Evaluación de yuca (*Manhiot esculenta* Crantz) de altura para la producción de almidón en Colombia.

Escobar Andrés[1], Dufour Elodie [1], Sanchez Teresa[1], Giraldo Andrés[1], Dufour Dominique[1&2]

1: (CIAT) Centro Internacional de Agricultura tropical, Cali, Colombia.

2: (CIRAD) Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, Montpellier, Francia.

INTRODUCCIÓN

La yuca (*Manhiot esculenta Crantz*) es un alimento de consumo masivo para más de 500 millones de personas en el trópico. En Colombia, la yuca crece desde el nivel del mar hasta 2.200 msnm de altitud y tiene una producción de 2 millones de T/año (FAO,1996).

En el departamento del Cauca, la yuca de altura (1.500 – 2.200 msnm) se cultiva principalmente para la producción de almidón agrio [1] (15.000 T/año) el cual se utiliza en la fabricación de productos panificables, (pandebono, pandeyuca, almojabana) y snacks [2].

El objetivo del presente estudio fue de evaluar los cambios fisicoquímicos ocurridos en las raíces de yuca, así como las propiedades funcionales del almidón de 12 variedades elites de yuca de altura durante su crecimiento, con el fin de identificar parámetros relacionados con el mayor poder de panificación de las variedades de altura [3].

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

12 variedades de yuca de altura fueron cosechadas en dos municipios del departamento del Cauca, Colombia, Popayán (Morinda) y Cajibío (1.750 msnm.), a la misma edad (de 12 a 14 meses).

Métodos Físicos

Materia seca por gravimetría, Calidad culinaria, obtención de almidón[4].

Análisis proximal de Raíces Frescas

Materia seca, compuestos cianogénicos, contenido de almidón[4].

Análisis del Almidón

Propiedades funcionales: Rápido Visco analizador (RVA) [4].

RESULTADOS

Raíces frescas

La materia seca de las variedades de altura fue en promedio de 38% con unos valores extremos cercanos a 45% (SM 1713-25). Se encontraron 4 variedades de Materia seca (MS) superior al 40% (SM 1498-4, CM 7595-1, SM 1713-25, SM 1707-41); la variedad SM 1495-5 presentó los valores mas bajos de materia seca (33%). La materia seca mostró un aumento mensual constante. No se observó diferencia significativa del promedio de MS con la colección mundial de yuca cultivada a 1.000msnm [4]. La figura 1 pone en evidencia una relación lineal entre la densidad de las raíces frescas y la materia seca. Las raíces evaluadas en pruebas sensoriales mostraron buena aceptabilidad, con un promedio de 3.9 en una escala de 1 a 5. La variedad SM 1495-5 fue la de menor aceptabilidad (1.5) y las variedades CM 7595-1, SM 1707-41 y SM 1713-25 con valores de 4.8, 4.5 y 4.5 respectivamente fueron las mejores. En la figura 2 se aprecia una correlación entre La productividad de almidón con la materia seca.

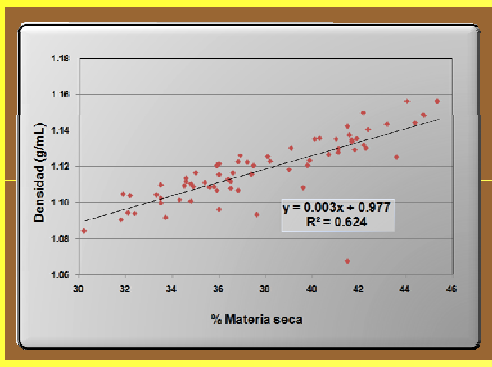

Figura 1. Correlación entre densidad de la raíz y Materia Seca

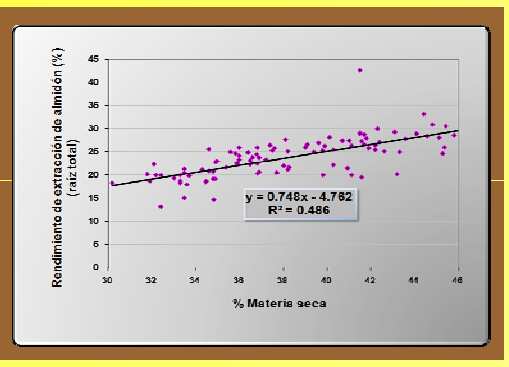

Figura 2. Correlación entre rendimiento de extracción del almidón y la Materia Seca de la raíz.

El contenido de compuestos cianogénicos presentó un promedio de 104 ppm, con excepción de las variedades SM 1058-13 (324 ppm) y CG 402-11(183 ppm), aptas para el consumo en fresco. La variedad con menor contenido de compuestos cianogénicos fue la SM 1498-4 (31 ppm). Se encontró una relación entre el sabor amargo durante la prueba de calidad culinaria y el contenido de compuestos cianogénicos. El estudio pone en evidencia que las variedades de altura utilizadas por la industria del almidón son en su mayoría de bajo contenido de cianuro.

El contenido de almidón de la pulpa varió entre 52% y 95%, con un valor promedio de 82%, se incrementó a lo largo del tiempo. Las variedades quienes presentaron mayores contenidos de almidón fueron: SM 1053-23, SM 1713-25, SM 1707-41, CM 7595-1. El contenido de almidón correlacionó con el contenido de materia seca ($y=0.581x-10.82$; $R^2=0,686$; $p<0.05$).

Propiedades funcionales (RVA)

En la figura 3 se muestra el comportamiento de los geles de variedades de altura.

