

## **Caracterización física, nutricional y funcional de papas nativas (*Solanum tuberosum* ssp.) para orientar sus usos en Ecuador**

**E. Villacrés<sup>1</sup>, N. Quilca<sup>2</sup>, R. Muñoz<sup>2</sup>, C. Monteros<sup>3</sup>, I. Reinoso<sup>3</sup>**

### **RESUMEN**

El propósito de la presente investigación fue la determinación de las características morfológicas, físicas, organolépticas, químicas y funcionales de ecotipos de papas nativas, para orientar sus usos futuros. El estudio comprendió la caracterización morfológica, describiendo la forma general de los tubérculos, profundidad de los "ojos", color predominante y secundario de la piel y pulpa de 24 ecotipos de papas nativas. La mayoría presentaron formas redondas (10 ecotipos); ojos con profundidad media (14 ecotipos); piel amarilla sin color secundario (8 ecotipos) y pulpa de color amarillo claro (9 ecotipos). Con respecto al tamaño, en general se pudo observar que los ecotipos nativos presentaron tubérculos heterogéneos en tamaño y peso (20 a 90 g). En la caracterización física, se encontró que el valor máximo de gravedad específica (1,11) corresponde a los ecotipos Chaucha Amarilla y Puña. Los tubérculos con un peso entre 20 a 80 g, y valores de textura entre 7 y 9 kgf, son los que menor tiempo de cocción requirieron (<30 min.) para alcanzar la textura adecuada de consumo. Los ecotipos Chaucha Amarilla, Chaucha Holandesa, Yema de Huevo, Sta. Rosa y Uvilla, iniciaron el proceso de brotación entre la primera y tercera semana de almacenamiento; mientras que los ecotipos Chivolulo, Moronga y Tushpa, a partir de la octava semana de almacenamiento. La caracterización funcional se realizó en los ecotipos de pulpa y/o cáscara morada, roja y amarillo intenso, y con mayor nivel de aceptabilidad.

**Palabras clave:** amilosa, amilopectina, polifenoles, antocianinas, carotenos, flavonoides, funcional.

## **Physical, nutritional and functional native potatoes (*Solanum tuberosum* ssp.) characterization to orient their uses in Ecuador**

### **ABSTRACT**

The purpose of this investigation was to determine the morphological, physical, sensory, chemical and functional ecotypes of native potatoes to guide its future use. The study included morphological characterization, describing the general shape of the tubers, depth of the "eyes", and secondary dominant color of the skin and pulp of 24 ecotypes of native potatoes. Most showed round shapes (10 ecotypes), eyes with an average depth (14 ecotypes), yellow skin without secondary color (8 ecotypes) and pale yellow pulp (9 ecotypes). With respect to size, in general it was observed that the tubers had mixed native ecotypes in size and weight (20 to 90g). The physical characterization showed that the maximum specific gravity (1,11) corresponds to the Chaucha Amarilla and Puña ecotypes. Tubers weighing between 20 to 80 g, and texture values between 7 to 9 kgf, required less cooking time (<30 min.) to achieve the right texture for consumption. Ecotypes Chaucha Amarilla, Chaucha Holandesa, Yema de huevo, Santa Rosa and Uvilla, began the process of sprouting between the first and third week of storage, while Chivolulo ecotypes, Morongo and Tushpa sprouting from the eighth

---

<sup>1</sup> Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Departamento de Nutrición y Calidad de Alimentos, Quito, Ecuador. [elenavillacres9@hotmail.com](mailto:elenavillacres9@hotmail.com)

<sup>2</sup> Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, Quito, Ecuador.

<sup>3</sup> INIAP, Programa Nacional de Raíces y Tubérculos, rubro papa. Quito, Ecuador.

week of storage. Functional characterization was performed in ecotypes of pulp and/or dark purple, red and deep yellow skin and with higher levels of acceptability.

**Keywords:** amylose, amylopectin, polyphenols, anthocyanins, carotenoids, flavonoids, functional

## Introducción

Para los países del área andina, entre ellos el Ecuador, las papas nativas constituyen productos con un potencial comercial interesante. Debido a la globalización de los mercados, la diferenciación es una estrategia oportuna para poder competir. Las papas nativas son diferentes a las variedades mejoradas en color, sabor, formas y posiblemente en contenido y calidad nutricional. El propósito de la presente investigación fue la determinación de las características morfológicas, físicas, organolépticas, químicas y funcionales de 24 ecotipos de papas nativas, para orientar sus usos futuros.

## Materiales y métodos

La caracterización física incluyó la determinación de gravedad específica, según Alvarado (1996). La evaluación de la textura interna del tubérculo entero se realizó utilizando un equipo manual *Fruit Pressure Tester* FT 327 (Duran *et al.*, 2001). Para evaluar la susceptibilidad a la brotación, los tubérculos se almacenaron en condiciones ambientales (16°C, 55% HR), registrando el crecimiento de los brotes cada siete días (Casantes, 1970). La composición proximal y de minerales se realizó según los métodos A.O.A.C. (1996): N° 925.09; 920.39C, 920.87, 925.09, 923.03; el comportamiento amilográfico se realizó según el método de Ruales y Nair (2000); el contenido de ácido ascórbico en tubérculos frescos según el método reflectométrico de la MERCK; carotenos totales según el método adaptado por (Rodríguez *et al.*, 2004); y antocianinas y polifenoles totales según el método espectrofotométrico citado por la Universidad Católica de Chile (2000).

