

‘Gomera-1’ en el programa de mejora del mango

Grajal-Martín M J., P Rosell García, V Galán Saúco y D Fernández Galván
Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. Departamento de Fruticultura Tropical.
Apartado 60, 38200 La Laguna, S/C Tenerife. Correspondencia: mjgrajal@icia.es

Palabras clave: *Mangifera indica* L, poliembrionía, biología floral, ploidía,

RESUMEN

‘Gomera-1’ es el patrón comercial poliembriónico habitualmente usado en Canarias en la propagación de mango. Es un material que está bien adaptado a las condiciones medioambientales de las Islas, bastante productivo con frutos, producidos en panículas, de tamaño pequeño a mediano (200 g), de buen sabor, pero con alto contenido en fibra. Dentro del programa de mejora se ha usado este cultivar para la selección de plántulas procedentes del desarrollo del embrión sexual que se están caracterizando y evaluando para una posible selección del material más idóneo. La progenie de ‘Gomera-1’ es tanto monoembriónica como poliembriónica con lo que este cultivar podría ser heterocigótico para este carácter. Se ha estimado visualmente la aparición de tetraploides en Gomera-1 en viveros comerciales en un 1%.

INTRODUCCIÓN

El mango, *Mangifera indica* L, tiene su origen en el Sudeste de Asia siendo un frutal tropical de excelentes y variadas cualidades gustativas muy apreciado en todo el mundo. Este frutal está bien adaptado a las condiciones subtropicales de Canarias donde puede cultivarse por debajo de los 400 msm. En la actualidad hay 450 Ha dedicadas a su cultivo (www.gobiernodecanarias.org, 2005). El cultivar denominado Gomera-1, también conocido como manga blanca, debe su nombre a la Isla de donde se recolectó el material para su evaluación y su posterior utilización, dada su buena adaptación, como patrón en las plantaciones comercial de mango de Canarias (Galán Saúco y García Samarín, 1979).

‘Gomera-1’ es un cultivar poliembriónico no alternante en la producción, que produce los frutos en panícula, de tamaño medio en torno a los 200 gramos. Los frutos, a pesar de su contenido en fibra, poseen aceptables características organolépticas, siendo apreciados localmente tanto para su consumo como fruta fresca como para su utilización en la elaboración de jugos y batidos.

Durante la propagación comercial de este material generalmente se seleccionan y eliminan las plántulas que poseen características diferentes, ya que muchas de ellas podrían proceder del desarrollo del embrión sexual y su bondad como patrones son desconocidas. Además, se ha detectado durante la propagación la aparición de plántulas tetraploides que tienen, en este cultivar, unas características foliares características: mayor tamaño, ondulaciones en el borde, color del haz verde más oscuro que tras su análisis molecular y análisis cromosómico se comprobó que se trataba de tetraploides (Galán Saúco *et al* 2001).

En el programa de mejora se evalúa la progenie de Gomera-1 para seleccionar aquel material que posea características de interés semejantes a Gomera-1 pero con un fruto de mayor tamaño y sobretodo con pulpa menos fibrosa.

Los objetivos de este trabajo fueron:

Evaluar el material procedente de plántulas de 'Gomera-1', previamente seleccionadas morfológicamente en vivero por su homogeneidad, para poder establecer la proporción de plántulas que procedían del desarrollo del embrión sexual.

Evaluación de los frutos procedentes de los seedlings sexuales de Gomera-1 para su posterior incorporación en el programa de mejora.

Deducir la configuración genética de 'Gomera-1' respecto al gen que regula el carácter de poli/monoembrionia

Determinación de la frecuencia de aparición de tetraploides en el material propagado en viveros comerciales

Inicio de estudios de Biología floral en Gomera-1

MATERIAL Y MÉTODOS

Plántulas de Gomera-1

El material utilizado fue plántulas de un año, procedentes de semillas de 'Gomera-1', que habían sido seleccionadas por su homogeneidad morfológica en el vivero del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA), para su posterior injerto en campo. La plantación de este material se realizó en dos fincas del ICIA en Tenerife: 209 plántulas en la finca de Pajalillos, Valle de Guerra, y 30 plántulas en la finca de La Cueva del Polvo, en Guía de Isora.

1. Determinación frecuencia desarrollo embrión sexual

Se identificó el material que presentaba características diferentes y se calculó el porcentaje referido al total.

2. Evaluación seedlings sexuales de 'Gomera-1'

Se caracterizaron los siguientes parámetros en los frutos: tamaño, color, textura y forma del fruto; contenido en fibra de la pulpa y presencia de descomposición interna de la pulpa ("soft nose"). Se determinó el contenido en sólidos solubles y se realizó una valoración organoléptica global del fruto.

