

El fruto del pitayo silvestre (*Stenocereus queretaroensis* (Weber) Buxbaum), una alternativa alimenticia, nutricional, y socioeconómica en época de estiaje

ARRIAGA-RUIZ, Ma. Cruz*†, NERI-LUNA, Cecilia, PIMIENTA-BARRIOS, Enrique y SÁNCHEZ-MARTÍNEZ, José

Universidad de Guadalajara. Departamento de Producción Agrícola, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Km 15.5 Carretera Guadalajara-Nogales, Las Agujas, Zapopan Jal.

Recibido 3 de Abril, 2015; Aceptado 25 de Junio, 2015

Resumen

Población que vive en las regiones semiáridas de México, utiliza cactus fruta como alimento, medicina, forraje y fines agroindustriales desde tiempos prehispánicos. Entre estas frutas, hay uno llamado "pitaya" (*Stenocereus* spp). En este trabajo se analizó la composición física y química de los "salvajes" pitayas muestreados de 4 localidades en el estado de Jalisco. Los resultados indican que los frutos tienen un ovoide o forma de círculo con un diámetro entre 5.7 cm y un peso fresco sobre 49-100 g. El estudio químico muestra que el pH oscila entre 4.2-4.7 y 3.9-4.6 en la cáscara y la pulpa, respectivamente. El porcentaje de ácido málico varió 0.20 a 0.50 en la cáscara y en la pulpa de 0.25 a 0.58. El contenido de proteína de la cáscara oscila de 0.2 a 0.8 mg g⁻¹, mientras que en la pulpa fue 1.5-3.7 mg g⁻¹. La vitamina C (medido como ácido ascórbico) fue de alrededor de 8.4 a 1.4 mg 100 g⁻¹ y 9.6 a 13.8 mg 100 g⁻¹ en la cáscara y la pulpa, respectivamente. La prueba de Brix grados reveló un rango entre 10% -14% en la cáscara y el 11% -13% en la pulpa. El contenido de azúcares solubles en la pulpa fue reportado como azúcares totales (2.6% -6.2%) y azúcares reductores (2.4% -5.8%). Las semillas tenían un contenido de proteína de 12% -18% basado en el peso seco, lípidos entre 13% -24% con un contenido de almidón de 8.0 a 24.3 mol.

Abstract

Population living in semi-arid regions of Mexico, uses cacti fruit as food, medicinal, forage and agro-industrial purposes since prehispanic times. Among these fruits, there is one called "pitaya" (*Stenocereus* spp). In this work, it was analyzed the physical and chemical composition of "wild pitayas" sampled from 4 localities in Jalisco State. The results indicate that the fruits have an ovoid or circle shape with a diameter between 5-7 cm and a fresh weight about 49-100 g. The chemical study shows that the pH fluctuates between 4.2-4.7 and 3.9-4.6 in peel and pulp, respectively. The acid malic percentage varied from 0.20-0.50 in peel and 0.25-0.58 in pulp. The protein content of peel oscillates from 0.2 a 0.8 mg g⁻¹ while in pulp was 1.5-3.7 mg g⁻¹. The vitamin C (measured as ascorbic acid) was around 8.4-1.4 mg 100 g⁻¹ and 9.6-13.8 mg 100 g⁻¹ in peel and pulp, respectively. The degrees Brix test revealed a range between 10%-14% in peel and 11%-13% in pulp. The soluble sugars content in pulp was reported as total sugars (2.6%-6.2%) and reductor sugars (2.4%-5.8%). The seeds had a protein content of 12%-18% based on dry weight, lipids between 13%-24% with a starch content from 8.0-24.3 μmol.

Citación: ARRIAGA-RUIZ, Ma. Cruz, NERI-LUNA, Cecilia, PIMIENTA-BARRIOS, Enrique y SÁNCHEZ-MARTÍNEZ, José. El fruto del pitayo silvestre (*Stenocereus queretaroensis* (Weber) Buxbaum), una alternativa alimenticia, nutricional, y socioeconómica en época de estiaje. *Revista de Ciencias Naturales y Agropecuarias* 2015, 2-3:362-367

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: marriaga@cucba.udg.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Las cactáceas son originarias del Continente Americano, se distribuyen desde Canadá hasta Argentina y son las plantas más abundantes de las regiones áridas y semiáridas. La familia comprende las subfamilias Pereskioideae, Opuntioideae y Cereoideae, mismas que agrupan a 125 géneros, de los cuales 92 se encuentran en América del Norte y 61 de éstos en México. El número total de especies de esta familia es de 1500 a 2000; por tal razón se considera a nuestro país (México) como un centro de origen (Bravo, 1978).

