AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

PROCEEDINGS

OF THE

26th ANNUAL MEETING

July 29 to August 4, 1990

Mayaguez, Puerto Rico

Published by:

Caribbean Food Crops Society

with the cooperation of the USDA-ARS-TARS

Mayaguez, Puerto Rico

CARACTERIZACION AGRONOMICA DE CULTIVARES DE YUCA (Manihot esculenta Crantz) EN PUERTO RICO

F.M. Cárdenas* y F. Vázquez

Departamento de Agronomía y Suelos
Universidad de Puerto Rico, Mayaguez, Puerto Rico 00708
y USDA-ARS, Tropical Agriculture Research Station
Mayaguez, Puerto Rico 00709

ABSTRACT

During 1989-90, 49 cassava (Manihot esculenta Crantz) accessions including introductions and local varieties were evaluated for yield and a series of agronomic traits at the Isabela farm of the USDA-ARS, Tropical Agriculture Research Station. Accessions with outstanding yield were: Venezolana, Llanera, PI 12903, PI 9581, SD2, and Mc 22 with yields of 24.0, 21.3, 20.7, 20.0, 18.7, and 17.3 t/ha, respectively. Accessions with outstanding dry matter content (over 30%) and their culinary quality were also identified. Most of the accessions had a harvest index of less that 50% except accession MC 22 (52%). Results suggest that cassava production in Puerto Rico could increase if farmers adopt superior cultivars.

INTRODUCCION

La yuca (Manihot esculenta Crantz) es una Euforbiácea originaria de América tropical, cultivada por lo general en suelos pobres, con pH bajo, tolerante a la sequía, con buena resistencia al ataque de plagas y enfermedades. Se propaga en forma vegetativa cosechándose en algunas variedades desde ocho hasta 24 meses. Una vez que las raíces alcanzan el tamaño deseado, se puede cosechar en cualquier período del año. La yuca es una fuente excelente de carbohidratos, la producción diaria de calorías por hectárea es mucho más alta que la de cualquier otro cultivo básico (Toro y Atlee, 1981). Sus hojas presentan un contenido elevado de proteínas (Montaldo, 1983).

Según la FAO, la producción mundial de yuca alcanzó 138 millones de toneladas (FAO, 1988), 60% destinado al consumo humano. Es un alimento básico en la dieta de más de 500 millones de habitantes en las áreas tropicales. El resto se utiliza en alimentación animal y la industria.

---

* Investigación realizada por el primer autor como requisito del Curso Agro 6995, Departamento de Agronomía y Suelos, Recinto Universitario de Mayaguez, Mayaguez, Puerto Rico.

La yuca ocupa el séptimo lugar en importancia en el mundo como fuente alimenticia. Sin embargo, la investigación agrícola ha recibido poca atención hasta en años recientes, posiblemente debido a su condición de cultivo de subsistencia, a pesar de producirse en más de 60 países tropicales, de los cuales sobresale en seis (Nestel y McIntyre, 1973).

En los últimos años, varios centros internacionales a nivel mundial han desarrollado investigaciones extensivas sobre este cultivo cuyos resultados han sido un valioso aporte para la agricultura. A pesar de que el potencial de rendimiento de la yuca es mayor que el de otros cultivos, ya que se han obtenido experimentalmente rendimientos máximos de 80 t/ha, el promedio mundial es de menos de 10 t/ha. De acuerdo a Cock (1984) esto se atribuye a prácticas agronómicas deficientes, y a la siembra de variedades no adecuadas. Una tecnología que incorpore a la producción a niveles bajos de insumos, pero que utilice variedades mejoradas, podría incrementar mucho más los rendimientos obtenidos por los cultivadores aún para los de recursos limitados.

