

RESULTADOS DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO EN RAÍCES Y TUBÉRCULOS TROPICALES Y SU IMPACTO EN LA AGRICULTURA CUBANA

Alfredo Morales Tejón, Sergio Rodríguez Morales, Maryluz Folgueras Montiel, Yuniel Rodríguez García, Manuel Lima Díaz, Luís Ruiz Martínez, María del C. Castellón Valdés, Víctor Medero Vegas, Nilo Maza Estrada, Dania Rodríguez del Sol, Diosdada Gálvez Guerra, Alfredo Morales Rodríguez

Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Cuba
Email: genetica@inivit.cu

Dentro de las raíces, rizomas y tubérculos tropicales, existen un grupo de especies de gran importancia en la alimentación del pueblo cubano. Se trata de la yuca (*Manihot esculenta*), boniato (*Ipomoea batatas*), malanga (*Xanthosoma sagittifolium*), malanga isleña (*Colocasia esculenta*) y ñame (*Dioscorea* spp). Estas cinco especies aportan entre el 12 al 15 % de la energía promedio que consume cada cubano diariamente. Las áreas destinadas a estos cultivos ocupan alrededor de 160 000 ha y una producción de 1 300 000 toneladas anualmente distribuidas por todas las provincias y municipios del país. Se expone información del último año sobre el área plantada y producción de cada una de las especies tanto a nivel nacional como en cada una de las provincias cubanas. De igual forma se realiza una caracterización de las potencialidades de los clones utilizados y los que mayor extensión tienen en el país. Las provincias de Pinar del Río, Granma y Santiago de Cuba son las que más áreas destinan a estos cultivos con el 17%; 12% y 10 % respectivamente, mientras las mayores producciones se alcanzan en Artemisa, Pinar del Río y Villa Clara con el 13%; 12% y 10 % respectivamente.

INTRODUCCIÓN

La Agricultura Cubana, rectorada por el Ministerio de la Agricultura y con la participación de distintos Ministerios y Entidades, enfrenta el reto de incrementar aceleradamente la producción de alimentos. Este Ministerio, se encuentra en una etapa de fortalecimiento de nuevas estructuras y cambios dirigidos a lograr mayor eficiencia con el objetivo de dar respuesta a la tarea más acuciante que es la producción de alimentos y lograr la seguridad y soberanía alimentarias. Para el cumplimiento de este objetivo, las raíces, rizomas y tubérculos tropicales (yuca, boniato, malanga y ñame), juegan un papel fundamental, ya que las mismas han constituido y constituyen parte de la dieta básica de la población cubana. Además, está demostrado que estos cultivos, son muy utilizados en la alimentación de diferentes especies animales en varios países del mundo incluida Cuba, por lo que constituyen una vía importante en la sustitución de importaciones. De yuca, boniato y malanga (ambos géneros), especies fundamentales de este grupo de cultivos, (de ñame, aunque van en aumento, las áreas son pequeñas y localizadas en pocos municipios, representando un 1% de la producción total de estas especies), se plantan anualmente alrededor de 160 000 hectáreas distribuidas en todas las provincias del país, con una producción de 970 000 t, de ellas el 47% corresponde a yuca, el 36 % a boniato y el 16 % a malanga El uso de clones mejorados introducidos por el INIVIT en la agricultura cubana en los últimos cinco años, han permitido incrementar la producción en más de un 15 % en estas cuatro especies.

Resultados del programa de mejoramiento.

En Cuba, la producción de raíces, rizomas y tubérculos tropicales, se basa en clones recomendados casi totalmente por el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), del Ministerio de la Agricultura, ubicado en el municipio de Santo Domingo, provincia de Villa Clara, el cual lleva trabajando en estos cultivos desde su fundación en 1967. En los cinco últimos años el Instituto ha introducido y generalizado un grupo de nuevos clones y

tecnologías en estas especies, que han permitido incrementar la producción sin costos adicionales.

YUCA

De esta especie se han recomendado dos clones que se han generalizado en todas las provincias del país: 'INIVIT. Y 93-4' e 'INIVIT Y. 80 + 1'.

