

Centro de Investigaciones y Desarrollo de Medicamentos, La Habana, Cuba

## Caracterización farmacognóstica de *Boerhavia erecta* L. (tostón)

MSc. Ester Sánchez Govín,<sup>1</sup> Lic. Leticia Fuentes Hernández,<sup>2</sup> Téc. Carlos Alberto Rodríguez Ferradá<sup>3</sup> y Téc. Diosothys Chávez Figueredo.<sup>4</sup>

### RESUMEN

*Boerhavia erecta* L. conocida popularmente como tostón, es utilizada para curar varias afecciones, pero en años recientes, científicos han tratado de demostrar su actividad hepatoprotectora o antihepatotóxica, pues es la de mayor interés. Este fue el motivo para emprender el estudio de la droga seca y así obtener una materia prima de origen vegetal estandarizada; también se determinaron los parámetros de calidad para muestras de procedencia silvestre. Se realizó además el estudio de conservación del material vegetal, resultaron los frascos de vidrio y los sobres de polietileno como los mejores durante el período evaluado. Estos resultados permiten proponer las especificaciones de calidad de esta especie, requisito indispensable para su comercialización.

*Palabras claves:* Farmacognosia, *Boerhavia erecta*, especificaciones de calidad.

La vida del hombre está íntimamente relacionada con el ambiente, especialmente con las plantas, las cuales le ofrecen alimentos, vestido, salud o hasta la propia muerte. El estudio del reino vegetal es una meta a seguir, pues nos puede proporcionar buenas recompensas.

*Boerhavia erecta* L. conocida popularmente como tostón, aunque constituye una mala hierba por aparecer en un sinnúmero de cultivos, se le atribuyen diferentes propiedades medicinales. En nuestro país esta planta es usada como depurativo. Según Grosourdy y otros autores, citados por Roig, sus raíces son “efectivas para el paludismo, la ictericia, la histeria y otras enfermedades nerviosas, el asma, siendo además diurética”, también se plantea que “es un medicamento empleado con éxito en la fiebre virosa, en las congestiones del hígado y del bazo, la hidropesía, la insuficiencia renal y la albuminuria”.<sup>1</sup>

Estudios realizados a partir de extractos metanólicos de las raíces, mostraron efecto antagonista de los canales de Ca<sup>2+</sup> en el corazón de las ranas, producido por un lignano (liriodendrina) que fue aislado de *Boerhavia diffusa* en Japón.<sup>2</sup> Otro de los efectos demostrados son como antimicrobiana y antiparasitaria a partir de extractos etanólicos de las raíces.<sup>3</sup>

En años recientes, diversos científicos han tratado de demostrar a través de modelos farmacológicos, algunas de las propiedades atribuidas a esta planta, la actividad hepatoprotectora o antihepatotóxica es la de mayor interés en estos momentos.<sup>4,5</sup>

La diversidad de acciones farmacológicas encontradas en el género *Boerhavia* spp. está en concordancia con la diversidad de compuestos químicos determinados, entre los que se destacan alcaloides, ácidos grasos, allantoina, boerhavina, ácido boerhavico.<sup>6</sup> Uno de

los compuestos más encontrados son los rotenoides y flavonoides,<sup>7</sup> además de aminoácidos, lignanos y cantidades importantes de ácido oxálico, hierro, manganeso, fósforo, cobre y magnesio, lo que le confiere gran valor nutricional. Es por esto que nos hemos dado a la tarea de realizar las investigaciones correspondientes para establecer las especificaciones de calidad de esta especie vegetal que puede convertirse en una valiosa y efectiva arma medicinal.

## MÉTODOS

Los estudios se realizaron con plantas silvestres cosechadas en los alrededores de cultivos establecidos en los municipios de Güira de Melena y Alquizar, ambos en la provincia Habana.