En Puerto Rico, la yuca se cultiva en forma tradicional en pequeña escala, especialmente al Noroeste de la isla, en la zona de Isabela. Es mayormente utilizada en la alimentación humana y debido a que la demanda es mayor que la producción, se tiene que recurrir a la importación de otros países tales como Costa Rica, República Dominicana y Colombia. La Estación de Investigaciones de Agricultura Tropical (TARS) del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, en Mayaguez, ha coleccionado germoplasma con el objetivo de evaluar agronómicamente y de identificar materiales que presenten buen potencial de rendimiento y materia seca, ya que como fuente barata de producción de carbohidratos esta podría constituirse en una alternativa de producción, para uso humano, animal e industrial.

MATERIALES Y METODOS

El estudio que aquí se informa se efectuó en la finca experimental (TARS) de Isabela, ubicada al noroeste de Puerto Rico, en el paralelo 18°28'2" de latitud norte y en el meridiano 67° 3'25" longitud oeste. Durante el período del experimento, la temperatura promedio mínima y máxima fueron de 19 y 29°C y la lluvia promedio fue de 1492 mm.

El suelo es un Oxisol, tipo Coto, (Tropeptic, Haplorthox, arcilloso, caolinítico, isohipertérmico). La preparación del suelos consistió de un pase de arada, dos de rastrado, roturación y surcada.

La siembra de los 49 cultivares (Cuadro 1) se realizó el 24 de febrero de 1989, empleándose estaquillas o "cangres" de 15 a 20 cm con 4 a 6 yemas. Estos se sembraron en posición horizontal a una profundidad aproximada de 5 cm. La distancia de siembra

fue de 1 m entre plantas y 1.5 m entre surcos. Los cultivares Ceiba y Amarilla no brotaron.

El área experimental fue para cada cultivar 10 plantas (1.5 m x 1 m = 15 m^2). Durante el ciclo de desarrollo se hicieron seis deshierbos manuales con azada. No se efectuó ningún control fitosanitario, ni se utilizó fertilizante, aplicándose ocho riegos durante el ciclo vegetativo de doce meses.

Se aplicó un riego inmediatamente antes de la cosecha con el fin de facilitar la misma. Se cosechó en forma manual con la ayuda de un pico. La primera cosecha (20 cultivares) se llevó a cabo el 8 de febrero de 1990 y los 27 restantes el 15 del mismo mes.

Para las evaluaciones de pre-cosecha y cosecha se tomaron cinco plantas de cada cultivar, eliminando bordes; la parcela útil fue de 7.5 m^2. La valoración agronómica se llevó a cabo de acuerdo a formatos de valoración agronómica de CIAT (1984) y Montaldo (1979).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los cultivares alcanzaron alturas promedios entre 2.02 y 2.70 m sobresaliendo los PI 5968 y PI 9570, respectivamente, aunque la gran mayoría fue de porte intermedio (1.5 a 2.5 m) .

La altura promedio de la primera ramificación fluctuó entre 0.14 y 0.80 m (Cuñada de Márquez y PI 9608). Un 78% de los cultivares fue de tipo bajo con alturas de 0.50 m o menos. De acuerdo a Montaldo, (1979), esta característica dificulta las labores de escardar y limpiar durante los primeros 2 a 4 meses de siembra, siendo preferible las de ramificación alta.

El volcamiento o acame de los cultivares fue de 93.6%, influyendo los siguientes factores: fuertes vientos como consecuencia del Huracán Hugo; la posición de siembra horizontal, lo que permite que las raíces se esparzan y se desarrollen más superficialmente del suelo, teniendo menor anclaje; y por el tipo predominante de planta ramificadas. El color de los tallos de los cultivares en su mayoría fueron plateados o grises, luego los de color marrón oscuro y marrón claro. Todos los tallos de los cultivares se caracterizaron por entrenudos de menos de 8 cm lo que constituye una buena característica, ya que se requeriría menor cantidad de material de siembra en comparación con materiales de más de 8 cm. En cuanto al grosor de los tallos, predominaron los diámetros de tipo intermedio con valores entre 2 y 4 cm. Al momento de la cosecha 57.45% de los cultivares habían florecido.

