

POSIBILIDADES DE USO DE LOS ARTEJOS DE *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. (CACTACEAE) EN LA ALIMENTACION HUMANA

Carlos Chifa* y Maria C. Giménez**

Resumen

En el presente trabajo se da a conocer el contenido nutricional de los artejos de *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. con el fin de ser utilizados como "verdura", constituyendo una alternativa importante en la alimentación humana en zonas marginales.

Abstract

The nutritional values of *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. articulus are reported in this study as an important alternative in human diet, since they can be used as a "culinary vegetable" in marginal zones.

INTRODUCCION

Los artejos de *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., "tuna", "penca" o "chumbera", son a menudo utilizados con fines medicinales, en las zonas rurales de la región chaqueña en la Argentina, pero como alimento su uso es desconocido.

El bajo consumo de los frutos como "fruta fresca" o en forma de dulces se debe al escaso conocimiento que se tiene respecto de las bondades de los mismos (Rodríguez, S. y cols., 1996).

Menos difundido aún es el consumo de los tallos modificados-artejos o cladodios- los que como "verdura" son utilizados en algunos países del continente americano, especialmente en México, donde existen antecedentes de su uso en alimentación humana (F.A.O., 1998).

Los artejos sirven como alimento de emergencia y fuente de agua para el ganado en regiones áridas de nuestro país; los frutos son usados en la elaboración de dulces, arrope de tuna y de aguardientes en algunas provincias del norte argentino.

Estudios realizados demuestran que la tuna común u *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. tiene en sus frutos un importante contenido de fibra, proteínas y vitaminas (Rodríguez, S. y cols., 1997; González Torres, D., 1992), pero no existe información respecto de la composición química de los artejos, objetivo del presente trabajo, a fin de evaluar su contenido nutricional así como la presencia de alcaloides, glicósidos cianogenéticos,

*Cátedra de Farmacobotánica; **Cátedra de Química Analítica General. Facultad de Agroindustrias, Universidad Nacional del Nordeste; Cte. Fernández N° 755; (3700) Saénz Peña, Chaco, Argentina. Tel-Fax: 00.54.3732-420137.

E-mail: cchifa@fai.unne.edu.ar - cgimenez@fai.unne.edu.ar.

saponinas y antraquinonas que pudieran resultar no aptos para el consumo humano.

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestras

Fueron colectadas doce muestras de esta especie en la zona Centro-Oeste de la Provincia del Chaco, Argentina, las que se cultivaron en macetas individuales en el Jardín de la Cátedra de Botánica, donde se identificaron taxonómicamente. El material se encuentra herborizado y está depositado en el Herbario de la Cátedra y sus flores preservadas en fijador F.A.A. (D'Ambrogio de Argüeso, A., 1986).

Procedimiento

Para realizar los análisis, los artejos de las distintas muestras se lavaron, escurrieron y pesaron. Posteriormente se separó la cutícula cerosa (epidermis) del parénquima (tejido almacenador) y cada una de las partes se procesaron adaptando las mismas a las técnicas empleadas.

Métodos cuantitativos

· **Contenido de agua:** Según el método de determinación de humedad por secado en cápsula abierta. (Pearson, 1986), y se expresó en g/ 100 g de material vegetal.

· **Sólidos totales:** Se determinó por diferencia entre el peso del material vegetal y el contenido de agua calculado por secado en cápsula abierta. (Pearson, 1986), y se expresó en g/100 g de material vegetal.

· **Cenizas:** (Norma A.O.A.C. sec. 900.02, 1990) se expresó en g/100 g de material vegetal.

· **Proteínas:** Según método Kjeldahl, (Norma A.O.A.C sec. 955.04, 1990) se expresó en g/100 g de material vegetal.

· **pH:** Por potenciometría directa a 200 C, (Norma A.O.A.C. sec. 981.12., 1990).

· **Acido ascórbico:** (Norma A.O.A.C. sec. 967.21, 1990)) se expresó en g/100 g de material vegetal.

· **Azúcares reductores expresado como glucosa:** Se analizó según el método enzimático colorimétrico (Trinder, 1969) y se expresó en g/100 g de material vegetal.

· **Fibra:** (Norma A.O.A.C. sec. 930.10, 1990) se expresó en g/100 g de material vegetal.

· **Hierro:** Se determinó por espectrofotometría U.V-Visible, (Norma

A.O.A.C. sec. 937.03, 1990) se expresó en g/ 100 g de material vegetal.