Cuando los conquistadores españoles llegaron a tierras americanas, les causó mucho asombro ver unas extrañas plantas armadas de espinas y de mal aspecto que son las cactáceas, familia vegetal endémica en el nuevo mundo. No obstante, su fascinación fue mayor al percatarse de que producían frutos deliciosos, dulces y frescos de delicado sabor y aroma que gustaba mucho a los nativos y que eran comercializados en los tianguis o mercados regionales en diversos puntos del país. Los españoles aplicaron a estos frutos nombres antillanos en lugar de los autóctonos, llamándoles “tuna” al fruto de los nopales y “pitaya” al fruto de otras cactáceas diferentes, en su mayoría con tallos cilíndricos, erguidos, columnares o muy ramificados y candelabriformes a los que llamaron “cirios”, “órganos” o “candelabros”, y posteriormente “pitayos” por producir dicha fruta (Sánchez – Mejorada, 1984).

En México el término “pitaya” se aplica en sentido amplio a la mayor parte de las frutas de las cactáceas comprendidas en las tribus Hylocereae, Pachycereae y Echinocereae de la subfamilia Cactoideae. En sentido estricto a la mayor parte de los frutos de las especies incluidas en los géneros agrupados dentro de la subtribu Stenocereinae, principalmente a las especies del género *Stenocereus*.

Los frutos de algunas especies aún conservan su nombre autóctono o local como “chende”, “chichipe”, “quiotilla”, “teteche” y “xoconoxtle”, mientras que otras tienen un nombre específico en español, como el “garambullo”, “tunillo” y “pitire”, que son verdaderas pitayas (Sánchez – Mejorada, 1984). En la actualidad, se aplica el término pitaya para designar los frutos que pertenecen al género *Stenocereus* y pitahaya para los frutos del género *Hyleocereus*. (Arnaud et al., 1997. Citado por Pimienta y colaboradores 1994).

En Oaxaca y Puebla la pitaya es conocida y aprovechada desde la época prehispánica, mientras que en la región de la Mixteca Oaxaqueña se tienen testimonios de que su cultivo se extendió en el siglo XVIII – donde las primeras familias que la cultivaron dieron el ejemplo a otras, y así sucesivamente. Hoy día, gran número de poblaciones cultivan pitaya en sustitución o complemento de los cultivos tradicionales. Por otra parte, en el municipio de Techaluta de la subcuenca de Sayula, Jalisco, el cultivo de la pitaya es una actividad al parecer muy joven que data aproximadamente 35 años, aunque existen evidencias de un pequeño huerto de más de 50 años.

A pesar de la importancia de este fruto, no se tiene mucha información en cuanto a sus propiedades, especialmente creciendo en condición silvestre, por lo que en este trabajo se presentan datos sobre la variación en la composición química del fruto (pitaya) y sus componentes (cáscara, pulpa y semillas) en poblaciones silvestres de *S. queretaroensis* que se desarrollan en la parte suroeste del estado de Jalisco y la parte sur del estado de Zacatecas, que tienen en común clima subtropical semiárido. Finalmente, se resalta la importancia económica y ecológica de estas poblaciones silvestres.

Objetivo de este trabajo

Determinar si el fruto del pitayo silvestre representa una alternativa alimenticia, nutricional, y socioeconómica para los pobladores y la fauna silvestre que habitan en zonas donde se desarrollan poblaciones de *Stenocereus queretaroensis* (Weber) Buxbaum, especialmente durante la época de estiaje.

Materiales y métodos

I) Colecta del fruto.- Se hizo la colecta de pitayas en poblaciones silvestres de *S. queretaroensis* que se desarrollan en la parte suroeste del estado de Jalisco (Zacoalco de Torres, Autlán y Tecolotlán) y la parte sur del estado de Zacatecas, en la localidad de Santa Rosa, en el Cañón de Juchipila. Se eligieron al azar a 10 plantas por localidad y se tomaron 10 frutos maduros de cada una.

