

ESTUDIO DEL NÚMERO CROMOSÓMICO Y LA FERTILIDAD DEL POLEN EN ESPECIES Y CLONES DIPLOIDES DE PLÁTANO FRUTA (*Musa* spp)

María I. Román[✉], Maruchi Alonso, Xonia Xiqués, Clara González e I. Sánchez

ABSTRACT. Cytogenetic characterization and pollen fertility study were made on ten banana cultivars (*Musa* spp) belonging to the collection from INIVIT, Santo Domingo, Villa Clara. The diploid condition of these clones was proved by showing $2n=2x=22$ chromosomes. Pollen fertility was studied. 'Paka', 'Mundo' and 'Tien taan ha' clones were selected as male parents for crossing programs.

Key words: *Musa* spp, clones, chromosome number, pollen, fertility

RESUMEN. Se realizó la caracterización citogenética y el estudio de la fertilidad del polen en diez cultivares de plátano fruta (*Musa* spp), pertenecientes a la colección del Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Santo Domingo, Villa Clara. Se comprobó la condición diploide de estos clones, con la presencia de $2n=2x=22$ cromosomas y se estudió la fertilidad del polen, seleccionándose como progenitores masculinos para los programas de cruzamientos, los clones 'Paka', 'Mundo' y 'Tien taan ha'.

Palabras clave: *Musa* spp, clones, número de cromosomas, polen, fertilidad

INTRODUCCIÓN

El banano es una planta frutícola importante en los países tropicales, que se originó del cruzamiento entre *Musa acuminata* Colla (AA) y *Musa balbisiana* Colla (BB). En este grupo se reconocen clones con niveles de ploidía que varían de diploides ($2n=2x=22$), triploides ($3n=3x=33$) y tetraploides ($4n=4x=44$), con diferentes intercambios de genoma A y B; de esta manera, la mayoría de los cultivares de bananos presentan genomas con información de AA, BB, AAA, AAAA, AABB (1).

En las plantas se emplean diversas metodologías para el estudio de los cromosomas, que van desde los métodos clásicos hasta el empleo de las técnicas moleculares, pero se ha demostrado que los estudios cromosómicos siguen siendo la única comprobación exacta de los niveles de ploidía en el germoplasma de *Musa* (2, 3, 4).

El mejoramiento del plátano depende de la capacidad de lograr diploides adecuados para realizar cruzamientos con triploides (5, 6); de ahí que el objetivo de nuestro trabajo fue conocer el número cromosómico de las especies silvestres y clones del banco de germoplasma (*Musa* spp) y estudiar la fertilidad del polen, con vistas a detectar futuros progenitores masculinos.

Dra.C. María I. Román, Investigador Auxiliar e I. Sánchez, Especialista del Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Santo Domingo, Villa Clara; Ms.C. Maruchi Alonso, Investigador Agregado del Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, 7ma. y 30, Playa; Drs.C. Xonia Xiqués y Clara González, Profesoras Auxiliares de la Facultad de Biología, Universidad de La Habana (UH).

✉ roman@fbio.uh.cu

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el estudio del número cromosómico se tomaron raíces de las especies y clones pertenecientes a la colección de *Musa* ubicada en el Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT) (Tabla I), procedentes de cormos colocados en bolsas de polietileno, en condiciones de humedad durante 15 días.

Tabla I. Clones y especies estudiadas

| Especies | Clones |
|------------------------------|------------------|
| <i>Musa balbisiana</i> Colla | 'BB de Viet Nam' |
| <i>Musa acuminata</i> Colla | 'Chvoy tieu' |
| | 'Datil' |
| | 'Ciento en Boca' |
| | 'Paka' |
| | 'Mjenga' |
| | 'Mundo' |
| | 'Tien taan ha' |

Las raíces de aproximadamente 1 cm de longitud fueron pretratadas con ocho hidroxiquinolina al 0.02 % durante tres horas, luego lavadas con agua destilada y fijadas en etanol-acético (3:1). Las raíces se hidrolizaron en ácido clorhídrico 1N a 60°C durante 12 minutos; antes y después de este proceso, se lavaron con agua destilada. Posteriormente, se sometieron a la tinción con hematoxilina laca-crómica durante dos horas a 60°C y a continuación los ápices se colocaron en portaobjetos con ácido acético al 45 % para la realización del "squash".

