

Participación de los Cultivadores en la Selección de los Portainjertos de Híbridos de Cítricos en el Nordeste de Brasil

Walter dos Santos Soares Filho¹, Almir Pinto da Cunha Sobrinho¹, Antonio Alberto Rocha Oliveira¹, Célia María Freitas dos Santos², Jorge Luiz de Azevedo Silva², Mario Augusto Pinto da Cunha¹, Orlando Sampaio Passos¹, Rogério Ritzinger¹, Ygor da Silva Coelho¹

- 1 Agrónomo, Centro de Investigación en Yuca y Fruticultura (CPMF), Cruz das Almas, BA, Brasil.
- 2 Estudiante, Escuela de Agronomía de la Universidad Federal del Estado de Bahia (UFBA), con una subvención de CNPq-PIBIC.

Resumen

La industria brasileña de cítricos representa un segmento económico importante de la producción agrícola, no sólo por el valor de su producto sino por su importancia en la generación de empleos directos e indirectos. Brasil se destaca como el productor más grande de cítricos del mundo porque en sus huertos crece una población de 250 millones de plantas; es además el primer productor y el exportador mundial de jugo de naranja concentrado y congelado.

La vulnerabilidad de la industria brasileña de cítricos es, no obstante, muy alta, principalmente en el nordeste, porque allí predomina la combinación de naranja dulce Pera [*Citrus sinensis* (L.) Osb.] con lima Rangpur (*C. limonia* Osb.) en los huertos de estas frutas, situación que exige un programa urgente de diversificación.

El Centro de Investigación en Yuca y Fruticultura de EMBRAPA, apoyado por un equipo multidisciplinario, hace investigación dirigida a la selección de portainjertos híbridos. Los híbridos que se consideren promisorios se injertarán con naranja dulce Pera y se evaluarán mediante bloques de evaluación instalados en las zonas de los cultivadores. Con esto se pretende involucrar a los cultivadores de cítricos en el proceso de evaluación y selección de las nuevas variedades de portainjertos.

Se incluirán, como testigos, los portainjertos tradicionales, o sea, la lima Rangpur, el limón Volkamer (*C. volkameriana* Ten. et Pasq.) y la mandarina Cleopatra (*C. reshni* Hort. ex Tan).

Introducción

La industria brasileña de cítricos representa un segmento económico importante de la producción agrícola, no sólo por el valor grande de esa producción, sino por la importancia de esa industria en la generación de empleos directos e indirectos. Brasil se destaca como el productor mundial más grande de cítricos cuyos huertos tienen una población de 250 millones de plantas. Es además el mayor productor y el exportador del mundo de jugo de naranja concentrado y congelado. El nordeste brasileño tiene, después del estado de São Paulo, la industria de

cítricos más desarrollada del país, gracias al liderazgo de los estados de Bahia y Sergipe, cuya producción de cítricos es prácticamente equivalente.

La vulnerabilidad de la industria brasileña de cítricos es, no obstante, muy alta, principalmente en el nordeste, porque allí predomina la combinación de naranja dulce Pera [*Citrus sinensis* (L.) Osb.] con lima Rangpur (*C. limonia* Osb.) en los huertos de estas frutas, situación que exige un programa urgente de diversificación. Se ha observado por ello una adaptación inadecuada de las variedades hoy disponibles a las condiciones tropicales del nordeste de Brasil; esto se ha comprobado por su período relativamente bajo de vida productiva (de 12 a 15 años), si lo comparamos con otras zonas productoras de cítricos de Florida, California, el Mediterráneo y Japón, donde ese período puede

El Centro de Investigación en Yuca y Fruticultura de EMBRAPA, apoyado por un equipo multidisciplinario, inició en septiembre de 1988 un programa de hibridaciones. Contando con su banco activo de germoplasma de cítricos, cuya amplia variabilidad genética está representada en más de 640 entradas, hace investigación dirigida a la selección de portainjertos híbridos que se adapten, principalmente, a las condiciones de estrés causadas tanto por los agentes bióticos (plagas y enfermedades) como por los agentes abióticos (clima y suelo) presentes en el ecosistema de Mesetas Costeras; en esta zona se ha establecido la casi totalidad de la industria cítrica del nordeste de Brasil. La participación de los cultivadores de cítricos será de importancia fundamental en estas actividades, tanto en los procesos de evaluación y selección propiamente dichos como en lo que concierne a la validación de los resultados obtenidos; esa participación favorece, además, la introducción de los portainjertos elegidos por sus características superiores en los sistemas de producción a los que se habían destinado.

Metodología

Este trabajo se está realizando en la estación experimental del Centro de Investigación en Yuca y Fruticultura (CPMF) de EMBRAPA en Cruz das Almas, Bahia, Brasil, cuyas coordenadas son 39° 06' 23" de longitud oeste y 12° 40' 39" de latitud sur, y su altitud 226 msnm. El clima de la zona, según la clasificación de Köppen, es Bwa, es decir, seco con una evapotranspiración potencial media anual mayor que la precipitación media anual, sin excedentes de agua, con lluvias en el verano, con una temperatura media superior a los 22 °C en el mes más cálido del año (D'Angiolella et al. 1998), y con una humedad relativa del aire cercana al 80% (EMBRAPA 1993). A continuación se describen algunas de las actividades de investigación del trabajo.