II) Análisis.- Los frutos colectados fueron llevados al laboratorio donde se les realizaron un análisis físico y un análisis químico.

- Análisis físico del fruto. El peso (g) se determinó con una balanza que tiene decimos de gramos. Posteriormente, se midió el diámetro (mm) de cada fruto empleando un vernier.

- Análisis químico de la cáscara, pulpa y semillas.- Se partieron los frutos a la mitad y se separó de la cáscara, frotándola suavemente en una coladera colectando en un recipiente la pulpa, y las semillas se lavaron y se secaron a temperatura ambiente.

A la pulpa y cáscara se les determinó: Sólidos solubles totales (grados Brix), pH, ácido málico, azúcares totales y reductores, proteína y vitamina C.

A la cáscara se le determinó: El contenido de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio

A la semilla se le determinó: El contenido de proteína, lípidos y almidón

Resultados

Los frutos recolectados de las cuatro localidades estudiadas tienen forma ovoide o redonda, con un diámetro de 5 a 7 cm y un peso que va de 49 a 100 g, lo que coincide con lo reportado en frutos que crecen en condiciones similares. Cabe destacar que los frutos colectados en la región Autlán presentaron un peso promedio superior a los registrados en las localidades de Zacoalco, Santa Rosa y Tecolotlán. La cáscara representa del 22 al 35% del peso total del fruto, en su mayoría la presentan lisa de color verde con tonalidades rojas (indicador del grado de maduración), cubierta de aréolas y de espinas caedizas. La pulpa que es la parte comestible comprende del 60 al 75% del peso total y en ella se encuentran las semillas, que son negras y pequeñas (3 al 5% del peso total). Se encontraron tres variedades de color: morado, rojo y amarillo, siendo las dos últimas las más frecuentes.

En la composición química de las pitayas analizadas, el porcentaje de los sólidos solubles totales (grados Brix) en la cáscara varió entre 10% y 14% , el valor más alto corresponde a la variedad amarilla de Autlán y el más bajo a la roja de Santa Rosa. En la pulpa fue de 11% a 13%, encontrándose un mayor contenido en las pitayas moradas de Zacoalco de Torres, y un menor contenido en las rojas de Autlán. De acuerdo a estos datos, tanto la cáscara como la pulpa constituyen un buen aporte de carbohidratos y agua, para las personas y la fauna silvestre que las consumen, así como para su aprovechamiento agroindustrial.

En la cáscara se registró un valor de pH entre 4.2 y 4.7 y en la pulpa de 3.9 a 4.6, observándose que no existe una diferencia significativa entre las diversas localidades, correspondiendo en términos generales a un pH ácido. Por otro lado el contenido de acidez titulable (ácido málico) en la cáscara, fue de 0.20% a 0.58% y en la pulpa de 0.25% a 0.58%, resultado que nos indica que no hay variación tanto en la pulpa como en la cáscara de este componente químico en el fruto. Con respecto al contenido de azúcares solubles en pulpa: los valores de azúcares totales varió entre 2.6% a 6.2%, presentando la variedad roja de Autlán el mayor porcentaje y el menor la variedad roja de Zacoalco de Torres y en azúcares reductores los valores se encuentran entre 2.4% a 5.8%, el valor más alto lo tienen las pitayas rojas de Autlán y el más bajo las rojas de Zacoalco de Torres. A pesar de que en los sólidos solubles y la acidez titulable se encuentran comprendidos en un conjunto de compuestos (glucosa, fructosa y en cierto grado sacarosa) y los ácidos orgánicos (cítrico o málico), el sabor de la pitaya depende del balance entre el contenido de azúcar y de ácidos; como tales son caracteres de interés para el mejoramiento de la calidad y la aceptación del consumidor, favoreciendo su consumo y comercialización. El contenido en proteína en la cáscara osciló de 0.2 a 0.8 mg g⁻¹ y en pulpa de 1.5 a 3.7 mg g⁻¹; registrándose valores superiores en las pitayas de Autlán y Santa Rosa en la variedad amarilla, y menor en la variedad morada de Zacoalco de Torres. Es importante señalar que el contenido de proteínas en la pulpa de pitayas silvestres es superior al de las cultivadas, lo cual nos permite suponer que la pitaya es una buena fuente de proteínas para la fauna silvestre y pobladores cercanos que la consumen.