El conteo cromosómico se realizó en 30 células por clon, empleando un microscopio óptico marca Leitz, modelo Ortholux, con cámara fotográfica acoplada, mo-

delo Orthomat; las mejores metafases se fotografiaron con un objetivo 100X y la lente de la cámara con un ocular 10X.

Para la fertilidad del polen se utilizaron botones florales maduros (con polen completamente desarrollado) de 10 flores tomadas al azar y se extrajeron las anteras, las que se colocaron en portaobjetos, añadiéndoles una o dos gotas de *cotton blue* en lactofenol. Se aplastaron ligeramente para facilitar la salida de los granos de polen. Las preparaciones se observaron al microscopio y se contaron 200 granos de polen por flor. Los granos de polen fértiles se observaban teñidos de color azul intenso; los estériles se presentaban parcialmente teñidos o incoloros.

Los datos del porcentaje de fertilidad del polen fueron transformados por la función $\arcsen \sqrt{\%}$, para aplicar un Análisis de Varianza de Clasificación Simple, Modelo de Efectos Fijos y las medias fueron comparadas mediante la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan (7).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización citogenética. Se observó la presencia de $2n=2x=22$ cromosomas, al realizar el estudio de los ápices radiculares (Figura 1). Estos resultados demostraron su condición diploide.

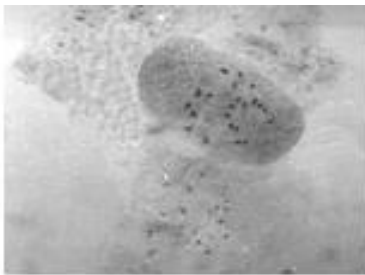


Figura 1. Células en división de clones y especies de plátano diploides ($2n=2x=22$ cromosomas)

La evaluación cariológica mostró que los cromosomas son relativamente pequeños y fluctúan entre 1.2 a 3.9 μm de largo; son principalmente metacéntricos, de acuerdo con la posición de la constricción primaria (1, 8).

Es la primera vez que se realiza en nuestro país el conteo del número cromosómico en la colección de *Musa* y se corrobora de forma experimental que son accesiones diploides.

Fertilidad del polen. Los resultados de la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan para la fertilidad del polen se muestran en la Tabla II, donde se puede observar que los valores del porcentaje son elevados.

Los clones que alcanzan un 100 % de fertilidad del polen fueron 'BB de Viet Nam', 'Chvoy tieu' y las especies *M. acuminata* y *M. balbisiana*, diferenciándose del resto de los clones analizados. También con fertilidad alta le siguen en orden, 'Datil', 'Ciento en Boca', 'Paka' y 'Mjenga'.

Tabla II. Resultados de la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan para la fertilidad del polen en los clones y especies estudiadas

| Clones y especies | Fertilidad (%) | Datos transformados |
|------------------------|----------------|---------------------|
| <i>Musa balbisiana</i> | 100 | 90.00 a |
| 'BB de Viet Nam' | 100 | 90.00 a |
| <i>Musa acuminata</i> | 100 | 90.00 a |
| 'Chvoy tieu' | 100 | 90.00 a |
| 'Datil' | 97.3 | 82.40 b |
| 'Ciento en Boca' | 95.3 | 77.87 c |
| 'Paka' | 94.2 | 76.22 c |
| 'Mjenga' | 92.7 | 75.46 c |
| 'Mundo' | 91.1 | 73.16 d |
| 'Tien taan ha' | 86.6 | 68.79 de |
| $Sx=0.983^{***}$ | | |

Los clones 'Chvoy tieu' y 'Datil' se encuentran dentro del grupo de alta fertilidad, pero sus anteras tienen muy poca cantidad de granos de polen (oscilan entre 32 y 60), lo cual afecta para ser empleados como progenitores masculinos.

