

CARACTERIZACION DE LA PULPA DE AJÍ TABASCO (*Capsicum frutescens* L.)
CULTIVADA EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE – COLOMBIA

Candelaria Nahir Tejada-Tovar^{1*}, Ángel Villabona-Ortiz ², Clemente Granados-
Conde³

1 Ingeniera de Química. Magister en Ingeniería Ambiental, docente del programa de Ingeniería Química, Grupo de investigación en diseño de procesos y aprovechamiento de biomásas -IDAB- Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia. *Autor correspondiente.

2 Ingeniera de Químico. Magister en Ingeniería Ambiental, docente del programa de Ingeniería Química, Grupo de investigación en diseño de procesos y aprovechamiento de biomásas -IDAB- Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia.

3 Ingeniero de Alimentos. Magister en Ciencias y Tecnología de Alimentos, docente del programa de Ingeniería de Alimentos, Grupo de investigación Ingeniería, Innovación, Calidad Alimentaria y Salud (INCAS). Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia. Teléfono: (575)6699771 Celular: (57)3158332900.

RESUMEN

El fruto del ají tabasco (*Capsicum frutescens*), pertenece a la familia de las Solanáceas y al género *Capsicum*, posee un elevado contenido vitamínico, además posee minerales como fósforo, calcio, potasio y hierro. En Colombia se comercializa en fresco constituyéndose en toda una industria que representa ganancia para los fruticultores. Por lo tanto, se caracterizó la pulpa de ají tabasco (*Capsicum frutescens*) cultivada en el municipio de Ovejas ubicado en el departamento de Sucre – Colombia. El ají tabasco (*Capsicum frutescens*), fue recolectada en el municipio de Ovejas, ubicado en el departamento de Sucre (9°31'33"N 75°13'38"O). La pulpa se obtuvo a partir del fruto; y le se determinó contenido de vitamina C (ácido ascórbico), acidez (% ácido cítrico), sólidos solubles totales (°Brix), índice de maduración, humedad, ceniza, grasa, proteínas, fibra cruda, carbohidratos y minerales (Fósforo, calcio, potasio y hierro).

El contenido de ceniza 0,70%, humedad 88%, proteína 1,60%, grasa 0,75%, fibra cruda 2,6%, carbohidratos 8,95%, °Brix 8,43, 0,5% ácido cítrico, índice de maduración 16,90, y Vitamina C 107mg ácido ascórbico. El mineral más abundante presente en la pulpa es el potasio con un valor de 212,5mg.

El fruto del ají tabasco (*Capsicum frutescens*), es considerada como promisorio para diseñar productos nutracéuticos por su elevado contenido de vitamina C (ácido ascórbico).

Palabras clave: Fruta, vitamina C, *Capsicum frutescens* L

CHARACTERIZATION PULP OF TABASCO PEPPERS (*Capsicum frutescens* L.) CULTIVATED IN THE DEPARTMENT OF SUCRE - COLOMBIA

ABSTRACT

The fruit of the tabasco peppers (*Capsicum frutescens* L), belongs to the Solanaceae family and the genus *Capsicum*, has a high vitamin content, also has minerals such as phosphorus, calcium, potassium and iron. In Colombia it is sold fresh becoming an entire industry that represents profit for growers. Therefore, characterized the pulp of the tabasco peppers (*Capsicum frutescens*) cultivated in the municipality of

Ovejas located in the Department of Sucre - Colombia. The tabasco peppers (*Capsicum frutescens*), was collected in the municipality of Ovejas, located in the Department of Sucre (9°31'33"N 75°13'38"O). The pulp was obtained from the fruit; and was determined content of vitamin C (Ascorbic acid), acidity (% acid citric), solid soluble total (°Brix), index of maturation, moisture, ash, fat, protein, crude fiber, carbohydrates and minerals (phosphorus, calcium, potassium and iron).

The content of ash 0,70%, humidity 88%, protein 1,60%, fat 0,75%, crude fiber 2,6%, carbohydrates 8,95%, °Brix 8,43, 0.5% acid citric, index of maturation 16,90 and vitamin C 107mg Ascorbic acid. He ore more abundant present in the pulp is the potassium with a value of 212,5mg. The pulp of the tabasco peppers (*Capsicum frutescens* L), is considered as promising for nutraceutical products designed by its high content of vitamin C.