Se ha seleccionado, cogido púas e injertado, el material que posee características adecuadas para posteriores evaluaciones.

3. Regulación genética del carácter de poli/monoembrionia

Se contabilizó el número de embriones en 34 árboles, considerándose monoembriónico aquel material que poseía un único embrión localizado en el borde de la semilla en todas las semillas de los frutos analizados y se consideró poliembriónico aquel material que tenía más de un embrión en al menos una de las semillas de los frutos analizados, ya que el grado de poliembriónía varía mucho de un material a otro.

Frecuencia de tetraploides

Se visitaron los principales viveros de propagación comercial de la isla de Tenerife, para la estimación visual del porcentaje de plántulas tetraploides.

Inicio de estudios de Biología floral en Gomera-1

1 Cuantificación y disposición de las flores

Se determinó el número de flores hermafroditas y masculinas en árboles adultos plantados en la finca La Planta, Güimar del ICIA en plena floración y al final de floración y su disposición en las panículas en laboratorio con ayuda de un microscopio binocular.

2 Valoración de la viabilidad del polen

La valoración se hizo en 6 muestras de 100 granos de polen fresco/muestra, mediante la reacción fluorocromática (FCR) (Heslop-Harrison et al. 1984), durante los periodos de máxima y final de floración. Una vez teñidos con FDA, se observaron al microscopio de fluorescencia considerando viables los granos de polen fluorescentes.

3 Crecimiento tubos polínicos

Se polinizaron manualmente 20 flores al inicio de antesis con polen fresco y se recogieron y fijaron a las 24 horas en F.A.A. Se separaron los estilos y una vez lavados se tiñeron con 0.1% de azul de anilina en 0.1 N K_3PO_4 para la callosa (Currier 1957). Los ovarios fueron deshidratados y embebidos en parafina, tiñéndose las secciones de 10 μm de grosor con azul de anilina (Currier 1957). Las preparaciones se visualizaron con microscopio óptico Leica DM2500, con equipo de fluorescencia y filtro A-UV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se calculó la frecuencia de desarrollo del embrión sexual en un total de 228 plantas de 'Gomera-1', siendo el porcentaje estimado de aparición de plantas fuera de tipo de un 11,5%. Este porcentaje está infravalorado ya que se consideraron únicamente los árboles observados como diferentes entre los ya seleccionados en la fase de vivero, y además, se tuvieron en cuenta únicamente características morfológicas.

Se evaluaron los frutos del material diferente del patrón local Gomera-1, caracterizando los frutos de 16 árboles en la finca de Pajalillos (PJ) y de 6 en la finca de la Cueva del Polvo (CP). Se tomaron datos de desarrollo pomológico del material y se evaluaron los siguientes parámetros en los frutos: tamaño, color, textura y forma del fruto; contenido en fibra de la pulpa y presencia de pulpa blanda. Se realizó una valoración del contenido en sólidos solubles, en aquel material que obtuvimos más de 10 frutos, y una valoración organoléptica global del fruto (Tabla 1).

Tras la evaluación el material que ha sido seleccionado, PJ L10 y CP E1, se ha injertado para su posterior evaluación.

De entre los 34 árboles en los que se evaluaron las semillas para el conteo de embriones 23 árboles tuvieron semillas poliembriónicas, en distintos grados y 11 árboles produjeron frutos con semillas monoembriónicas, lo que parece apuntar a que el gen que regula este carácter (Aron *et al* 1998) está en heterocigosis en Gomera-1. Este resultado es de interés para poder utilizar este material como parental en el programa de mejora y obtener segregación si se cruza con material monoembriónico.

De un total de 2037 plantas inspeccionadas se detectaron 10 tetraploides (0.49%). Se ha comprobado que la siembra de las semillas procedentes del mango tetraploide produce en todos los casos material tetraploide.

En los estudios de Biología floral se vio que el número de flores en las panículas fue muy variable, oscilando entre 197 y 973. En plena floración los porcentajes de flores hermafroditas estuvieron en torno al 80%, y el de masculinas alrededor del 20%. Al final de floración, aumentó el porcentaje de flores masculinas que llegó al 73% mientras que disminuyó el porcentaje de flores hermafroditas. En la mayoría de los casos la distribución en la panícula de ambos tipos de flores fue bastante homogénea.

Los porcentajes de granos de polen viables estuvieron comprendidos entre 54 y 69.5%.

A las 24 horas de polinizar se observaron granos de polen germinados en el estigma y tubos polínicos creciendo a lo largo del estilo. De las 20 flores polinizadas se encontraron tubos polínicos en 7 de ellas (37%), no superando el número de tres por flor en ningún caso, alcanzando 8 de ellos la base del estilo, uno de ellos alcanzó el óvulo, a través del pontículo a las 24 horas de la polinización.