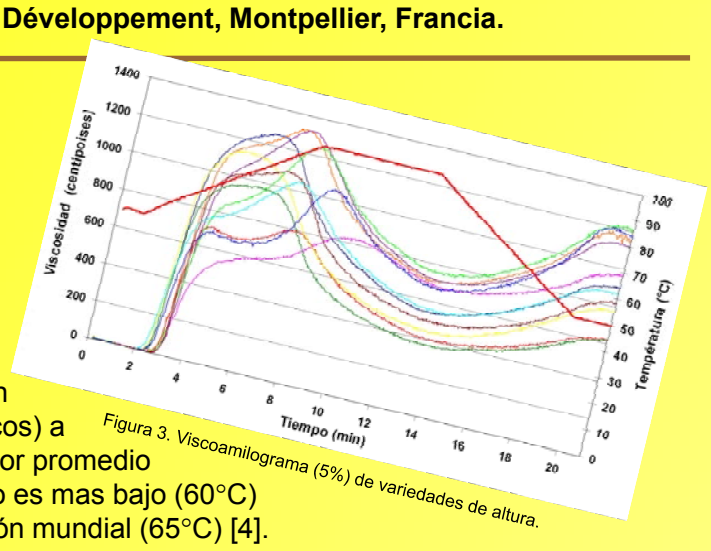

Figura 3. Viscoamilograma (5%) de variedades de altura.

En comparación con los análisis de la colección mundial de yuca, se puede observar que los geles de las variedades de altura presentan un comportamiento diferente (dos picos) a los que crecen a 1.000 msnm. El valor promedio de la temperatura de empastamiento es mas bajo (60°C) comparado con el valor de la colección mundial (65°C) [4].

La viscosidad máxima presentó un valor promedio superior de 1116 cP en comparación con el promedio de 778 cP obtenido en CIAT [4].

DISCUSIÓN

Las variedades de altura presentaron en general buenas características organolépticas, alto contenido de almidón, bajos contenidos de compuestos cianogénicos, lo que permiten que sean utilizadas para doble propósito: en la alimentación humana y en usos agroindustriales.

Productor	Consumo humano	Industria	
		Rendimiento del almidón	Materia seca
SM 1834-20	SM 1834-20	SM 1713-25	CM 7595-1
SM 1495-5	CM 7595-1	SM 1498-4	SM 1707-41
CM 7595-1	SM 1498-4	SM 1707-41	SM 1713-25
SM 1058-13	SM 1495-5	CM 7595-1	SM 1498-4

Tabla 1. Clasificación de las variedades de acuerdo al consumidor

En la tabla 1. se presenta la clasificación de las preferencias de las variedades estudiadas desde el punto de vista de productor, consumidor y de la industria.

CM 7595-1	Cajibío	Morinda
Materia seca (%)	37,1	41,2
Contenido de almidón (%)	80,1	89,1
Rendimiento de extracción de almidón (en la raíz)(%)	22,9	26,7
HCN en base seca (ppm)	139	37
Degustación	3,8	4,8

Tabla 2. Comportamiento de la variedad CM 7595-1 cultivada en Cajibío y Morinda

En la tabla 2 se observa que la variedad CM 7595-1 tiene un valor económico alto, ya que puede ser utilizado en cualquiera de los sectores agroindustriales con las siguientes características y cultivada en las dos localidades (Cajibío, Morinda).

En esta variedad la extracción de almidón a nivel de laboratorio presentó valores altos en las dos localidades. Las pruebas organolépticas mostraron buena aceptabilidad, aunque en Morinda fue superior. Estos resultados son consecuencia de el alto contenido de almidón y bajo contenido de compuestos cianogénicos. Se observa que hay una influencia del sistema edafoclimatico sobre la composición de la raíz.

CONCLUSIONES

Las propiedades funcionales del almidón nativo de yuca de altura son diferentes a las de variedades de zonas bajas, poseen bajas temperaturas de empastamiento y altas viscosidades máximas.

El poder de hinchamiento de los almidones fermentados y secados al sol (almidón agrio) de las variedades de altura es reconocido como superior a las variedades de zonas bajas (1.000 msnm)[2&3]. Los resultados obtenidos podrían contribuir a explicar esta diferencia, dado que los almidones nativos antes del proceso de fermentación y secado tienen comportamientos reológicos diferentes.

Estudios complementarios de la estructura del grano, solubilidad e hinchamiento, tamaño molecular de la amilopectina son necesarios para comprobar estas observaciones. Este trabajo mostró las diferencias entre variedades en características importantes como rendimiento, productividad de almidón y aceptación por parte del consumidor y permitió recomendar las mejores variedades para los productores, transformadores y consumidores de la zona del Cauca.

BIBLIOGRAFIA

1. Zakhia N., Dufour D., Chuzel G., Griffon D. (1996). Review of sour cassava starch production in rural Colombia areas. Tropical Science, 36 : 247-255.
2. Brabet C. (1994). Etude des mécanismes physico-chimiques et biologiques responsables du pouvoir de panification de l'amidon fermenté de manioc. Thèse de doctorat : Biochimie, Biologie Cellulaire et Moléculaire, Montpellier : USTL, 355 p.
3. Dufour D., Larsonneur S., Alarcón F., Brabet C., Chuzel G., (1996). Improving the bread-making potential of cassava sour starch. In: Cassava flour and starch: progress in research and development, edited by: Dufour.D, O'Brien M. G., Best Rupert. CIRAD/CIAT (CIAT publication; no. 271), 133-142.
4. Sánchez T., Salcedo E., Ceballos H., Dufour D., Mafla G., Morante N., Calle F., Pérez J.C., Debouck D., Jaramillo G., Moreno I.X. (2009). Screening of starch quality traits in cassava (Manihot esculenta Crantz). Starch/Stärke, 61 (1), 12–19.

Contactos: Dr. Dominique Dufour, CIRAD-CIAT. Email: d.dufour@cgiar.org