El material vegetal utilizado estuvo formado por las partes aéreas de *Boerhavia erecta* L., perteneciente a la familia Nictaginaceae (voucher ROIG 4642), cosechadas en período de floración-fructificación. Este fue secado al sol sobre bastidores de malla metálica y cubierto con una tela negra protectora de los rayos solares, a la sombra y estufas con recirculación de aire a 40°C, hasta peso constante.

Se efectuó la descripción macromorfológica de la especie y a través de la observación de cortes histológicos, obtenidos manualmente se realizó la descripción micromorfológica correspondiente.

Seguidamente se determinaron los parámetros numéricos de calidad: humedad, cenizas totales, sustancias solubles en agua y en etanol al 70 %, parámetros establecidos en las normas cubanas e internacionales para drogas vegetales.<sup>8,9</sup>

Se realizó además un tamizaje fitoquímico para la detección cualitativa de metabolitos secundarios.<sup>10</sup>

Teniendo en cuenta que los flavonoides son los metabolitos que más frecuentemente se reportan para este género (Castro I, Rivero R, Díaz A. *Boerhavia* spp. Artículo de revisión. Informe Técnico. CIDEM. 1999), y que en tamizaje fitoquímico efectuado resultaron de abundante presencia, se decidió la obtención de un crudo, siguiendo la siguiente metodología: se sometieron 20 g del material seco y molido a un proceso de desengrase en éter de petróleo durante 24 horas. Se eliminó el solvente y el material desengrasado fue refluado con 100 mL de etanol al 70% durante 1 hora a 60°C en un baño de agua. Una vez enfriada la muestra se filtró por gasa arrastrando el material que quedó en el balón con 20 mL más de etanol al 70%, se centrifugó y filtró con vacío. Se rotoevaporó el filtrado hasta que quedó aproximadamente un 25% al que se añadió 25 mL de agua caliente. Seguidamente se lavó 3 veces con n-hexano empleando 20; 20 y 10 mL. Se extrajo con acetato de etilo 3 veces utilizando 20; 20 y 10 mL. La fase de acetato de etilo fue filtrada a través de sulfato de sodio anhidro, concentrando posteriormente hasta sequedad. El residuo obtenido fue colocado por 1 h en estufa a 100°C pesándolo finalmente. Posteriormente se disolvió en etanol y se realizó el ensayo de *Shinoda*, para comprobar la presencia de flavonoides.

Además se llevó a cabo el estudio de vida útil de la droga, analizando 3 lotes en diferentes envases: sobres de polietileno de baja densidad (35 micras de espesor), sobres de papel *Kraft* y frascos de vidrio color ámbar, en condiciones de humedad y

temperatura ambiental durante 1 año; se determinaron los parámetros de calidad al material vegetal al inicio del experimento y posteriormente con una frecuencia de 2 meses.<sup>11</sup>

## RESULTADOS

Macromorfológicamente, *Boerhavia erecta* L. es “una planta erguida o poco menos y con ramas rojizas. Hojas ovoides y oblongas, agudas u obtusas en el ápice, truncadas o subacorazonadas en la base, con peciolo delgado de 1,0-4,9 cm de longitud, enteras o sinuadas, de 2,0-8,0 cm de largo y de 0,9-6,5 cm de ancho y blanquecinas en la cara inferior. Flores pequeñas de largos pedúnculos, en panículas delgadas, con brácteas diminutas, de color rosado o rojo pálido. Cáliz campanulado, 5-lobado. Estambres de 1 a 5. Fruto en antocarpio”.<sup>1</sup>

El análisis micromorfológico mostró células epidérmicas irregulares en el haz y en envés, con estomas de tipo anomocítico y abundantes microcristales de oxalato de calcio en forma de agujas, que por lo general aparecen amontonados. Se observaron además pelos pluricelulares que se encuentran sobre células grandes.

