

2.6165

OBTENCIÓN DE VARIEDADES DE YUCA CON RENDIMIENTOS COMPETITIVOS Y CARACTERÍSTICAS DESEABLES PARA MESA E INDUSTRIA

¹Antonio José López
²Marco F. Jaramillo

PROBLEMÁTICA

En 1986, un grupo multidisciplinario de investigadores del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) realizó una evaluación de los avances de tres años del programa de yuca del ICA y encontró que el procedimiento de evaluación de nuevos clones no estaba siendo efectivo debido a que estos eran seleccionados en otro ambiente (Palmira) y luego enviados a la Región Caribe para su evaluación en centros de investigación y fincas de agricultores pero bajo el manejo del fitomejorador; los clones evaluados eran tolerantes a plagas y enfermedades y de alto rendimiento de raíces frescas; sin embargo, entre éstos, predominaban los colores claros en la epidermis de la raíz y tenían menor porcentaje de materia seca y almidón que la variedad regional. Adicionalmente, la participación de los agricultores en las pruebas en fincas se reducía al suministro del lote y a realizar labores de mantenimiento del cultivo y cosecha pero sin tener en cuenta sus criterios y preferencias. La relación de rendimiento yuca fresca: yuca seca en el secado natural de los clones selecciona-

¹ I.A. Corpoica Regional 2
² I.A. Corpoica Regional 2

dos por los fitomejoradores en dichas pruebas, fluctuaba entre 3:1 y 4:1, mientras que la variedad regional rendía 2.6:1.

JUSTIFICACIÓN

Las exigencias del mercado de yuca fresca para consumo humano, ha contribuido al cultivo generalizado de la variedad regional llamada "Venezolana", caracterizada por su alto contenido de almidón y precocidad. Sin embargo, su alta susceptibilidad a la bacteriosis producida por *Xanthomonas campestris pv Manihotis* y el barrenador del tallo *Chilomima clarckei* se ha reflejado en la reducción progresiva de los rendimientos hasta el punto que en algunas zonas se ha dado su desplazamiento por otras variedades. Esta situación junto con una demanda creciente de raíces frescas como materia prima para la industria de alimentos balanceados para animales, generaron un déficit de materia prima y la necesidad de introducir variabilidad genética para mejorar la estabilidad de los sistemas de producción y contribuir a reducir el déficit de yuca seca para uso industrial.

OBJETIVO

Desarrollar genotipos de yuca adaptados a diversas condiciones ambientales de la Región Caribe, según el destino de la producción (alimentación humana, secado natural y extracción de almidón).

METODOLOGÍA

Selección Clásica Modificada

Comprendió seis etapas en el esquema del CIAT y cuatro en el esquema de ICA-CORPOICA. En ambos esquemas se realizaron evaluaciones sobre la reacción a factores negativos a la producción como insectos, ácaros y enfermedades. Un experimento controlado para medir la preferencia en la ovo-posición del barrenador del tallo *Chilomima clarkei* en condiciones controladas fue realizado en El Carmen de Bolívar; finalmente, con la información generada, se determinó la estabilidad espacial y temporal del rendimiento de raíces, la materia seca y la producción de forraje verde.

Evaluación con participación de los agricultores

Esta metodología se desarrolló en cuatro etapas a saber: diagnóstico, oferta tecnológica (genotipos) y evaluación, procesamiento, análisis y retro-información. La clasificación según la preferencia de los agricultores determina una evaluación ordinal en la que se le asigna valor 1 al clon o variedad que en la prueba fue el o la más preferida; valor 2 al clon o variedad que en segundo lugar fue el o la más preferida y así sucesivamente hasta asignar el último valor al clon o variedad que ocupó el último lugar. En caso de empate en algún puesto, se asignó ese puesto a

todas las variedades empatadas y a las siguientes el puesto que les correspondía si no se hubiere presentado empate. El ajuste y estimación de los parámetros se efectuó por el método de máxima verosimilitud. El estadístico asociado a la razón de la función verosimilitud tiene distribución Chi cuadrado (X^2).

Parcelas de pre-producción y evaluaciones en lotes comerciales

Los clones seleccionados por los agricultores en las pruebas de investigación participativa pasaron a ser evaluados en parcelas de hectárea con la tecnología disponible. Otras instituciones del sector privado realizaron pruebas comerciales en áreas mayores y con diferentes esquemas tecnológicos. También se realizaron evaluaciones semi -comerciales para medir la relación de conversión de yuca fresca a yuca seca en pisos de secado natural a un porcentaje de húmeda del 14%.

Espacialización de resultados con base en caracterización de los ambientes.