Key words: fruit, vitamin C, *Capsicum frutescens* L

INTRODUCCIÓN

Los alimentos vegetales tienen un contenido amplio de nutrientes y fitoquímicos con una variedad de estructuras químicas los cuales pueden ofrecer diferentes efectos biológicos en el organismo humano. Actualmente se ha demostrado una relación inversa entre el consumo de frutas y vegetales y el riesgo de enfermedades cardiovasculares y cáncer ¹.

El cultivo del ají se ubica entre las siete hortalizas más cultivadas en el mundo con una producción mundial estimada en 24 millones de toneladas (Tm) ^{2,3}, en la actualidad Colombia se ha convertido en uno de los principales productores de ají de Latinoamérica, este tipo de producción forma parte importante del crecimiento económico del país ^{4,5}. Por otra parte, las condiciones climáticas de la Región Caribe son idóneas para la siembra y producción de las diferentes variedades de ají, su fruto tiene alta demanda en los mercados de las hortalizas de Colombia⁵. Según el anuario estadístico de frutas y hortalizas 2007-2011, dentro de las estadísticas se encuentra el departamento del Magdalena como el mayor productor de ají, con un 40,4% de participación, seguido por Bolívar con un 19,9% y Valle del Cauca con un 12,8%, también se destacan los departamentos de la Guajira y Córdoba^{2,5}.

El ají tabasco (*Capsicum frutescens*) es un arbusto de la familia de las *solanaceas*, la planta alcanza el metro de altura, aunque su tamaño varía de acuerdo a la riqueza del suelo y a la temperatura, desarrollándose en mayor grado en climas más cálidos^{2,3}. Presenta un follaje más denso y compacto que otras especies de *Capsicum*. Las hojas son ovoides, lisas, de color verde bastante claro y miden unos 8 cm de largo². Las flores son de hábito vertical, y se presentan individualmente. La corola es lisa, de color blanquecino o verdoso³. Los frutos, igualmente de porte vertical, son bayas amarillas o verdes, tornándose de color rojo intenso al madurar, cabe resaltar que los frutos de la mayoría de las especies de *capsicum* contiene capsaicina (8-metil-N-vanillil-6-nonenamida, $C_{18}H_{27}NO_3$) y otros compuestos similares, los cuales están relacionados con su sabor picante⁶⁻¹¹. Por lo cual en este trabajo se caracterizó el fruto de ají tabasco (*Capsicum frutescens* L), cultivada en el municipio de Ovejas-Sucre (Colombia).

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron frutos de ají tabasco (*Capsicum frutescens* L), adquiridos en un mercado local del municipio de Ovejas, Sucre (9°31'33"N 75°13'38"O).

Los ajís se seleccionaron teniendo en cuenta que estuvieran libres de daños externos y presentaran madurez comercial; se lavaron. Las pulpas se obtuvieron mediante refinadora de malla 1.5mm de abertura; se empacaron en bolsas herméticas y posteriormente se refrigeraron a una temperatura de 4°C.

El contenido de humedad se determinó según el método AOAC 930.15/90; el pH según el método AOAC 981.12/90 con un potenciómetro por inmersión del electrodo en la muestra, previa calibración con soluciones tampón de pH 2, 4, 7 y 10 a 25°C; sólidos solubles según método AOAC 932.12/90 con un refractómetro digital HANNA, USA; la acidez se determinó por el método AOAC 942.05/90 por titulación con NaOH y se expresó como g / 100 g de ácido cítrico y el índice de madurez se obtuvo de la relación entre los sólidos solubles totales y la acidez titulable ^{12,13}, contenido de vitamina C (ácido ascórbico) por el método de titulación yodometrica .

Los contenidos de fibra cruda, cenizas, grasa, carbohidratos y proteína se determinaron según la metodología descrita Morillas y Delgado¹⁴.

Determinación de minerales

Las muestras secas y calcinadas (cenizas) fueron tratadas con HCl de acuerdo al método recomendado por la AOAC. Los minerales fosforo, potasio, calcio y hierro se determinaron por espectrofotometría de absorción atómica¹².

Análisis Estadístico

Los resultados correspondientes a tres ensayos independientes se expresaron como el promedio \pm el error estándar de la media (ESM). Para la organización de los datos se empleó la hoja de cálculo MS Excel 2010, y para los análisis estadísticos el paquete GraphPad Prism V5.00 para Windows.