En el corte transversal de la hoja se observó epidermis con cutícula, estomas y pelos pluricelulares algo encorvados. Entre las células epidérmicas se distinguieron unas de mayor tamaño de forma globosa que en algunas ocasiones estaban acompañadas de pelos. En la zona del nervio medio, debajo de la epidermis aparece colénquima discreto y en su centro aparecen agrupados haces conductores colaterales cerrados. En los semilimbos, debajo de la epidermis del haz parénquima en empalizada y hacia el envés parénquima lagunoso. Se aprecian además haces conductores rodeados por una vaina de parénquima. Existen abundantes microcristales de oxalato de calcio en forma de agujas que se encuentran generalmente agrupados.

En el corte transversal del tallo se distinguió una epidermis de cutícula gruesa, estomas y abundantes pelos pluricelulares simples. En posición subepidérmica colénquima de dos a tres capas y fibras aisladas. Después aparece floema, cambium y xilema concéntrico. Dentro del xilema se observan pequeños montones de floema y en la zona de la médula se aprecia un grupo de haces conductores colaterales abiertos distribuidos de forma irregular. Existen microcristales de oxalato de calcio en forma de aguja.

El análisis microscópico del polvo evidenció la presencia de tráqueas espiraladas, pelos fragmentados, abundantes microcristales de oxalato de calcio en forma de agujas que usualmente aparecen agrupados y amontonados, fragmentos de tejido epidérmico con estomas anomocíticos y pelos pluricelulares, fragmentos de colénquima y fragmentos de tráqueas espiraladas rodeadas por una vaina de parénquima.

Para el secado de la droga fueron necesarios 4 días a la sombra, 3 días para el sol y 2 días en estufas con recirculación de aire a 40°C.

En la tabla 1, se muestran los resultados obtenidos en los índices numéricos: el porcentaje de humedad se encuentra entre un 4,92-14,36%. Las sustancias solubles en agua van de 12,05-21,65%; las sustancias solubles en etanol al 70% entre 10,57-20,46% y las cenizas totales oscilan entre 10,22-18,06%.

Tabla 1. Índices numéricos promedios determinados en *Boerhavia erecta* L.

Procedencia de los lotes y momento de cosecha.		Humedad	Cenizas totales	Sust. solub. en agua	Sust. solub. en etanol al 70%
FC: Agosto 40 °C	S.	5,42 q	18,06 a	18,32 d	14,03 l
Güira Sol	S.	9,89 g	15,13 ef	16,75 ef	12,65 q
Sa	S.	11,56 d	14,94 f	16,89 e	13,18 o
FC: Septiembre 40 °C	S.	10,38 e	13,9 h	21,64 a	20,19 b
Güira Sol	S.	9,82 g	16,67 c	16,19 g	13,00 p
Sa	S.	13,61 b	17,42 b	18,55 c	19,18 d
FC: Diciembre 40 °C	S.	6,59 p	15,22 e	19,17 b	20,46 a
Alquízar Sol	S.	9,05 j	16,53 c	14,00 i	11,30 r
Sa	S.	14,36 a	15,94 d	18,35 cd	13,86 m
FC: Enero 40°C	S.	4,93 s	13,41 i	16,87 e	19,76 c
Güira Sol	S.	4,23 t	12,38 k	13,47 j	16,47 f
Sa	S.	7,59 m	10,67 n	12,03 m	13,05 op
FC: Enero 40°C	S.	5,02 rs	13,20 i	13,66 j	15,21 h
Alquízar Sol	S.	5,04 r	12,17 k	16,56 f	14,32 k
Sa	S.	7,47 n	11,86 l	14,19 i	10,92 s
FC: Febrero 40°C	S.	5,36 q	13,26 i	16,59 f	17,12 c
Alquízar Sol	S.	10,0 fg	11,12 m	13,50 j	14,93 i
Sa	S.	12,83 c	10,22 o	13,48 j	14,55 j
FC: Julio 40°C	S.	7,96 l	12,85 j	16,43 f	10,57 t
Güira Sol	S.	6,82 o	14,39 g	15,99 g	14,20 k
Sa	S.	9,52 i	10,30 o	14,93 h	13,50 n
FC: Agosto 40°C	S.	8,98 j	10,79 n	12,05 m	15,85 g
Güira Sol	S.	8,19 k	10,79 n	12,97 k	14,56 j
	S.	9,70 h	11,04 m	12,46 l	15,03 i

Sa				
ES $\bar{x}$	0,03615	0,05955	0,05161	0,03743

S. Sa: secado sombra; S. Sol: secado al sol; S. 40°C: secado a 40°C; FC: fecha de cosecha; ES  $\bar{x}$ : error estándar de la media.

