

RENDIMIENTO Y PODER REDUCTOR DE DIFERENTES EXTRACTOS DE FRUTOS DE *GARCINIA TINCTORIA* (CHOISY) W. F. WIGHT

Migdalia Arazo^{1*}, Adonis Bello Alarcón², Maiby Monteliev Becerra¹ y Liván Delgado Roche¹

¹Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de La Habana, Calle 222 No. 2317, La Habana, CP 13 600, Cuba.

²Facultad de Química, Universidad de La Habana. Zapata s/n entre G y Carlitos Aguirre, Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, CP 10400, Cuba.

E-mail: migdi@ifal.uh.cu; migdister@gmail.com

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el contenido de sustancias extraíbles y el poder reductor de diferentes extractos de la piel y pulpa de los frutos mediante el ensayo FRAP. Los extractos hidroalcohólicos 80 % de la piel y la pulpa de los frutos alcanzaron los mayores rendimientos de sustancias extraíbles. El contenido de sólidos extraíbles fue mayor en la piel que en la pulpa. El extracto hidroalcohólico 80 % de la piel mostró mayor poder reductor, con un valor de 2,43 μ M equivalentes de ácido ascórbico, a una concentración 10 μ g/mL.

Palabras clave: *Garcinia tinctoria*, extractos, piel, pulpa, FRAP.

ABSTRACT

Yield and reducing power of fruit extracts from *Garcinia tinctoria* (choisy) W. F. Wight

The aim of this work was to evaluate the yield of dry extracts and the reducing power of peel and pulp from *Garcinia tinctoria* fruits using FRAP assay. The highest value of yield was reached by hydroalcoholic extracts 80 % from peel and pulp fruits. The solid content in peel extracts was higher than the pulp extracts. The hydroalcoholic extracts 80 % showed the highest value of the reducing power with 2.43 μ M ascorbic acid equivalents, at 10 μ g/mL.

Keywords: *Garcinia tinctoria*, extracts, peel, pulp, FRAP.

INTRODUCCIÓN

Las especies del género *Garcinia* han sido frecuentemente utilizadas por la medicina tradicional para tratar múltiples enfermedades. Las numerosas acciones farmacológicas encontradas en este género (actividades antidiabética, antimicrobiana, anticancerígena, supresora del apetito, entre otras), responden a la presencia variada y amplia de metabolitos (xantonas, terpenoides, flavonoides, benzofenonas preniladas, lactonas y ácidos orgánicos) con una gran versatilidad desde el punto de vista biológico (1-4).

Muchas especies de *Garcinia* dan frutos comestibles que se consumen en su estado natural y son de excelente sabor. Los frutos de muchas especies de *Garcinia* se utilizan en preparaciones culinarias como colorantes y aderezos; así como en la preparación de mermeladas, refrescos y vinos (5). La especie *Garcinia tinctoria* (mangostán amarillo), de la cual existen varios ejemplares

***Migdalia Caridad Arazo Rusindo:** Licenciada en Ciencias Alimentarias, Universidad de La Habana, 2006. Es profesora de Bioquímica general en el Instituto de Farmacia y Alimentos. Realizó investigaciones relacionadas con la elaboración de bebidas de suero fermentado con probióticos para obtener el título de Máster en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Actualmente realiza investigaciones en productos naturales para la obtención del grado de Doctor en Ciencias.

en el Jardín Botánico Nacional (6), crece y fructifica muy bien adaptándose a diferentes tipos de suelos incluso poco fértiles y alcalinos. Produce frutos de gran tamaño y muy abundantes en forma de racimos a lo largo de todas sus ramas, por lo que es considerado un frutal muy productivo. La pulpa del mangostán amarillo representa más del 80 % de los frutos, es de consistencia suave y cremosa con un fuerte sabor ácido. Su elevada acidez y cualidades espesantes le confieren condiciones para preparar muchos productos (jugos, mermeladas y salsas), lo que sugiere las potencialidades de su empleo en la industria alimentaria.

La actividad antioxidante en las especies de *Garcinia* ha sido muy estudiada para determinar la habilidad de diferentes extractos de capturar radicales libres (7-9). El potencial antioxidante de los frutos maduros de *Garcinia tinctoria* fue determinado a través de diferentes métodos, encontrando la mayor actividad para el extracto de la piel del fruto (10).