DISCUSION Y RESULTADOS

La calidad de un fruto contempla además de sus características físicas -tamaño, peso, color y textura- su contenido nutricional, expresado en sólidos solubles totales, acidez y nutrientes.

Tabla 1. Caracterización química de la pulpa de ají tabasco (*Capsicum frutescens* L), cultivada en el departamento de Sucre – Colombia.

Parámetros evaluados	Resultados
Acidez (% ác. cítrico)	0,5±0,98
Sólidos solubles totales (°Brix)	8,43±0,55
Índice de maduración (°Brix/Acidez)	16,90±0,90
Ceniza	0,70±0,33%
Humedad	88,0±1,05%
Proteína	1,60±0,50%
Grasas	0,75±0,25%
Fibra cruda	2,6±0,33%
Carbohidratos	8,95±0,80 %
Vitamina C	107,00±1,50%
Calcio	24,0±0,90 mg
Hierro	1,4±0,33 mg
Fosforo	35,0±1,0 mg
Potasio	212,5±1,33 mg

En los resultados (Tabla 1) se puede observar que la pulpa de ají tabasco evaluada tiene un alto contenido de humedad, habiendo obtenido un valor de 88,0±1,05%, lo cual indica que es los frutos de donde provenían las pulpas evaluadas eran jugosos, sin embargo, este parámetro depende de las condiciones climáticas.

Los alimentos cuentan con diversos componentes dentro de los que se encuentran los minerales, algunos esenciales para el organismo, por esto es necesario conocer las cantidades que contienen los frutos de ajís. Se observó que el ajís presentó un

alto contenido de minerales con un valor de cenizas de $0,70 \pm 0,33\%$ probablemente pertenecientes a minerales como el fósforo, calcio, hierro, potasio. Este valor es similar al reportado por Rodríguez *et al.*¹⁵ y Sigüencia *et al.*¹⁶

Con respecto al contenido de lípidos no suele superar el 1g/100g en frutas. La fracción lipídica de las frutas comprende acilglicéridos, glicolípidos, fosfolípidos, carotenoides, triterpenoides y ceras¹⁴.

Los resultados obtenidos en los análisis químicos realizados en la pulpa de ají tabasco son inferiores a los incluidos en las tablas Peruanas de Composición de Alimentos¹⁷ con excepción a los valores alcanzados por fósforo, hierro y vitamina C los cuales fueron superiores.

Los valores de acidez titulable de las muestras de ají tabasco son similares a los obtenidos por Figueroa-Cares *et al.*¹⁸

Figueroa-Cares *et al.*¹⁸, evaluaron el contenido de vitamina C en frutos de seis variedades comerciales de pimiento Morrón, obteniendo valores entre 274,3 y 328,6 mg ácido ascórbico/100g siendo superiores a los obtenidos en el presente estudio. Aunque las frutas no sean ricas en minerales, juegan un papel muy importante en el equilibrio de la dieta humana, especialmente porque la composición de las frutas difiere de la de otros alimentos, de origen animal o vegetal¹⁹. El orden de importancia de los minerales encontrados en la pulpa de ají tabasco fue el siguiente: Potasio > Fósforo > Calcio > Hierro.

El departamento de Sucre, tiene una economía mayoritariamente agraria, por lo tanto, el hecho de que el ají tabasco, además de ser la principal fuente de vitaminas (Ácido ascórbico), minerales, fitoquímicos y fibra es relevante, ya que este efecto positivo en la salud humana, entrega un valor agregado a su producción, y por ende a su consumo interno.

CONCLUSIONES

El ají tabasco (*Capsicum frutescens* L), cultivado en el departamento de Sucre – Colombia puede considerarse rico en vitamina C por su concentración alta de ácido ascórbico.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad de Cartagena por facilitar espacio, recursos y tiempo de los investigadores.