Utilizando los índices ambientales generados para los pares de clones CM 3555-6, CM 3306-19 y SGB 765-2 , SGB 765-4), se hizo un agrupamiento con base en la mínima varianza utilizando el método de Ward (1963), para las variables rendimiento total, rendimiento comercial, rendimiento de materia seca, contenido de materia seca, rendimiento de follaje verde e índice de cosecha. Con base en

los resultados de los análisis de suelo por localidad se realizó una caracterización de cada uno de los ambientes y de acuerdo a su ubicación geográfica, utilizando el mapa de zonificación agro ecológica en escala 1:500.000 por departamentos, se hizo la extrapolación generándose un mapa de rendimiento de raíces y follaje para cada par de clones.

RESULTADOS

Se seleccionaron cuatro clones llamados CM 3555-6, CM 3306-19, SGB 765-2 y SGB 765-4, los cuales se entregaron como nuevas variedades para la Región Caribe. El análisis del contenido de materia seca (%) y contenido de cianuro (ppm.) en la raíz, realizado en condiciones de laboratorio indicó que CM 3555-6 acumuló mas materia seca en el parénquima y en la raíz integral, que los clones SGB 765-2, SGB 765-4 y CM 3306-19. En cuanto al contenido total de Cianuro, CM 3555-6 fue el de menor contenido con 84 ppm. en el parénquima; sin embargo, la concentración obtenida en el clon SGB 765-4 no alcanza los niveles de calificación como yuca amarga.

La prueba de Chi cuadrado (χ^2) de 358.5 como estimador del ajuste del modelo con significancia $P=0.0001$ y 110 gl. permitió rechazar la hipótesis de que todas las variedades son igualmente preferidas. Al analizar la aceptación individual de cada clon, se observó que el clon CM 3306-19 fue el más preferido con Prob. $\chi^2 =$

0.0002, seguido por la variedad Manihoica P-12 y el clon CM 3555-6, las cuales constituyeron el grupo de las mas preferidas. El grupo de las variedades con preferencia intermedia quedó conformado por las variedades ICA-NGERITA, ICA-COSTEÑA, la regional "Venezolana" y los clones CM 3372-2 , SGB 765-2, SGB 765-4 y CM 4843-1. Los Clones SGB 765-2 y SGB 765-4, tuvieron una aceptación igual a la variedad regional. el clon CM 3555-6, presentó la mejor estabilidad en los diferentes ambientes. El clon CM 3306-19 presentó los mejores rendimientos en los ambientes favorables, mientras que en los ambientes desfavorables, el clon CM 3555-6 fue el de mayor rendimiento. La variedad regional Venezolana tuvo los rendimientos más bajos en todos los ambientes. Solo superó a la variedad ICA-COSTEÑA en ambientes muy favorables. En el caso de los clones para doble propósito, se presento una complementariedad en cuanto a ambientes. Mientras el clon SGB 765-2 fue segundo en rendimiento total después de ICA-COSTEÑA, con rendimientos promedios entre 20 y 33 t/ha, en los ambientes favorables, el clon SGB 765-4 presento el mejor rendimiento en ambientes desfavorables con 5 t/ha contra 2.5 de Venezolana.

El clon SGB 765-4 presento la mejor estabilidad; sin embargo, la variedad regional Venezolana presentó igual estabilidad. En los ambientes favorables, la materia seca presentó la misma tendencia que el rendimiento total de raíces para el clon SGB 765-2 e ICA-COSTEÑA. El clon 765-4 estuvo a la par de Venezolana e ICA COSTEÑA en ambientes desfavorables (Figura 4). En el caso de los clones para

uso industrial, los clones CM 3306-19 y CM 3555-6, presentaron los mejores rendimientos tanto en los ambientes moderados como en los favorables. En los ambientes desfavorables, el clon CM 3555-6 presentó los mejores rendimientos con promedios entre 4.9 y 6 t/ha. de materia seca contra 2.2 y 4 t/ha. de la variedad regional Venezolana. CM 3555-6 además de presentar mayores rendimientos en los distintos ambientes fue la más estable al compararla con las variedades ICA-COSTEÑA, ICA-NEGRITA y la regional Venezolana. El análisis de cluster permitió seleccionar tres ambientes para cada par de clones. Como se puede observar en la Tabla 8, cuando se formaron los tres grupos de ambientes, el R^2 explicó el 81% de la variabilidad entre ellos, por lo que se consideró un buen número de ambientes.

CONCLUSIONES

El desarrollo de germoplasma para micro ambientes, es una herramienta que permite introducir y aumentar variabilidad genética y mejorar la estabilidad de los sistemas. La participación de los agricultores permitió obtener variedades en un menor tiempo y con mejor aceptación. Los clones seleccionados por los investigadores y agricultores, tienen los atributos necesarios para ser entregados como nuevas variedades, las que se llamaron CORPOICA-Colombiana (CM 3306-19), CORPOICA-Sucreña (CM 3555-6), CORPOICA-Rojita (SGB 765-4) y CORPOICA-Caribeña (SGB 765-2).