Hibridaciones

Los materiales usados en los trabajos de hibridación comprenden especies e híbridos interespecíficos de cítricos, así como géneros e híbridos intergenéricos relacionados. Generalmente, para elegir los materiales que serán progenitores en la hibridación planeada, se buscan los que tengan mérito agronómico probado o hayan demostrado que se adaptan a condiciones ambientales adversas, como sequía, tolerancia del aluminio y resistencia (o tolerancia) a las enfermedades. De

los géneros relacionados con los cítricos, *Poncirus*, *Microcitrus* y *Eremocitrus* son de interés especial por su potencial para generar portainjertos enanos (Castle 1979) y por su resistencia a la pudrición de la raíz causada por *Phytophthora* (Hearn et al. 1974), una enfermedad fungosa que ha causado graves daños en los huertos de cítricos en Brasil. Además, los géneros *Microcitrus* y *Eremocitrus* permiten hacer portainjertos adaptados a los ambientes en que hay períodos prolongados de estrés por falta de agua (Swingle y Reece 1967).

Conviene mencionar que la elección de progenitores para los cruces sigue un proceso dinámico que se basa en la información generada por el propio programa de mejoramiento de cítricos. Esa información contiene datos relacionados con la capacidad de combinación de los progenitores (en relación con el total de frutos obtenidos de las polinizaciones controladas), con el nivel de poliembriónía (se prefieren progenitores femeninos monoembriónarios o con niveles poliembriónicos que varíen de bajo a medio), y con la frecuencia de híbridos promisorios (relacionada con las características principales buscadas en la selección).

En la hibridación se usa el polen de las flores recién abiertas de los progenitores masculinos. Las flores de los progenitores femeninos son emasculadas en la etapa de globo, o sea, al acercarse la apertura floral; se eliminan cuidadosamente los pétalos y las anteras con fórceps y cuchillas quirúrgicas, evitando el contacto con el estigma. La polinización se realiza inmediatamente después de la emasculación cuando el estigma es receptivo, es decir, está húmedo.

Selección de las plántulas híbridas en el campo

El Programa de Mejoramiento de Cítricos mantiene un proceso continuo de generación de híbridos. Los híbridos, desde que se establecen las plántulas en el campo y en diferentes etapas de su desarrollo, se someten luego a evaluación. La evaluación considera los siguientes parámetros:

altura de la planta, forma de la cubierta vegetal, vigor, presencia de enfermedades (con énfasis en la pudrición de la raíz causada por *Phytophthora*, la tristeza o picadura del tallo, y la infección de la roña), forma de la hoja, textura de la hoja, floración, fructificación, presencia de espinas y epinastia foliar (evaluada esta última durante los períodos de grave estrés por sequía).

Cuando los híbridos están en la etapa de fructificación, se evalúan además los siguientes parámetros: número de semillas por fruto, porcentaje de poliembriónía, número promedio de embriones por semilla y rango del número de embriones por semilla.

Evaluación de híbridos como portainjertos de la naranja dulce Pera

Los híbridos reconocidos como promisorios en los trabajos de selección antes mencionados se injertarán con la naranja dulce Pera, una variedad importante para la industria brasileña de cítricos. Se evaluarán los siguientes parámetros:

porcentaje y velocidad de germinación, altura de la plántula y número de hojas (estos dos, a intervalos de 30 días después de la germinación), período de la germinación de semillas del portainjerto al injerto, y porcentaje de yemas injertadas con éxito.

Como testigos se usarán los portainjertos tradicionales lima Rangpur y limón Volkamer (*C. volkameriana* Ten. et Pasq.) y mandarina Cleopatra (*C. reshni* Hort., antes Tan).

Las plantas injertadas se evaluarán después respecto a su vigor, considerando los parámetros altura de la planta y diámetro del tallo (10 cm por encima y por debajo de la línea de injerto). Estos datos se tomarán a los 6 y 12 meses después del injerto. Una vez formadas, las plantas injertadas constituirán bloques de observación que se instalarán en las zonas de los cultivadores, representativas de las Mesetas Costeras, en los Estados de Bahia y Sergipe. En la evaluación de esos bloques se espera contar con la participación de los cultivadores de cítricos, quienes darán las sugerencias finales sobre los nuevos portainjertos que se incorporarán en el sistema de producción de cítricos de Brasil.

Resultados

Las observaciones hechas en las plántulas de los híbridos, en condiciones de campo, permitieron identificar unos pocos genotipos promisorios respecto a su reacción al estrés por falta de agua —evaluado por los síntomas de epinastia foliar— y también según el vigor de la planta; otros parámetros, además, fueron considerados en los trabajos de selección (**Cuadro 1**).

De los híbridos promisorios, se están usando los que ya se hallan en la etapa de fructificación (plantas nuevas en producción); se considera inicialmente el injerto con la naranja dulce Pera, como se mencionó. Para el próximo año se planea la instalación de los primeros bloques de evaluación de nuevos portainjertos híbridos.

Referencias

- Castle W.S. 1979. Controlling citrus tree size with rootstocks and viruses for higher density plantings. Memorias. Florida State Horticultural Society, Orlando, Florida, v. 91, p 46-50.
- D'Angiolella G.B.L.; Castro Neto M.T.; Coelho E.F. 1998. Tendências climáticas para os tabuleiros costeiros da região de Cruz das Almas, BA. En: Memorias. Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, Poços de Caldas, MG. UFLA/SBEA, Lavras, MG, Brasil. v. 1, p 43-45.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro). 1993. Levantamento detalhado dos solos do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura. Boletim de Pesquisa 7. EMBRAPA/CNPMF, Cruz das Almas, BA. 125 p.

Hearn C.J.; Hutchinson D.J.; Barret H.C. 1974. Breeding citrus rootstocks. HortScience 9(4):357-358.

Swingle W.T.; Reece P.C. 1967. The botany of citrus and its relatives. En: Reuther W.; Webber H.J.; Batchelor L.D. (eds.). The citrus industry. University of California Press, Los Angeles, CA, E. U. v. 1, p 190-430.