Métodos cualitativos

· **Alcaloides:** Las reacciones de caracterización se realizaron sobre disoluciones ácidas de las sales de los mismos identificándolos con los reactivos de Dragendorff, Mayer y Bouchardat (Weissberger, 1963).

· **Compuestos cianogénicos:** Se utilizaron dos métodos basados en reacciones de color del ácido cianhídrico (Robinson, 1967; Harborne, 1973; Lewis, 1989); a) reacción de formación del azul de Prusia según el procedimiento de Gettler-Goldbaum (Gettler et.al., 1947) y la reacción del papel picrosódico de Guignard (Guignard, 1905; idem, 1906; Merck, 1929).

· **Saponinas:** Se utilizó un ensayo concordante con la metodología establecida en Norma IRAM 37514:1997.

· **Antraquinonas:** Se utilizó un ensayo concordante con la metodología establecida en Norma IRAM 37513:1997.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestran los valores obtenidos de la medición de las características físico-químicas de las muestras de tuna analizadas procedentes de la zona Centro-Oeste de la Provincia del Chaco, Argentina. Del análisis de los datos encontrados se puede observar que tanto la epidermis como el parénquima de los artejos presentan características similares en cuanto a las propiedades estudiadas.

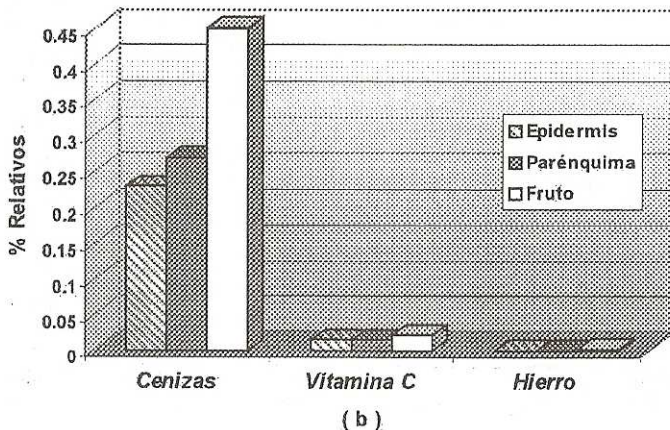
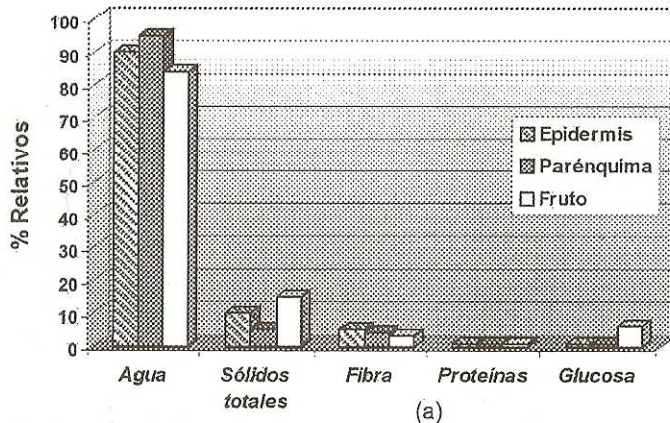
TABLA 1: Tabla Comparativa de las características físicoquímicas encontradas en epidermis y parénquima.

Determinaciones	EPIDERMIS		PARENQUIMA	
	Valor Medio	CV %	Valor Medio	CV %
pH	5,53	0,2	5,37	0,1
Agua (g/100g)	90,00	1,0	95,00	0,1
Sólidos totales (g/100g)	10,00	0,2	5,00	0,2
Proteínas (N x 6,25)	0,78	0,7	0,74	0,5
Glucosa (g/100g)	0,80	0,1	0,90	0,1
Fibra (g/100g)	5,30	0,2	4,00	0,3
Vitamina C (g/100g)	0,015	7,9	0,015	0,3
Cenizas (g/100g)	0,23	0,2	0,27	0,2
Hierro (g/100g)	0,0010	0,5	0,0014	0,3

Los análisis cualitativos realizados para determinar presencia de alcaloides, compuestos cianogénicos, saponinas y antraquinonas resultaron negativos.