A la cosecha de los cultivares, el color de las hojas fluctuó entre verde claro y oscuro. El tamaño de la hoja medido desde la base del lóbulo central fluctuó en promedio entre 14 y

17 cm siendo de tamaño mediano. La forma de lóbulos de las hojas que prevaleció fue la lanceolada, con lóbulos entre 3 a 7 por hojas; el color de las hojas apicales varió entre verde, verde morado, morado, siendo menor el porcentaje de las últimas; en todas, el grado de pubescencia fue bajo. Los peciolos presentaron colores entre verde, verde rojizo, rojo, rojo verdoso, predominando el primero.

La facilidad de cosecha de las raíces de los cultivares fue tipo intermedio (1 = fácil; 2 = intermedio; 3 = difícil) y esto se debió a la humedad del suelo y al sistema de siembra horizontal utilizado.

Las raíces de almacenaje de los cultivares, fueron en su mayoría pedunculadas (> 1 cm). Esta condición pudo deberse a la variedad, y/o la posición de siembra horizontal utilizada. La distribución de las raíces fue predominantemente horizontal, a lo largo de la estaca en las yemas y en ambos extremos. Incluso, se observó que algunas raíces quedaban expuestas a la superficie lo que influyó en el alto porcentaje de acame que se obtuvo. En todos los casos, las raíces eran de forma irregular con constricciones u ondulaciones de tipo intermedio (Cuadro 1).

El color de la cáscara o peridermis de los cultivares varió desde blanco rosado, blanco cremoso, café, café claro, hasta café oscuro predominando raíces con cáscara café (en todos sus tonos) de textura rugosa. La corteza o esclerénquima de la mayoría fué crema, muy pocas de color rosado; la pulpa o parénquima en casi todas fue de color blanco, siendo escasas las cremas (Cuadro 1)

El rendimiento de los cultivares varió destacándose Venezolana, Llanera, PI 12903, PI 9581, SD2, Mc 22 entre otros (Cuadro 2). Se obtuvieron muchas raíces no comerciales (tamaños menores de 20 cm de longitud y de 5 cm de grosor), lo que afectó los rendimientos de varios cultivares, posiblemente debido al poco anclaje, exposición de raíces y volcamiento de las plantas. Los porcientos de materia seca de los cultivares fueron relativamente bajos. Los cultivares Jordán, Brava, PI 9600, Pana, y otros, mostraron porcentajes mayores de 30% (Cuadro 2). El índice de cosecha, varió entre los diferentes cultivares predominando valores muy bajos, menos de 50%). Esto indica que los cultivares no almacenaron suficiente carbohidratos en sus raíces en proporción a la biomasa total. El cultivar Mc 22 mostró el porciento más elevado (52%) en comparación con los demás cultivares (Cuadro 2).

El contenido de HCN de la pulpa a base de peso verde de los cultivares varió entre 15 y 150 ppm. Los cultivares Brava y PI 9608 (Cuadro 2) mostraron los contenidos de HCN más altos. La calidad culinaria de los cultivares, determinada a base del tiempo de cocción, textura, fibra y sabor, mostró un rango muy variado desde calidad culinaria mala hasta calidad buena

(Cuadro 2). Estas observaciones indican que existen cultivares con gran potencial para el uso humano, animal e industrial.

Se observó la presencia de ácaros (Mononychellus tanajoa) y de la "mosca del cogollo" o "centella" (Silba pendula) en todos los cultivares. En menor grado la infección foliar fue causada por Cercospora vicosae y Cercosporidium henningsii. Las raíces de todos los cultivares fueron afectadas por el ataque de "chizas blancas" o "gusano blanco" (Phyllophaga sp.) lo que influyó en la calidad de la raíz.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

-- Los rendimientos de los cultivares se afectaron debido al volcamiento o acame, por los fuertes vientos ocasionados por el Huracán Hugo; en parte por la falta de anclaje en las raíces y la exposición de las mismas.

-- Se demostró en el estudio que entre los cultivares evaluados es posible seleccionar material con buen potencial tanto para uso humano, animal e industrial.

