

EXTRACCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE BETALAÍNAS EN PITAHAYA

Emily R. MOREIRA¹; Lizbeth A. CASTRO-CONCHA²; Yary L. J. GÓMEZ³; Raúl A. M. RIVAS⁴;
María de L. MIRANDA-HAM⁵

RESUMO

Debido a su poderosa capacidad antioxidante y su capacidad para absorber radicales libres, las betalaínas pueden usarse en el tratamiento de enfermedades inflamatorias y cardiovasculares, cáncer, y otras enfermedades asociadas con el envejecimiento. La pitahaya es un cactus que se cultiva con fines comerciales en una gran parte del estado de Yucatán y comercializada para todo México. Sin embargo, la planta es poco investigada con relación a sus propiedades medicinales. Se debe estudiar el posible uso de la pitahaya como fuente de antioxidantes que podrían emplearse en tratamientos terapéuticos o como colorantes naturales de alimentos, agregando valor a la fruta fresca. El objetivo de este estudio fue evaluar los solventes apropiados para la extracción y estabilidad de los pigmentos presentes en la fruta de la pitahaya. Para eso, agregé dos mezclas de disolventes, cloroformo: metanol 6:4 y metanol: ácido clorhídrico 8:2. Los extractos 1 y 2 presentan valores adecuados de betalaínas (>0,05). Los extractores demostraron buena capacidad de extracción para los pigmentos.

Palavras-chave: Solvente; Medicinal; Antioxidante; Pigmento.

1. INTRODUCCIÓN

Las betalaínas son pigmentos naturales solubles en agua derivados de la condensación de una amina primaria o secundaria con ácido betalámico (STRACK, STEGLICH & WHRAY; 1993). Debido a su poderosa capacidad antioxidante y su capacidad para absorber radicales libres, las betalaínas pueden usarse en el tratamiento de enfermedades inflamatorias y cardiovasculares. enfermedades, cáncer, asma, artritis, estrés oxidativo, inflamación intestinal, diabetes y otras enfermedades asociadas con el envejecimiento (ÁLVAREZ & GIUSTI, 2011; KHAN et al. 2012; ALLEGRA et al. 2005; STINTZING et al. 2005; TESORIERE et al. 2005; CAI, SUN & CORKE, 2003; CASTELLAR et al. 2003; BUTERA et al. 2002; FRATI, JIMÉNEZ & ARIZA, 1990).

La principal fuente de betalaínas es la raíz de remolacha (*Beta vulgaris*); sin embargo, las preparaciones obtenidas de esta raíz tienen sabores indeseables (CASTELLAR et al. 2003) y la presencia de altas concentraciones de betaxantinas lábiles restringe su uso como colorante alimentario (NEMZER et al. 2011). Una fuente alternativa, que ha sido menos estudiada para la extracción de este tipo de pigmentos, es el *Hylocereus undatus* comúnmente conocida como pitahaya.

¹Bolsista do programa de Mobilidade – *Campus* Inconfidentes. E-mail: emily.ermoreira@gmail.com

²Orientadora, CICY – Centro de Investigación científica de Yucatán. E-mail: liarcaco@cicy.mx

³Colaboradora, CICY – Centro de Investigación científica de Yucatán. E-mail: yjuarezgomez@gmail.com

⁴Colaborador, CICY – Centro de Investigación científica de Yucatán. E-mail: raul.manzanilla@estudiantes.cicy.mx

⁵Orientadora, CICY – Centro de Investigación científica de Yucatán. E-mail: mirham@cicy.mx

La pitahaya es un cactus resistente a la sequía que se cultiva con fines comerciales en una gran parte del estado de Yucatán y comercializada para todo México (RICALDE; ANDRADE, 2009). Sin embargo, la planta es poco investigada con relación a sus propiedades medicinales. Se debe estudiar el posible uso de la pitahaya como fuente de antioxidantes que podrían emplearse en tratamientos terapéuticos o como colorantes naturales de alimentos, agregando valor a la fruta fresca. El objetivo de este estudio fue evaluar los solventes apropiados para la extracción y estabilidad de los pigmentos presentes en la fruta de la pitahaya.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El cultivo de células en suspensión de pitahaya fue extraído de acuerdo con la metodología descrita por M de L Miranda-Ham et al. (1999), con modificaciones.

El material obtenido del cultivo triturado con nitrógeno líquido hasta obtener un polvo fino, luego, agregó dos mezclas de disolventes, cloroformo: metanol 6:4 y metanol: ácido clorhídrico 8:2. Después, las muestras fueron sonicadas por 10 minutos y luego vortexiadas por 10 minutos. El homogeneizado se centrifugó a 2200g durante 10 min a 5°C para separar la fase orgánica pigmentada. Se guardó el sobrenadante y luego, fueron evaporados en la campana de extracción y sometidos a segunda extracción. Se juntó los sobrenadantes y luego evaporó en campana de extracción. Las muestras fueron resuspendidas y luego cuantificadas mediante absorbancia de los extractos de betalainas a 538 y 483nm en espectrofotómetro. El contenido de betalaína (BC) se calculó de acuerdo con la literatura (Mob_, 2006) con una ligera modificación:

$$BC (mg/g) = [(A*FD*PM*V)/(\epsilon*P*L)]$$

Donde A es el valor de absorción en la absorción máxima de 535 y 483 nm para betacianinas y betaxantinas, respectivamente, FD es el factor de dilución, V es el volumen de la solución de pulpa seca (mL), PM es el peso de la pulpa seca (g) y L es la longitud del camino (1 cm) de la cubeta. El peso molecular (PM) y el coeficiente de extinción molar (ϵ) de betanina [PM 550 g/mol; ϵ) 60,000 L/(mol cm) en H₂O] se aplicaron para cuantificar las betacianinas. Los equivalentes cuantitativos de las principales betaxantinas (Bx) se determinaron aplicando el coeficiente de extinción molar medio [ϵ) 48,000L/(mol cm) en H₂O].