El contenido de vitamina C (ácido ascórbico) en cáscara es 8.4 a 10.4 mg100 g⁻¹ con mayor contenido en la variedad roja de Santa Rosa y menor en la variedad amarilla de Autlán, y en la pulpa varió de 9.6 a 13.8 mg100 g⁻¹ con mayor contenido en la variedad amarilla y el menor en la variedad roja, ambas de la localidad de Santa Rosa.

El análisis de la composición mineral en la cáscara de las pitayas, nos indica que el contenido de nitrógeno varía de 0.63% a 1.22%; de fósforo entre 0.07% a 0.11%; de potasio entre 0.98 a 1.07%; de calcio de 0.3 a 0.7% y finalmente de magnesio de 0.5 a 0.7%. Los valores más altos se registraron en frutos de color rojo colectados en las localidades de Autlán y Santa Rosa y los más bajos en los de Zacoalco de Torres. En las semillas el contenido de proteínas varió de 12 a 18% de peso seco, encontrándose que la variedad de Santa Rosa y Tecolotlán son las de mayor contenido proteico y las de más bajo contenido son las de los frutos de color rojo colectados en Zacoalco de Torres. El contenido de lípidos osciló del 13 al 24%, en donde las semillas de las pitayas amarillas de Autlán son las que mayor lo contienen y las de menor son las rojas de Zacoalco de Torres y Santa Rosa. El contenido de almidón osciló del 8.0 al 24.3 μmol, las de mayor contenido son las pitayas amarillas de Santa Rosa y el menor son las semillas de los frutos de Zacoalco de Torres.

En este estudio de acuerdo a los datos obtenidos encontramos que en las cuatro localidades estudiadas, los valores más altos registrados en peso y composición química en los frutos silvestres se registraron en la variedad roja de Autlán y en la amarilla de Santa Rosa y los más bajos los identificamos en la morada y roja de Zacoalco de Torres y la roja de Santa Rosa; y que la pulpa y las semillas al ser masticadas en conjunto constituyen una fuente importante de proteínas, carbohidratos y lípidos al consumidor.

También se identificó que uno de los aspectos ecológicos más importantes de *S. queretaroensis* es que produce la mayor parte de sus flores y frutos durante la estación seca (de abril a junio); de esta manera provee alimento para algunas especies de animales silvestres durante la época de estiaje, cuando muchos otros vegetales no son productivos, constituyéndose como una de las plantas clave del ecosistema en el cual se desarrollan.

Discusión

Se consideran como una alternativa alimenticia. Debido a que durante el periodo de cosecha de las pitayas que se concentra en los meses de abril a mayo y de agosto a septiembre, significando una alternativa alimenticia para las comunidades que habitan estas zonas, y para los lugares donde las comercializan, las cuales sustituyen otros frutos que pertenecen a otras épocas del año. La fauna silvestre que habita en estas zonas donde se desarrollan poblaciones de pitayo, es una alternativa alimenticia muy importante para aves, roedores, insectos y murciélagos, representando en algunos casos como la única fuente de alimento, que les proporcionará además de agua (ya que este fruto tiene un alto contenido de ella), varios nutrientes que se encuentran en este fruto.

Es importante este tipo de estudios por la información nutricional que aporta de los frutos. Este trabajo proporciona el conocimiento de la composición química (proteínas, lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales) de la pitaya y sus componentes (cáscara, pulpa, y semillas), permitiendo saber el aporte nutricional que tienen estos frutos para el consumidor. Al zoólogo le proporcionara información de los nutrientes que consume la fauna silvestre del lugar, y al nutriólogo el tener el conocimiento del aporte nutricional de estos frutos que les permitirá introducirla en la dieta diaria como alternativa de otros alimentos, durante los meses cuando se produce.