Los clones 'Ciento en Boca', 'Mjenga' y 'BB de Viet Nam', a pesar de su alta fertilidad masculina, no deben ser incluidos en programa de mejoramiento de diploides, pues los caracteres de los frutos resultan muy primitivos y los híbridos F_1 carecen de valor agronómico.

Tomando en consideración lo anteriormente expuesto, se recomienda utilizar a los clones 'Paka', 'Mundo' y 'Tien taan ha', pues aunque presentan valores medio de fertilidad del polen, sus frutos poseen buenas cualidades para su explotación comercial. El clon 'Paka' se le une a las características anteriores, su resistencia a la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*), por lo cual se plantea (7) que este clon es el mejor diploide comestible que se conoce y se aconseja utilizarlo en los programas de cruza- mientos que se planifiquen en este género.

Los esfuerzos actuales en el mejoramiento del germoplasma de banano dependen de los cruzamientos entre diploides fértiles que produzcan polen fértil con triploides o tetraploides con fertilidad femenina, de ahí la importancia práctica de este trabajo (2).

CONCLUSIONES

Las especies de *Musa* spp y los clones analizados poseen un número cromosómico de $2n=2x=22$, lo que comprueba su condición diploide.

REFERENCIAS

- Xuan, N.; Le Thi Lan Oanh y Ho Huu Nhi. Utilización de la técnica RAPD para la identificación y clasificación de algunos cultivares de banano en Viet Nam. *Infomusa*, 2002, vol. 11, no. 1, p. 48-49.
- Dolezel, J.; Dolezelova, M. y Lysak, M. A. Análisis del genoma de *Musa* utilizando la citometría de flujo y citogenética molecular. *Infomusa*, 1999, vol. 8, no. 1, p. 22-23.

3. Dolezel, J.; Dolezelova, M. y Roux, N. A novel method to prepare slides for high resolution chromosome studies in *Musa spp*. *Infomusa*, 1998, vol. 7, p. 3-4.
4. Karamura, A. Numerical taxonomic studies of the East-African Highland bananas (*Musa AAA-East Africa*) in Uganda, 1998, 34 p.
5. Ortiz, R.; Ulburghs, F. y Okoro, J. U. Variación estacional de la fertilidad aparente de las manchas y de la producción de polen 2n en plátanos y bananos. *Hort science*, 1998, vol. 33, no. 1, p. 146-148.
6. Sigarroa, A. Biometría y diseño experimental. La Habana. Pueblo y Educación. 1985, 743 p.
7. Van den Houwe, H.; Ortiz, R.; Vylsteke, D. y Swennen, R. Effect of ploidy on stomatal and other quantitative traits in plantain and banana hybrids. *Euphytica*, 1997, vol. 83, p. 117-122.
8. Silayoi, B. Chromosome numbers and karyotypes of some thai bananas. *Journal of Kasetsart Science*, 1991, vol. 25, p. 400-407.
9. Desauw, D. Etude des facteurs de la stérilité du bananier (*Musa spp*) et des relations cytotaxonomiques entre *M. acuminata* et *M. balbisiana* Colla. *Fruits*, 1998, vol. 43, p. 615-638.

Recibido: 17 de enero de 2003

Aceptado: 15 de diciembre de 2003

CURSOS DE POSGRADO

Precio: 250 USD

Producción de plantas ornamentales con el empleo de alternativas orgánicas

Coordinador: Dr.C. Sara Cortés Hernández
Fecha: a la medida

SOLICITAR INFORMACIÓN

Dr.C. Walfredo Torres de la Noval
Dirección de Educación, Servicios Informativos
y Relaciones Públicas
Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)
Gaveta Postal 1, San José de las Lajas,
La Habana, Cuba. CP 32700
Telef: (53) (64) 6-3773
Fax: (53) (64) 6-3867
E.mail: posgrado@inca.edu.cu