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se observan los valores de absorbancia, el contenido de betacianina, de betaxantina y el contenido total de betalainas para los 2 extractos:

	Extracto 1	Extracto 2
538nm	0.175	0.169
483nm	0.374	0.474

Betacianina	0.03	0.029
Betaxantina	0.045	0.057
Total Betalaina	0.075	0.08608

De acuerdo con García-cruz, Salinas-moreno e Valle-guadarrama (2012), los valores del contenido total de Betalaina deben de ser mayor que 0.05. Los extractos 1 y 2 presentan valores adecuados. Los extractores cloroformo: metanol 6:4 y metanol: ácido clorhídrico 8:2 demostraron buena capacidad de extracción para los pigmentos.

4. CONCLUSIONES

Fue posible realizar la extracción y cuantificación de betalaínas en pitahaya para los dos extractos. Los extractores cloroformo: metanol 6:4 y metanol: ácido clorhídrico 8:2 demostraron buena capacidad de extracción para los pigmentos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al IFSULDEMINAS por la oportunidad de realización del intercambio internacional para México. Al Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY) por la aceptación en la estancia y a la Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas por la oportunidad y auxilio con la investigación.

REFERENCIAS

ALLEGRA, M.; FURTMÜLLER, P. G.; JANTSCHKO, W.; ZEDERBAUER, M.; TESORIERE, L.; LIVREA, M. A.; OBINGER, C. **Mechanism of interaction of betanin and indicaxanthin with human myeloperoxidase and hypochlorous acid.** *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 2005, 332, 837– 844.

ÁLVAREZ, L.; GIUSTI, M. M. Phenolics, betacyanins and antioxidant activity in *Opuntia joconostle* fruits. **Food Res. Int.** 2011, 44, 2160–2168.

BUTERA, D.; TESORIERE, L.; DI GAUDIO, F.; BONGIORNO, A.; ALLEGRA, M.; PINTAUDI, A. M.; KOHEN, R.; LIVREA, M. A. Antioxidant activities of Sicilian prickly pear (*Opuntia ficus indica*) fruit extracts and reducing properties of its betalains: betanin and indicaxanthin. **J. Agric. Food Chem.** 2002, 50, 6895–6901.

CAI, Y.; SUN, M.; CORKE, H. Antioxidant activity of betalains from plants of the *Amaranthaceae*. **J. Agric. Food Chem.** 2003, 51, 2288–2294.

CASTELLAR, R.; OBÓN, J. M.; ALACID, M.; FERNANDEZ, J. A. Color properties and stability of betacyanins from *Opuntia* fruits. **J. Agric. Food Chem.** 2003, 51, 2772–2776.

FRATI, A. C.; JIMÉNEZ, E.; ARIZA, C. R. Hypoglycemic effect of *Opuntia ficus indica* in non insulin-dependent diabetes mellitus patients. **Phytother. Res.** 1990, 4, 195–197.

GARCÍA-CRUZ, Leticia; SALINAS-MORENO, Yolanda; VALLE-GUADARRAMA, Salvador. Betaláinas, compuestos fenólicos y actividad antioxidante en pitaya de mayo (*Stenocereus griseus* H.). **Scielo**, Chapingo, v. 35, n. 5, p.1-5, set. 2012.

KHAN, M. I.; SRI HARSHA, P. S. C.; GIRIDHAR, P.; RAVISHANKAR, G. A. Pigment identification, nutritional composition, bioactivity, and in vitro cancer cell cytotoxicity of *Rivina humilis* L. berries, potential source of betalains. **LWT–Food Sci. Technol.** 2012, 47, 315–323.

MIRANDA-HAM, M de L et al. Betalain production in cell line of *Stenocereus queretaroensis* (Cactaceae) from immature fruits. **Oyton**, Buenos Aires, p.27-33, ene. 1999.

NEMZER, B.; PIETRZKOWSKI, Z.; SPÓRNA, A.; STALICA, P.; THRESHER, W.; MICHAŁOWSKI, T.; WYBRANIEC, S. Betalainic and nutritional profiles of pigment-enriched red beet root (*Beta vulgaris* L.) dried extracts. **Food Chem.** 2011, 127, 42–53.

RICALDE, Maria Fernanda; ANDRADE, José Luis. **La pitahaya: una delicia tropical.** 2009. Disponível em: <https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/60_3/PDF/05-488-La-pitahaya.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2018.

STRACK, D.; STEGLICH, W.; WRAY, V. Betalains. In **Methods in Plant Biochemistry**; Conn, E. E., Ed.; Academic Press: Orlando, FL, 1993; Vol. 8, pp 421–450.

STINTZING, F. C.; HERBACH, K. M.; MOSSHAMMER, M. R.; CARLE, R.; YI, W.; SELLEPPAN, S.; AKOH, C. C.; BUNCH, R.; FELKER, P. Color, betalain pattern, and antioxidant properties of cactus pear (*Opuntia* spp.) clones. **J. Agric. Food Chem.** 2005, 53, 442–451.

TESORIERE, L.; BUTERA, D.; ALLEGRA, M.; FAZZARI, M.; LIVREA, M. A. Distribution of betalains pigments in red blood cells after consumption of cactus pear fruits and increased resistance of the cells to ex vivo induced oxidative hemolysis in humans. **J. Agric. Food Chem.** 2005, 53, 1266–1270.