Los resultados de este trabajo creemos que son interesantes permitiendo conocer mejor las características de un material bien adaptado y que se utiliza habitualmente como patrón. El porcentaje de aparición de un 10% de plántulas "no clonales" en campo ayuda a explicar parte de la variabilidad encontrada en las relaciones patrón/injerto, en el desarrollo del árbol en las plantaciones comerciales.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos de investigación RTA2002-096 y RTA2006-182 del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias.

Los autores desearían expresar su agradecimiento a los viveros comerciales de Tenerife, en particular al vivero La Cosma, que nos han prestado toda su colaboración.

Referencias

- Aron, Y; Czosnek, H; Gazit, S; Degani, C. 1998: Polyembryony in mango (*Mangifera indica* L.) is controlled by a single dominant. *HortScience* 33 (7) 1241-1242
- Currier, H.B. 1957. Callose substance in plant cells. *Am. J. Bot.* 44: 478-488
- Galán Saúco, V. y García Samarín J. 1979. Pasado, presente y futuro del mango en Canarias. *Cuadernos INIA*, 9: 39pp.
- Galán Saúco, V.; Coello Torres, A.; Grajal Martín, M.J.; Juárez, J.; Navarro, L. and D. Fernández Galván. 2001: Occurrence of Spontaneous Tetraploid Nucellar Mango Plants. *HortScience* 36(4) 755-757
- Heslop-Harrison, J., Heslop-Harrison, Y. and Shivanna, K.R. 1984. The evaluation of pollen quality, and a further appraisal of the fluorochromatic (FCR) test procedure. *Theor. Appl. Genet.* 67: 367-375.
- www.gobiernodecanarias.org,2005gobiernodecanarias.org/,2005.agricultura/otros/estadistica/resumen2003.htm

Tabla 1. Evaluación de los mangos procedentes de la progenie de 'Gomera-1'

Material	Tamaño	Color	Forma	Pico	Atractivo	Fibra	Color pulpa	Valoración ^o Brix Gustativa
PJ B4	Pequeño	Verde	Arriñonada	No	Medio	Poca	Amarillo	Buena
PJ B13	Mediano	Amarillo-rojo	Ovalada	No	Bueno	Poca	Naranja	Buena 14,5
PJ C13	Mediano	Amarillo	Ovalada	Si	Bueno	Media	Anaranjado	Buena 12,7
PJ D13	Pequeño	Verde-Amarillo	Ovalada	No	Medio	Media	Anaranjado	Regular 16,4
PJ E13	Mediano	Amarillo	Redondeada	No	Bueno	Mucha	Amarillo pálido	Regular 19,5
PJ G13	Mediano	Amarillo-rojo	Arriñonada	No	Bueno	Media	Amarillo	Buena 16,2
PJ H1	Pequeño	Amarillo-rojo	Arriñonada	No	Bueno	Poca	Amarillo	Buena 17,0
PJ H13	Pequeño	Amarillo-rojo	Ovalada	No	Medio	Media	Amarillo pálido	Buena
PJ K1	Pequeño	Amarillo	Ovalada	No	Bueno	Mucha	Naranja	Buena 16,0
PJ K2	Pequeño	Verde	Ovalada	No	Medio	Poca	Anaranjado	Regular 18,0
PJ L10	Mediano	Verde-Amarillo	Arriñonada	No	Bueno	Mucha	Amarillo pálido	Muy buena 19,0
PJ M7	Pequeño	Verde	Ovalada	Si	Bueno	Mucha	Amarillo	Regular 14,0
PJ M8	Mediano	Verde	Ovalada	No	Bueno	Media	Amarillo	Regular 15,0
PJ M10	Pequeño	Verde-Amarillo	Ovalada	No	Medio	Mucha	Naranja	Regular 17,0
PJ N7	Pequeño	Amarillo-rojo	Ovalada	No	Medio	Poca	Anaranjado	Regular 15,2
PJ O6	Pequeño	Amarillo	Ovalada	No	Medio	Mucha	Amarillo pálido	Buena 18,0
CP 1E	Grande	Verde-Amarillo	Ovalada	No	Bueno	Media	Amarillo	Muy buena 15,0
CP 3B	Pequeño	Verde-Amarillo	Arriñonada	No	Medio	Mucha	Amarillo	Buena 20,0
CP 3C	Mediano	Verde	Ovalada	No	Medio	Poca	Anaranjado	Regular
CP 4B	Mediano	Verde-Amarillo	Arriñonada	No	Medio	Media	Amarillo	Buena
CP 5A	Pequeño	Verde	Ovalada	No	Medio	Poca	Amarillo	Buena 26,0
CP 6B	Pequeño	Verde	Ovalada	No	Medio	Mucha	Amarillo	Regular