BIBLIOGRAFIA

1. Jiménez SN, Feregrino AA. Producción de compuestos bioactivos en pimiento Morrón (*Capsicum annuum* L.) con diferentes factores inductores de metabolitos secundarios en condiciones protegidas. Universidad Autónoma de quéretaro. Facultad de Química. 2015.
2. CORPOCAUCA. Análisis de agro negocios alianza productiva y comercial ají. 2008: 1-47.
3. Rocha-Ángulo JA, Rocha-Rocha TM, Albis-Arrieta AR. Drying of tabasco pepper (*Capsicum frutescens*) using air-forced dehydration. Prospect. 2016; 14(1): 89-95
4. Rodríguez-Araujo EA, Bolaños-Benavides MM, Menjivar-Flores JC. Efecto de la fertilización en la nutrición y rendimiento de ají (*Capsicum* spp.) en el Valle del Cauca, Colombia. *Acta Agronómica*. 2010; 59 (1): 55-64
5. DANE. El cultivo del pimentón (*Capsicum annuum* L) bajo invernadero. Boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria. 2015; 37: 1-74.
6. Yazdizadeh-Shotorbani N, Jamei R, Heidari R. Antioxidant activities of two sweet pepper *Capsicum annuum* L. varieties phenolic extracts and the effects of thermal treatment. *Avicenna Journal of Phytomedicine*. 2013;3(1):25-34.
7. Zimmer AR, Leonardia B, Mirón D, Schapovalova E, Rodrigues de Oliveirac J, Gosmanna G. Antioxidant and anti-inflammatory properties of *Capsicum baccatum*: From traditional use to scientific approach. *Journal of Ethnopharmacology*. 2012; 139: 228–233
8. Wahyunia Y, Ballesterá AR, Sudarmonowatib E, Binoá RJ, Bovya AG. Metabolite biodiversity in pepper (*Capsicum*) fruits of thirty-two diverse accessions: Variation in health-related compounds and implications for breeding. *Phytochemistry*. 2011; 72(11–12):1358–1370

9. Nascimento PL, Nascimento TC, Ramos NS, Silva GR, Gomes JE, Falcão RE, Silva T. "Quantification, antioxidant and antimicrobial activity of phenolics isolated from different extracts of *Capsicum frutescens* (Pimenta Malagueta)". *Molecules*. 2014; 19 (4): 5434-5447.
10. Bijttebier S, Zhani K, D'Hondt E, Noten B, Hermans N, Apers S, Voorspoels S. "Generic characterization of apolar metabolites in red chili peppers (*Capsicum frutescens* L.) by orbitrap mass spectrometry". *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2014; 62 (20): 4812-4831.
11. Nascimento PL, Nascimento TC, Ramos NS, Silva GR, Camara CA, Silva TM, Moreira KA, Porto AL. Antimicrobial and antioxidant activities of *Pimenta malagueta* (*Capsicum frutescens*). *African Journal of Microbiology Research*. 2013; 7(27): 3526-3533
12. AOAC. Fruits and fruits products. In K. Helrich (ED) Official methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Arlington, 1990 USA: AOAC
13. NTC 404, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Colombia), Establece los requisitos y los métodos de ensayo que deben cumplir los jugos y pulpas de frutas. Quinta Actualización, Bogotá. 2007.
14. Morillas-Ruiz JM, Delgado-Alarcón JM. Análisis nutricional de alimentos vegetales con diferentes orígenes: Evaluación de capacidad antioxidante y compuestos fenólicos totales. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2012; 32(2):8-20.
15. Rodríguez EA, Menjivar JC, Bolaños MM. Efecto de la fertilización química, orgánica y biofertilización sobre la nutrición y rendimiento de ají (*Capsicum* spp.) en el valle del Cauca. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia. Palmira-Colombia. 2009.
16. Siguencia MB y Moreno C. Caracterización físico química y nutricional del ají (*Capsicum baccatum*) en dos estados de madurez y cultivados en dos suelos endofoclimáticos del Ecuador. Facultad de ciencias de la ingeniería. Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito-Ecuador. 2010.
17. Cabezas C. Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición Instituto Nacional de Salud. Lima, 2009; 8.

18. Figueroa-Cares IE, Martínez-Damián MT, Rodríguez-Pérez JE, Cruz-Álvarez O, Beryl-Colinas-León MT, Valle-Guadarrama S, Ramírez-Ramírez SP. Capacidad antioxidante en variedades de pimiento morron (*Capsicum annum* L.). *Interciencia*. 2015; 40(10): 696-703
19. Ramírez R, Arenas L, Acosta K, Yamarte M, Sandoval L. Efecto del escaldado sobre la calidad nutricional de pulpa de Guanábana (*Annona muricata* L.). *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 2012; 13(1): 48-57.