VA -5, V -12 Verde y VV -17. El contenido de clorofila total fue de 0,160 a 0,119 mg g⁻¹ de peso fresco, respectivamente. El contenido de clorofila se correlacionó positivamente con la escala creciente de verde en la cáscara ($r=0,56$; $p \leq 10^{-5}$). En cambio, los carotenoides totales (0,043 a 0,119 mg g⁻¹ peso fresco) enmascarados por la clorofila, no se correspondieron en igual forma en función de la escala visual ($r=-0,03$; $p 0,225$), siendo el contenido más alto en los frutos VV. Este trabajo permitió dar objetividad a los colores de la escala visual utilizada en la selección y mejoramiento genético de guayabos del país, al mismo tiempo que se valoró el potencial aporte de fitoquímicos de la cáscara de estos frutos.

Estabelecimento *in vitro* de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.): desinfestação e regime de luz

Nascimento, D.C.¹; Garcia, L.F.S.¹

¹Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, Rio Grande do Sul, Brasil.
dcn.biologia@gmail.com

Introdução

O estabelecimento *in vitro* é a etapa inicial da micropropagação no qual a desinfestação é fundamental para reduzir ou eliminar a contaminação, assegurando a sobrevivência dos explantes.

Objetivo

O objetivo do estudo foi testar tempos de desinfestação com hipoclorito de sódio e regime de luz no estabelecimento *in vitro* de explantes de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.).

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado na Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito, RS. O delineamento experimental adotado foi o completamente casualizado, com vinte repetições de um tubo de ensaio, contendo um explante em cada, para cada tratamento. Segmentos nodais retirados de ramos herbáceos, contendo duas gemas, foram desinfestados com álcool 70% durante 1 minuto e hipoclorito de sódio a 2,5% durante 15 e 30 minutos. Após a desinfestação foram inoculados em tubos de ensaio contendo 10 ml de meio de cultura. O meio de cultura utilizado foi o MS (Murashige e Skoog, 1962) acrescido de 0,5 mg.L⁻¹ BAP. Após a inoculação, 50% dos explantes foram colocados no escuro sob temperatura de 25±2°C e 50% transferidos para ambiente com 16 horas de fotoperíodo e a mesma temperatura. Aos 7 dias de cultivo avaliou-se a porcentagem de contaminação fúngica, porcentagem de contaminação bacteriana e porcentagem de oxidação. Aos 14 e 21 dias de cultivo, além das variáveis analisadas anteriormente, foram avaliados a sobrevivência e o estabelecimento dos explantes.

Resultados

Os explantes submetidos a 30 minutos de desinfestação com hipoclorito de sódio 2,5% apresentaram menores taxas de contaminações fúngica, possibilitando maiores porcentagens de sobrevivência. Os tratamentos com hipoclorito de sódio não foram eficientes contra a contaminação bacteriana. Não houve diferença significativa quanto ao regime de luz para oxidação dos explantes.

Conclusão

Dentre os tratamentos testados, o mais indicado é a desinfestação dos explantes com hipoclorito de sódio (2,5%) por 30 minutos, não havendo necessidade de serem mantidos no escuro.

Palavras-chave: Mirtaceae, micropropagação, hipoclorito de sódio, luminosidade.

INIA Dirección Nacional	Andes 1365 P. 12 - Montevideo	Tel. 598 2902 0550	iniadn@dn.inia.org.uy
INIA La Estanzuela	Ruta 50 km. 11 - Colonia	Tel. 598 4574 8000	iniale@le.inia.org.uy
INIA Las Brujas	Ruta 48 km. 10 - Canelones	Tel. 598 2367 7641	inia_lb@lb.inia.org.uy
INIA Salto Grande	Camino al Terrible - Salto	Tel. 598 4733 5156	inia_sg@sg.inia.org.uy
INIA Tacuarembó	Ruta 5 km. 386 - Tacuarembó	Tel. 598 4632 2407	iniatbo@tb.inia.org.uy
INIA Treinta y Tres	Ruta 8 km. 281 - Treinta y Tres	Tel. 598 4452 2023	iniatt@tyt.inia.org.uy