Comparando los resultados obtenidos en artejos respecto de los encontrados en frutos (Rodríguez, S. y cols., 1996; idem, 1997), podemos afirmar que los artejos presentan un alto contenido de agua, cenizas y fibra comparado con los frutos, mientras que los niveles de vitamina C, glucosa, sólidos totales y minerales son mayores en estos últimos, tal como se observa en el gráfico 1 a y b.

GRAFICO 1: Comparación de características físico-químicas entre epidermis y parénquima de los artejos y frutos de *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill a) Porcentajes relativos de agua, sólidos totales, fibra, proteínas y glucosa. b) Valores de cenizas, vitamina C y hierro.



CONCLUSIONES

De la observación de los resultados de los ensayos cualitativos y cuantitativos realizados separadamente en epidermis y parénquima a las muestras se concluye que los artejos son aptos para el consumo humano.

De los análisis de contenido nutricional se observa un mayor porcentaje de cenizas y agua en el parénquima, presentando la epidermis mayor contenido de fibra y proteínas, siendo semejantes las proporciones de glucosa, vitamina C y minerales en ambas partes.

Desde el punto de vista nutricional se considera que los valores obtenidos son aceptables para que los artejos sean consumidos como "verdura", proporcionando una alternativa excelente en las alimentación humana en zonas marginales.

BIBLIOGRAFIA

- A. O. A. C. 1990. *Official Methods of Analysis*, 15^a Edition. Association of Official Analytical Chemists. Vol. I y II. Arlington. U.S.A.
- CASTELLANOS, A. 1972. *Cactáceas*. Editado por el Círculo de Coleccionistas de Cactus y Crasas de la República Argentina. Editor responsable R. Kiesling, Dpto. de Botánica, Museo de La Plata. Buenos Aires, Argentina. 385 p.
- D'AMBROGIO DE ARGÜESO, A. 1986. *Manual de Técnicas en Histología Vegetal*. 27-28, 72. Editorial Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires, Argentina.
- F. A. O. 1998. *Opuntia ficus-indica*. Agroforestería. Arboles en Zonas Áridas. México, D.F., Mexico.
- DOMINGUEZ, A. X. 1983. *Métodos de Investigación Fitoquímica*, 4^a edición. Ed. Limusa. México D.F., México. 281 p.
- GETTLER-GOLDBAUM. 1947. *Analytical Chemistry*. 4, 270.
- GUIGNARD, L.. 1905. Arch. Der Pharm. 553. 1906, C.r. Acad. Des Sciences. 142, 552.
- GONZÁLEZ TORRES, D. M. 1992. *Catálogo de Plantas Medicinales (y Alimenticias y Útiles) Usadas en Paraguay*. Asunción, Paraguay. 391.
- HARBORNE, J. B. 1973. *Phytochemical Methods*. Chapman and Hall., Londres. 194-195.
- IRAM, Instituto Argentino de Normalización. *Determinación Cualitativa de Antraquinonas en Plantas Medicinales*. Norma IRAM 37513:1997.

- IRAM, Instituto Argentino de Normalización. *Determinación Cualitativa de Saponósidos en Plantas Medicinales*. Norma IRAM 37514:1997.
- LEWIS, R.J., Sr. 1989. *Sax's Dangerous Properties of Industrial Materials*. Van Nostrand Reinhold, New York. Vol. III. 1986-1987.
- MERCK, E. 1929. *Merck's Reagenzieren Verzeichnis*. Darmstadt, 6ª ed. 229.
- PEARSON D. 1986. *Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos*. Ed. Acribia. Zaragoza. España . 331 pág.
- ROBINSON, T. 1967. *The Organic Constituents of Higher Plants*. Burgess Publ. Co., Minneapolis. 298.
- RODRÍGUEZ, S. ; ORPHEE, C. ; MACÍAS, S. ; GÓMEZ GARCÍA L. 1996. *Tuna: Propiedades fisicoquímicas de dos variedades*. La Alimentación Latinoamericana Nº 210. 34-37.
- RODRÍGUEZ, S; ORPHEE, C; MACÍAS, S; SPEGAZZINI, E; NÁJERA, M; CRÍVARO, N. 1997. *Genuidad del jugo de tuna y productos derivados*. La Alimentación Latinomericana Nº 218. 26-32.
- TRINDER, P. 1969. *An. Clin. Biochem.* 6, 24.
- WEISSBERGER A. 1963. *Technique of Organic Chemistry*. Vol XI, Part One. Elucidation of Structures by Physical and Chemical Methods. 2-50. Interscience Publ., New York, EE.UU.