En Cuba no existen muchos reportes sobre el uso de los frutos de *Garcinia* como alimento, en particular el taxón *Garcinia tinctoria*. La información científica acerca de la naturaleza química de los metabolitos, así como las propiedades terapéuticas de los frutos maduros de esta especie es limitada. Por esta razón, el presente trabajo se trazó como objetivo evaluar el contenido de sustancias extraíbles y el poder reductor de diferentes extractos de los frutos mediante el ensayo FRAP.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los frutos maduros y pintones de *Garcinia tinctoria* fueron recolectados en el Jardín Botánico Nacional (La Habana, Cuba) de enero-abril de 2014. La especie fue identificada por la Dr. Cristina Panfet. En el herbario "Alejandro de Humboldt" de esta institución, se depositaron los especímenes con su correspondiente número de herbario.

Los frutos maduros fueron lavados y pelados con el propósito de separar la pulpa de la piel más externa. Luego la pulpa fue triturada con el empleo de una licuadora comercial.

Para la preparación de los extractos se pesó 1 g de las muestras (piel y pulpa) utilizando una balanza analítica. Cada extracto fue preparado por maceración durante 24 h con 10 mL de diferentes mezclas de disolventes:

etanol absoluto (ETOH), disoluciones etanólicas al 30, 50 y 80 % (ETOH 30, 50 y 80 %), y agua destilada. Cada extracto fue filtrado por un embudo de vidrio con papel Whatman de filtración rápida. Los extractos se concentraron a sequedad bajo presión reducida en un rotoevaporador a 45 °C, empleando una bomba de vacío y un criostato. El extracto seco se conservó en desecadora a vacío.

Para cada extracto se calculó el rendimiento mediante la relación entre la masa del extracto seco y la masa de la muestra fresca (piel y pulpa). Las determinaciones se realizaron por quintuplicado y los resultados fueron expresados en porcentaje.

El ensayo se realizó siguiendo un procedimiento que consistió en medir la capacidad de la muestra para reducir el hierro férrico a ferroso (11). A un valor de pH bajo se colocó en el medio de reacción, el complejo Fe^{3+} -TPTZ, este complejo en presencia de agentes reductores se reduce a Fe^{2+} -TPTZ, que desarrolla un color azul intenso con un máximo de absorción a 593 nm.

Se tomaron 3,4 mg de los extractos secos de la piel y la pulpa de los frutos y se disolvieron en 10 mL de etanol. Para el ensayo se prepararon las concentraciones finales de 2, 10, 20, 30 y 40 μ g/mL.

Como sustancia de referencia se utilizó el ácido ascórbico en 10 mL de agua bidestilada a las concentraciones de 100, 200, 400, 800 y 1 000 μ M, para obtener la curva patrón. Las lecturas para el ácido ascórbico y los extractos se realizaron por triplicado a los 4 min. Los resultados se obtuvieron a partir del cálculo interpolando la densidad óptica de las muestras en la curva patrón correspondiente.

Se realizaron comparaciones múltiples de las medias utilizando el análisis de varianza de clasificación múltiple, seguido de la prueba de Bonferroni con $\alpha = 0,05$ para detectar diferencias significativas, haciendo uso del programa estadístico GraphPad Prism versión 5.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se puede observar en la Fig. 1, tanto en la piel como en la pulpa del fruto se alcanzó el máximo de sustancias extraíbles empleando como disolvente la mezcla hidroalcohólica al 80 %. Estos resultados están

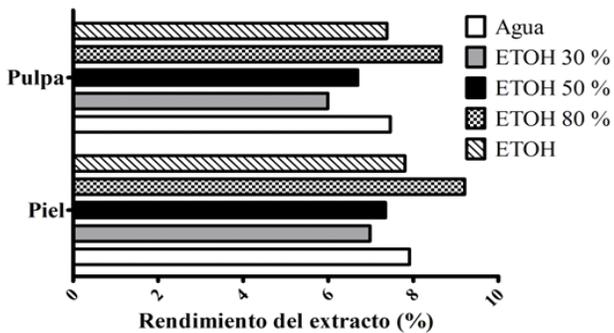


Fig. 1. Rendimiento de los extractos de los frutos de *Garcinia tinctoria* en piel y pulpa.

relacionados con la composición química que presenta el fruto, donde además de los metabolitos primarios (azúcares, ácidos orgánicos, entre otros) que son generalmente muy hidrofílicos, de esta mezcla se extraen muchos componentes de mediana polaridad que son los metabolitos secundarios.