- **'INIVIT Y – 93 – 4'**: Se trata del clon más precoz existente en Cuba ya que puede cosecharse a partir de los 6 meses con rendimiento de 17 t/ha o más de raíces comerciales. Altamente estable y de alto contenido de materia seca (28 %). Actualmente existen alrededor de 20 000 ha. del mismo (25 % de las áreas de yuca del país). Es el más utilizado en estos momentos en la alimentación de cerdos en Cuba.
- **'INIVIT Y 80 +1'**: Es un mutante seleccionado a partir del clon comercial CMC-40 y a diferencia de éste, su crecimiento es erecto lo que permite tener 3200 plantas más por hectárea. Este clon supera en rendimiento al CMC 40 en 4 t/ha. De excelente calidad para el consumo humano. Posee un 25 % de porcentaje de materia seca.

BONIATO

De esta especie se han recomendado en los últimos años los clones: 'INIVIT B-2 2005', 'INIVIT B-240 2006' e 'INIVIT BS -16 2006'.

- **'INIVIT B-2 2005'**: Este clon se introduce a partir del año 2005 para su evaluación en todo el país y ya en el año 2011 ocupa el 34 % de las áreas boniateras a nivel nacional, pasando al 38 % al cierre del año 2012, lo que significa alrededor de 18 000 hectáreas anualmente. Ha sido seleccionado para su exportación hacia Canadá. Posee un potencial de rendimiento de 56 t/ha de raíces tuberosas en un ciclo de cinco meses. Puede plantarse los 12 meses del año con alta estabilidad.
- **'INIVIT B-240-2006'**: Desde el año 2006 se introduce en todas las provincias cubanas y en el 2012 se ha extendido rápidamente plantándose 6700 hectáreas como promedio anualmente (12 % del área total anual de boniato en Cuba. Uno de los elementos más importantes que caracterizan este clon es que posee un ciclo de solamente cuatro meses para la cosecha con rendimientos potenciales superiores a las 48 t/ha y poco afectado por Tetuán. Este clon viene a llenar un vacío en la estructura clonal del boniato en Cuba.
- **'INIVIT B- S-16 2006'**: Posee un contenido de materia seca 28,9 %, siendo superior a los clones comerciales actuales entre un 3 a un 5 %. Este nuevo clon produce alrededor de 50 t/ha en un ciclo de 5 meses y es menos afectado por el tetuán en un 8% en comparación con los clones actuales dado su alto contenido de látex y corteza gruesa. Su piel es roja y lisa y pulpa de color anaranjado, con alto contenido de betacaroteno. Con un consumo de 80 gramos de este clon se satisfacen las necesidades diarias de vitamina A del organismo humano. Posee las características exigidas por los clientes para la exportación, o sea, de piel rojo intenso y pulpa anaranjada. Se plantan anualmente del mismo alrededor de 2500 hectáreas (4,5 % del área anual en Cuba).

MALANGA

En ambos géneros (Colocasia y Xanthosoma) se han recomendado en los últimos años varios clones entre los que se encuentran: 'INIVIT MC-2001'; 'INIVIT MC -2005'; 'INIVIT MX -2007'; 'INIVIT MX -2008' e 'INIVIT MX – 98-1'. Entre los más importantes tenemos:

- **'INIVIT MC-2001'**: El clon 'INIVIT MC-2001' es un mutante seleccionado a partir del clon comercial. Posee dos cualidades que superan a los clones comerciales actuales de este género ya que puede cosecharse a partir de los 7 meses y en su estructura de producción más del 70 % son cormelos similares a los de la malanga Xanthosoma. Por otro lado el hecho de ser este clon de ciclo corto permite incorporar otra importante alternativa y es que puede rotarse con el cultivo del arroz o sea se siembra este clon de malanga en octubre-

noviembre y se cosecha en junio, se siembra el arroz en junio y al cosecharse el arroz se puede sembrar de nuevo este clon de malanga. Ocupa un área de 1200 hectáreas.