-- Utilizando prácticas agronómicas adecuadas (selección del genotipo, tipo de corte y posición de siembra de estacas, etc.), es posible aumentar los rendimientos de yuca sembrada bajo condiciones normales, por lo que se recomienda continuar con esta investigación.

RESUMEN

Durante 1989 y 1990, en la finca experimental de Isabela de la Estación de Investigaciones de Agricultura Tropical (TARS), se realizó un estudio para evaluar y caracterizar agronómicamente 49 cultivares de yuca con el fin de identificar germoplasma que produzca mejores rendimientos y materia seca. Los cultivares que sobresalieron fueron Venezolana, Llanera, PI 12903; PI 9581, SD2, y MC 22 con rendimientos de 24.0, 21.3, 20.7, 20.0, 18.7, 17.3 t/ha. Se logró identificar varios cultivares los cuales se destacaron por su contenido de sobre 30% de materia seca y por su buena calidad culinaria. La mayoría de los cultivares presentaron índices de cosecha por debajo del 50% exceptuando el cultivar MC 22. Los resultados obtenidos, destacan el potencial de algunos cultivares que, con prácticas agronómicas adecuadas, podrían constituirse en una alternativa de producción, como fuente barata de carbohidratos destinada al uso humano, animal e industria.

Cuadro 1. Características agronómicas de 49 cultivares de yuca Isabela, P.R. 1990.

Genotipo	Raíces				
	Tipo Pedúnculo	Forma	Color Cáscara	Color Corteza	Color Pulpa
PI 9608	1	4	co	c	b
PI 12900	1	4	co	c	b
Jamaica	1	4	co	c	b
PI 19902	1	4	co	c	b
Brava	1	4	co	c	b
Mc 22	1	4	bc	c	b
PI 9570	1	4	co	c	c
PI 12903	1	4	bc	c	b
Brasil	1	4	co	c	b
Pana	1	4	c	r	b
PI 9569	1	4	co	c	c
Jordán	1	4	co	c	b
PI 9566	1	4	bc	c	b
PI 5968	1	4	cc	c	b
Tri 0256	1	4	cc	c	b
Tri 1556	1	4	cc	c	b
Tri 0157	1	4	cc	c	b
Pana Monacillos	1	4	cc	c	b
Cubana	1	4	cc	c	c
Inglesa	1	4	cc	r	b
Coreana	1	4	bc	c	b
Mameya	1	4	co	c	b
Cuñada de Márquez	1	4	bc	c	b
PI 12901	1	4	co	r	b
Chilena	1	4	c	c	b
Forastera	1	4	c	r	b
Mc 22 S14	1	4	bc	c	b
PI 9567	1	4	co	r	b
PI 9607	1	4	bc	c	b
PI 9600	1	4	co	c	c
PI 9591	1	4	bc	c	b
PI 9581	1	4	bc	c	b
Tri 1457	1	4	cc	c	b
Pana Corozal	1	4	cc	r	b
Venezolana	1	4	br	r	b
Ceiba	-	-	-	-	-
Amarilla	-	-	-	-	-
Pata de Paloma	1	4	cc	c	b
SD 2	1	4	cc	r	c
D-D-1	1	4	co	r	c
Llanera	1	4	co	c	b
Compadre Márquez	1	4	cc	r	b
Sel. 6	1	4	cc	r	b
PI 899	1	4	co	c	c
Dorado	1	4	co	c	b
Sin nombre	1	4	co	c	c
Hondureña	1	4	cc	c	b
Color de rosa	1	4	co	c	c
Venezolana	1	4	c	r	b

Pedúnculo: pedúnculadas= 1 (> 1 cm); sésiles= 2 (< 1 cm)
Forma: cónica=1; cónica-cilíndrica=2; cilíndrica=3; irregular=4
Color cáscara (peridermis): blanco rosado= br; blanco cremoso=bc café= c; café oscuro= co; café claro=cc
Color corteza (esclerenquima): blanco=b; rosado=r; crema=c
Color pulpa (parénquima): blanco= b; crema= c; rosado= r

Cuadro 2. Rendimiento y calidad agronómica de 49 cultivares de yuca, Isabela, P.R. 1990.