Aunque el comportamiento es similar para las diferentes partes vegetales estudiadas, se observó que muestran sus diferencias significativas ($p \leq 0,05$). La tendencia extractiva en el caso de la piel es hacia disolventes orgánicos, mientras que en la pulpa es hacia los menores valores de etanol. Estos resultados están en correspondencia con los antecedentes químicos reportados en los frutos de especies del género *Garcinia* (7,9).

Estos resultados son, en cierto modo esperados porque en la mayoría de los estudios químicos realizados a frutos, se establece que en el epicarpio (piel) se acumula la mayor cantidad y diversidad de metabolitos. Por otra parte, la pulpa presenta un elevado contenido de agua lo cual podría limitar la extracción de estos compuestos secundarios.

El ensayo FRAP ha sido empleado para determinar la actividad antioxidante de manera sencilla y rápida (12). Además de esto, la reacción es reproducible y está linealmente relacionada con la concentración molar de los antioxidantes. La concentración del extracto y la naturaleza del mismo en función del disolvente y la parte del fruto no tuvieron un efecto significativo sobre el poder reductor ($p \leq 0,05$). Sin embargo, el análisis de varianza mostró diferencias significativas para el extracto ETOH 80 % de la piel a la concentración de 10 $\mu\text{g/mL}$, que alcanzó el mayor poder reductor con un valor de

2,43 μM (Fig. 2A). Por otra parte, el extracto ETOH 80 % de la pulpa exhibió un valor máximo de 2,02 μM a la concentración de 40 $\mu\text{g/mL}$ (Fig. 2B).

Este comportamiento contradictorio podría tener su explicación en que los extractos de productos naturales son mezclas de una gran diversidad y complejidad desde el punto de vista químico, lo que podría causar que los compuestos presentes interactúen entre sí, ocurriendo entre ellos efectos sinérgicos o inhibitorios a determinadas concentraciones.

El hecho de que la piel de *G. tinctoria* haya presentado un mayor poder reductor, puede estar en correspondencia con el contenido de metabolitos secundarios, principalmente con el contenido de fenoles que es mayor en esta parte del fruto (10). Numerosos estudios

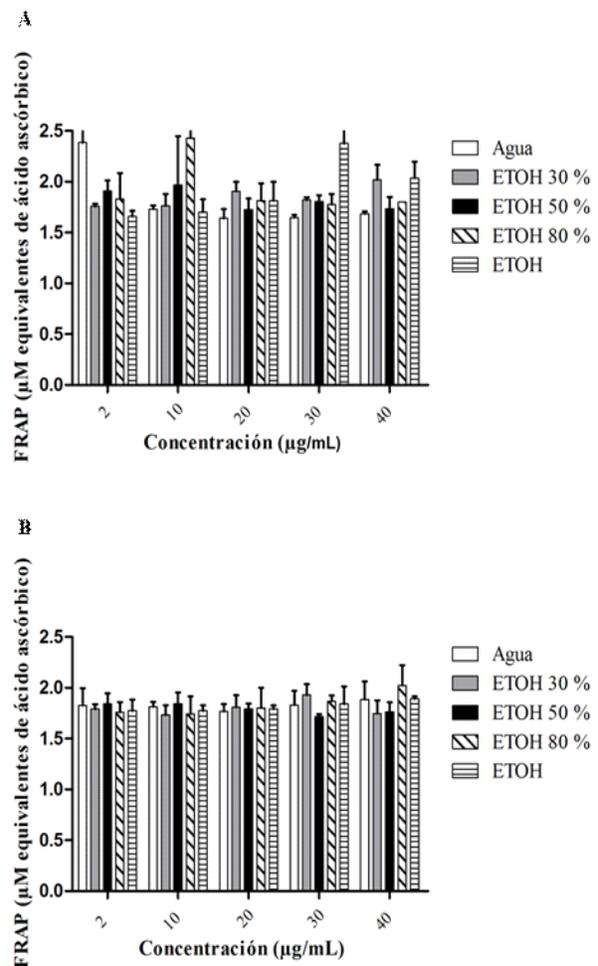


Fig. 2. Valores del FRAP para los extractos de los frutos de *Garcinia tinctoria*: (A) piel y (B) pulpa.

han demostrado que la actividad antioxidante está fuertemente relacionada con el contenido de fenoles totales (13-15).