Como una alternativa económica. En las principales regiones semiáridas subtropicales de nuestro país existen poblaciones silvestres de pitayo (*Stenocereus* spp.) sujetas a recolección de frutos (pitayas), las cuales se consumen o comercializan en los mercados locales o en ciudades cercanas, convirtiéndose de esta manera en un complemento alimenticio y socioeconómico de las comunidades asentadas en estas zonas. El volumen de frutos frescos aportado por las poblaciones silvestres de *S. queretaroensis* es superior al obtenido en las superficies cultivadas, lo que viene a confirmar la importancia económica de estas poblaciones. (Pimienta-Barrios y Nobel, 1994).

Conclusiones

Los resultados de este estudio nos indica que durante el periodo de cosecha de las pitayas concentrados en los meses de abril a mayo y de agosto a septiembre, significan una alternativa alimenticia para las comunidades que habitan estas zonas, y para los lugares donde las comercializan, las cuales sustituyen otros frutos pertenecientes a otras épocas del año. Para la fauna silvestre que habita en estas zonas donde se desarrollan poblaciones silvestres de pitayo *Stenocereus queretaroensis* (Weber) Buxbaum, es una alternativa alimenticia muy importante para aves, roedores, insectos y murciélagos, representando en algunos casos como la única fuente de alimento, que les proporcionará además de agua, diferentes tipos de nutrientes.

De acuerdo a los resultados de este estudio se observa que la pitaya es de gran valor nutricional, por el aporte de minerales de la cáscara, ya que es una fuente importante de nitrógeno, magnesio, potasio, calcio y fósforo, para la fauna silvestre que la consume completa, siendo probablemente su única opción durante la época de estiaje. Para el humano y la fauna silvestre las pitayas silvestres son de gran valor nutricional.

Por que al ser masticadas en conjunto la pulpa y las semillas, de acuerdo a este estudio, estas confieren un aporte significativo de proteínas, carbohidratos (siendo fuente de glucosa y fructosa), agua (tiene un alto contenido de ella), lípidos (proporcionándoles los ácidos grasos esenciales), y de los antioxidantes: vitamina C, y de pigmentos betacianinas y betalanas (dan su color) proporcionados por la pulpa y las semillas al consumidor.

La producción y recolección de frutos del pitayo a partir de poblaciones silvestres representa una importante actividad socioeconómica para las comunidades rurales asentadas en las zonas semiáridas. Para las poblaciones silvestres de las localidades de Santa Rosa, Zacoalco de Torres y Autlán, se ha llegado a estimar una producción promedio de 2,000 frutos por hectárea, lo que representa un valor comercial que oscila entre los \$4,000 y 6,000 pesos (cada fruto se vende entre \$2.00 a \$3.00 pesos), por lo que algunas familias logran obtener ingresos por temporada (3 meses) superiores a \$12,000 pesos. Cabe destacar que esta producción se obtiene a muy bajo costo (sin ningún tipo de energías antropogénicas), lo cual representa para los recolectores ingresos extras con poca inversión.

Referencias

Arreola N., H.J. 1990. Inventario de las cactáceas de Jalisco. *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* 35(1): 3-12.

Bravo-Hollis, H. 1978. *Las cactáceas de México*. 2ª. Ed. Instituto de Biología. UNAM. México.

Encarnación-Dimayuga. 1996. *Medicina Tradicional y Popular de Baja California Sur*. SEP-UABCS.

Gibson, A.C. 1990. The systematics and evolution of subtribe Stenocereinae. *Stenocereus queretaroensis* and its closest relatives. *Cactus and Succulent Journal* (Los Angeles) 62 (4): 170 – 176.

Ivanov, V.B. 1994 Root growth responses to chemicals. *Society Science Review Physicochemical Biology* 13: 1-70.

Sánchez –Mejorada, R.H., 1984. Breves notas sobre la vegetación y las cactáceas de las Islas Marías. *Cact. Suc. Mex.* 29: 8-9.

Pimienta Barrios E. 1999. El pitayo en Jalisco y especies afines en México.

Pimienta, B., E. y P.S.Nobel, 1994. Pitaya (*Stenocereus* spp. Cactaceae) an ancient and modern fruit crop of Mexico. *Economic Botany* 46: 76 – 83.