## Resultados y discusión

Los valores de gravedad específica para los ecotipos en estudio, variaron entre 1,11 (Chaucha Amarilla y Puña) y 1,07 (Calvache, Orupiña y Macholulo). En estado crudo, la mayoría de los ecotipos presentaron valores de textura interna menores a 10,00 kgf; no obstante otros ecotipos resultaron ser duros con valores de textura interna entre 10,11 y 12,23 kgf. En general, los tubérculos, que presentaron valores de textura mayores a 10 kgf, y un peso superior a 90 g requirieron tiempos de cocción mayores a 40 min. Los ecotipos Chaucha Amarilla, Chaucha Holandesa, Yema de Huevo, Sta. Rosa, Uvilla y Carrizo inician el proceso de brotación entre la primera y tercera semana de almacenamiento, mientras que los ecotipos Chivolulo, Moronga y Tushpa presentaron una brotación más tardía, iniciando el proceso a partir de la octava semana de almacenamiento.

**Caracterización química.** El mayor contenido de materia seca correspondió al ecotipo Coneja Blanca (27,32%). Los ecotipos nativos de papa poseen un alto contenido de hidratos de carbono, especialmente almidón (84,05%), cuyo mayor componente es la amilopectina (60,08%). El contenido de almidón promedio fue de 80,25 % para el ecotipo Sta. Rosa y 87,49 % para el ecotipo Ovaleña. En cuanto al comportamiento amilográfico la máxima viscosidad presentó el ecotipo Puña (2070 UB) y el mayor índice de gelificación (430,00 UB), el ecotipo Sta. Rosa. En cuanto al contenido de minerales, los ecotipos nativos son ricos en hierro (6 mg / 100 g) y potasio (1741,00 (mg / 100 muestra seca). La proteína en la variedad Sta. Rosa alcanzó un valor de 10,62 %. Los resultados del contenido de aminoácidos revelaron que en general, la proteína de la papa no posee un alto valor biológico.

**Caracterización funcional.** Las papas nativas aportan al requerimiento diario de vitamina C desde un 15 % (7,67 mg / 100 g, Calvache) hasta un 50 % (26,22 mg / 100 g, Uvilla). El contenido de vitamina C varía ampliamente según las variedades, y dependiendo del método de cocción se podría considerar a la papa como una fuente de este nutriente. Los valores más altos para el contenido de carotenos corresponden al ecotipo Chaucha Amarilla, con pulpa color amarillo intenso, seguida por el ecotipo Quillu (10,03 mg/g de muestra). Finalmente, los ecotipos Tushpa, Dolores y Macholulo, presentaron los valores más altos de polifenoles (646,33; 516,25; 518,59 mg ácido gálico/100 g, respectivamente) los mismos que se correlacionaron con la mayor concentración de antocianinas.

### **Conclusiones**

El conocimiento de las características físicas, la composición química y propiedades funcionales de las papas nativas, permite identificar atributos de interés para la agroindustria, la alimentación y la salud de la población. Los resultados obtenidos orientan los usos de cada variedad de papa y posibilitan predecir su comportamiento en distintas formas de preparación como fritura, cocción u horneado.

### **Literatura citada**

Alvarado, J.D. 1996. Principios de ingeniería aplicados a alimentos. Propiedades mecánicas y ópticas. Segunda edición. Radio comunicaciones, división de artes gráficas, Imprenta. Quito, Ecuador. pp. 102 -108.

Casantes, J. 1970. Almacenamiento en escala semi-comercial de papa tratada con inhibidores químicos de la brotación. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Agronomía, Quito, Ecuador, 120 p.

Durán, L., Fiszman, S., Benedito, C. 2001. Propiedades mecánicas empíricas: Métodos para medir propiedades físicas industriales de alimentos. pp. 153 -154 En: Alvarado, J.D., Aguilera, JM. (Eds). Métodos para medir propiedades físicas en industrias de alimentos. Primera edición. Ed. Acirbia, S.A., Zaragoza, España. 410 p.

Universidad Católica de Chile. 2000. Polifenoles con propiedades anticancerígenas. En: Boletín Ciencia, Vino y Salud. 4 p. <http://www.bio.puc.cl/vinsalud/boletin/41polifenoles.htm>. Consulta: Febrero 2007.

A.O.A.C. International. 1996. Official Methods of Analysis. Food Composition; Additives; Natural Contaminants. Decimosexta edición. Volumen III. Maryland, USA. 1002 p.

Rodríguez, N., Amaya, R., Kimura, L. 2004. Handbook for carotenoid analysis Washington, DC. 14 p.

Ruales, J., Nair, I. 2000. Viscosidad amilográfica. pp. 58. En: Ruales, J., Carpio, C., Santacruz, S., Santacruz, P., Bravo, J. (Eds.). Métodos de caracterización de carbohidratos. Obtención y caracterización de carbohidratos para su aplicación en regímenes especiales. Primera edición. Gráficas GUIMAR, Quito, Ecuador. 110 p.