El ensayo FRAP se basa en la presencia de sustancias que se comportan como agentes reductores. En las frutas, el poder reductor se debe en gran medida a la presencia de grupos hidroxilos de los compuestos de naturaleza fenólica que actúan como donadores de electrones reduciendo los intermediarios oxidados de los procesos de peroxidación lipídica (16). No obstante, la capacidad antioxidante no puede vincularse sólo al contenido de polifenoles porque la misma es el resultado de múltiples factores. Los antioxidantes naturales son multifuncionales por lo que su actividad debe ser estimada a través de varios métodos que tengan en cuenta los distintos mecanismos de acción.

REFERENCIAS

1. Xing-Cong, L.; Khan, S. I.; Jacob, M.; Walker, L. A. y Ferreira, D. Abstracts of Papers, 228th ACS National Meeting, Philadelphia, PA, United States, 2004.
2. Verdi, L. G.; Pizzolatti, M. G. y Montanher, A. B. *Fitoterapia*. 75(1):360-363, 2004.
3. Rui-Min, H.; Yu-Xi, T.; Yin, L.; Chang-Hui, C.; Xi-Cheng, A.; Jian-Ping, Z. y Skibsted, L.H. *J. Agric. Food Chem.* 57(9):3780-3785, 2009.
4. Jawed, A. S.; Swarnkar, G.; Sharan, K.; Chakravarti, B.; Sharma, G.; Rawat, P.; Kumar, M.; Khan, F. M.; Pierroz, D.; Maurya, R. y Chattopadhyay, N. *Art. Mol. Cell. Endocrinol.* 323(2):256-267, 2010.
5. Joseph, G. S.; Jayaprakasha, G.K.; Selvi, A. T.; Jena, B.S. y Sakariah, K. K. *Int. J. Food Microbiol.* 101:153-160, 2005.
6. Bisse J. *Árboles de Cuba*. La Habana, Ciencias Cubanas, 1988, pp. 45-47.
7. Okonogi, S.; Duangrat, C.; Anuchpreeda, S.; Tachakittirungrod, S. y Chowwanapoonpohn, S. *Food Chem.* 103:839-846, 2007.
8. Yu, L.; Zhao, M.; Yang, B.; Zhao, Q. y Jiang, Y. *Food Chem.* 104:176-181, 2007.
9. Sulaiman, A. y Udaya, K. *Acta Sci. Pol., Technol. Aliment.* 8(1):23-34, 2009.
10. Arazo, M.; Bello, A.; Rastrelli, L.; Monteliet, M.; Delgado, L. y Panfet, C. *Emir. J. Food Agric.* 23(6):517-524, 2011.
11. Benzie, I. F. F. y Strain, J. J. *Anal. Biochem.* 239:70-76, 1996.
12. Hodzic, Z.; Pasalic, H.; Memisevic, A.; Scrabovic, M.; Saletovic, M. y Poljakovic, M. *Eur. J. Sci. Res.* 28:471-477, 2009.
13. Lim, Y. Y.; Lim, T. T. y Tee, J. J. *Food Chem.* 103:1003-1008, 2007.
14. Nurliyana, R.; Syed, I.; Mustapha, K.; Aisyah, M. R. y Kamarul, K. *Int. Food Res. J.* 17:367-375, 2010.
15. Sim, W. y Khing, W. *Adv. Appl. Sci. Res.* 2(3):418-425, 2011.
16. Tachakittirungrod, S.; Okonogi, S. y Chowwanapoonpohn, S. *Food Chem.* 103:381-388, 2007.

CONCLUSIONES

Con los extractos hidroalcohólicos 80 % de la piel y la pulpa de los frutos se alcanzaron los mayores rendimientos de sustancias extraíbles. El contenido de sólidos extraíbles fue mayor en la piel que en la pulpa.

El extracto hidroalcohólico al 80 % de la piel del fruto de *Garcinia tinctoria* exhibió el mayor poder reductor (2,43 μ M equivalentes de ácido ascórbico) a una concentración de 10 μ g/mL.

En el futuro, será necesario profundizar en la actividad antioxidante asociada a la purificación e identificación de los compuestos fenólicos de esta especie para evaluar sus potencialidades biológicas.