- **'INIVIT MX-2008'**: Hojas verdes, sagitadas, algo coreáceas, con peciolo verde; pseudotallo verde con ligeros tintes violáceos hacia la base. Cormos de entrenudos cortos y yemas de color crema con ligeros tintes violáceos, cormelos alargados de forma cónica o casi; pulpa y yemas blancas, de excelente calidad culinaria. Resulta el clon de pulpa blanca con mayor calidad. Posee un rendimiento potencial de 30t/ha.

ÑAME

De esta especie se han recomendado en los últimos años los clones: 'INIVIT Ñ 2008' y 'Ñame Papa'.

- **'INIVIT Ñ 2008'**: La planta puede presentar entre dos y cinco tallos gruesos, de entrenudos largos, hojas simples acorazonadas acuminadas, enteras, paralelinervias, alternas, verdes. Peciolo aristado, PILP y PIPT verdes, tanto en las hojas jóvenes como adultas. Tallos aristados sin espinas, verdes, se enrollan en sentido de las manecillas del reloj. Tubérculos cilíndricos, castaño oscuro, piel rugosa, sub-epidermis crema, masa blanca. Susceptible a la antracnosis. Es necesario cultivarlo con tutores. Es tolerante a la antracnosis y posee un rendimiento potencial de 40t/ha. El ciclo para la cosecha es de 10 a 12 meses.
- **'Ñame Papa'**: Es el único clon de la especie *Dioscorea esculenta* que existe en nuestro país. Los tubérculos son de textura lisa y forma ovoide, de masa blanca, buenos al paladar, agrupados en forma de racimo (entre 50-55 por planta). Tallos cilíndricos con espina. Resistente a los vientos y a las pudriciones, tolerante a la antracnosis y presenta un rendimiento potencial hasta de 5 kg/planta (50 t/ha).
- **Tutores en el cultivo del ñame**

- **Técnicas biotecnológicas para la producción de semilla de alta calidad genética**

La puesta a punto de las técnicas de micropropagación *in vitro* constituyó una herramienta básica para poder emprender programas de producción de semilla original con materiales saneados y renovados, lo cual permite mantener el potencial productivo de los clones comerciales en la producción. Las plantaciones con material vegetal producido *in vitro* han alcanzado mayor vigor e incrementos en los rendimientos entre un 20 y 40%, respecto a las plantaciones del método tradicional. La asesoría técnica a las Biofábricas, el ajuste de las metodologías y el suministro de explantes certificados han fortalecido la diversificación en la producción de plantas *in vitro* y la adopción de las metodologías; con producciones que hasta la fecha superan las 3 110 000 vitroplantas de malanga, ñame, yuca y boniato.

INTRODUCCIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LA PRÁCTICA SOCIO – ECONÓMICA

En los últimos cinco años, el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), ha generalizado un grupo de 10 clones y varias tecnologías para la producción de las raíces, rizomas y tubérculos tropicales que se utilizan por cultivos de la siguiente forma: yuca 32 000 ha., boniato 35 000 ha., malanga 7000 ha. y ñame en 650 ha. para un total de 74 650 hectáreas, o sea, están introducidos en el 46 % de las áreas de raíces, rizomas y tubérculos tropicales en Cuba.

BENEFICIOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES

Se ha demostrado que por el uso de los nuevos clones y tecnologías, se han incrementado los rendimientos en más de 1,1 t/ha de rendimiento. Esto significa 82 115 toneladas más producidas cada año (sin costos adicionales), que a un valor medio de 1100 pesos por tonelada, significa una ganancia bruta de 90 326 500 pesos anualmente. Algunas tecnologías recomendadas para el uso de estos cultivos en la alimentación animal, han permitido sustituir hasta un 15 % del maíz que se importa para este fin. Además el grado de aplicación de estos

resultados ha permitido una disminución de la carga contaminante al sustituir en más de un 30% la aplicación de pesticidas por medios biológicos y etológicos como el uso de las feromonas sexuales.