Genotipo	Rend.	Materia seca	Indice cosecha	Acido Cianhídrico Pulpa	Calidad Culinaria
	T/ha	---- %	-----	ppm	
PI 9608	13.3	28	20	115-150	mala*
PI 12900	5.3	19	14	40-60	mala*
Jamaica	12.0	32	26	25-40	regular
PI 19902	14.7	30	33	85-115	regular
Brava	10.7	33	19	115-150	mala**
Mc 22	17.3	30	52	85-115	regular
PI 9570	9.3	26	20	25-40	regular
PI 12903	20.7	30	42	25-40	buena
Brasil	0.3	-	01	25-40	-
Pana	6.7	33	13	60-85	buena
PI 9569	6.7	29	14	25-40	bue[illegible]
Jordán	6.7	34	20	40-60	buena
PI 9566	4.6	22	13	25-40	regular
PI 5968	0.4	-	03	85-115	-
Tri 0256	5.3	24	17	15-25	regular
Tri 0157	2.7	19	10	25-40	regular
Tri 1556	9.3	27	21	25-40	regular
Pana Monacillos	6.4	30	19	15-25	buena
Cubana	5.3	30	11	85-115	buena
Inglesa	10.7	24	17	25-40	buena
Coreana	10.7	27	13	40-60	mala
Mameya	5.4	<19	19	85-115	regular
Cuñada de Márquez	0.1	-	01	40-60	-
PI 12901	3.1	21	14	60-85	buena
Chilena	0.2	-	01	60-85	-
Forastera	0.2	-	01	40-60	-
Mc 22 S14	17.3	24	27	60-85	regular
PI 9567	5.3	22	12	25-40	buena
PI 9607	6.7	21	17	85-115	regular
PI 9600	13.3	33	19	60-85	regular
PI 9591	12.0	32	20	60-85	regular
PI 9581	20.0	27	22	85-115	regular
Tri 1457	16.0	22	38	25-40	buena
Pana Corozal	0.7	-	03	40-60	regular
Venezolana	17.3	30	23	40-60	buena
Ceiba *-	-	-	-	-	-
Amarilla*-	-	-	-	-	-
Pata de Paloma	12.0	29	21	60-85	regular
SD 2	18.7	32	24	60-85	regular
D-D-1	9.3	24	13	85-115	buena
Llanera	21.3	25	30	40-60	bueno
Compadre Márquez	8.0	33	19	60-85	bueno
Sel. 6	14.7	30	23	85-115	regular
PI 899	10.7	25	20	85-115	regular
Dorado	4.0	29	14	40-60	regular
Sin nombre	12.0	28	26	60-85	regular
Hondureña	16.0	28	27	25-40	regular
Color de rosa	5.3	26	17	60-85	regular
Venezolana	24.0	27	34	40-60	buena

* Poco amarga
** Amarga
*- Estos dos materiales no brotaron en la siembra.
\- No hubo suficientes raices para estas determinaciones.

REFERENCIAS

Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1984. Yuca: Investigación, Producción y Utilización. Programa de Yuca. Cali, Colombia. 660p.

Cock, J.H. 1984. La Yuca: una fuente básica de energía en los trópicos. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, 12 pp.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1983. Production Yearbook, Vol. 42. FAO, Rome.

Montaldo, A. 1979. La yuca o Mandioca. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José, Costa Rica. 386 pp.

Montaldo, A. 1983. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales 2da. Reimpresión. Instituto Interamericano de Ciencias Arícolas, San José, Costa Rica. 2848p.

Nestel, B. y McIntyre, R. (eds.) 1973. Chronic cassava toxicity. In: Proc. Interdisciplinary Workshop. London. 1973. Ottawa, Canadá, International Development Research Centre IDRC-010e. 162 pp.

Toro, J.C. y Atlee, C.B. 1981. Prácticas agronómicas para la producción de yuca: una revisión de la literatura. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, 44p.