Los flavonoides totales fueron determinados en el rango de 0,13-0,53% (tabla 2).

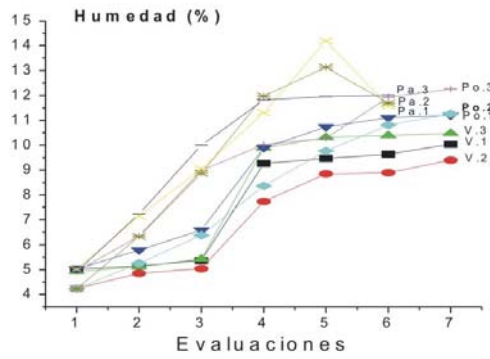
Tabla 2. Porcentaje de flavonoides totales promedios de 3 lotes de *Boerhavia erecta* L.

Procedencia de los lotes y momento de cosecha.	% Flavonoides totales
FC: Julio S. 40°C	0,34
Güira. S. Sol	0,29
S. Sa	0,13
FC: Enero S. 40°C	0,53
Alquízar S. Sol	0,41
S. Sa	0,24
FC: Agosto S. 40°C	0,30
Güira. S. Sol	0,24
S. Sa	0,20

El tamizaje fitoquímico evidenció la presencia de metabolitos secundarios como: flavonoides, triterpenos y/o esteroides, fenoles, taninos, aminas y azúcares reductores. Los compuestos lactónicos y los alcaloides dieron resultados ligeramente positivos.

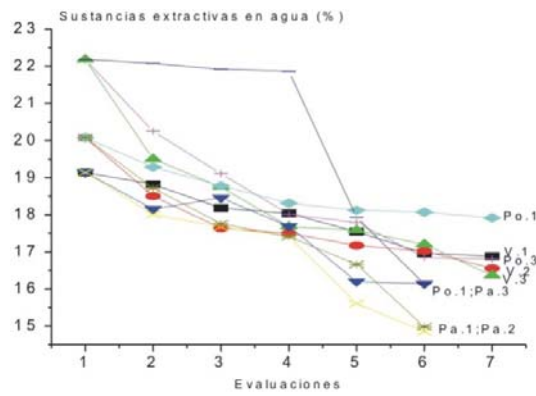
En el comportamiento de los parámetros organolépticos evaluados a la droga, se observó una disminución de la calidad del material en los sobres de papel *Kraft* a partir de los 8 meses y ya a los 10 meses un enmohecimiento de color blanco, mientras que el resto de los envases mantenía condiciones óptimas.

El desenvolvimiento de los índices numéricos, se describe en las figuras 1 a la 4. Se evidenció con el tiempo un aumento de forma gradual del porcentaje de humedad, que alcanzó valores superiores al 13% en los sobres de papel *Kraft* en los 3 lotes a los 8 meses de iniciado el experimento, no ocurrió de esta forma en los demás envases que aún a los 10 meses se mantuvieron con valores inferiores al 12%. Las sustancias solubles en agua y en etanol al 70% disminuyeron, se observaron los cambios más bruscos para el papel *Kraft*; sin embargo, los frascos de vidrio y sobres de polietileno mantuvieron valores aceptables para la conservación del material vegetal. Los porcentajes de flavonoides totales mostraron decrecimiento en todos los envases, mostraron un comportamiento similar a los parámetros anteriores, se encontraron valores de 0,13 a 0,15% a los 8 meses de iniciado el almacenamiento para los sobres de papel *Kraft*.



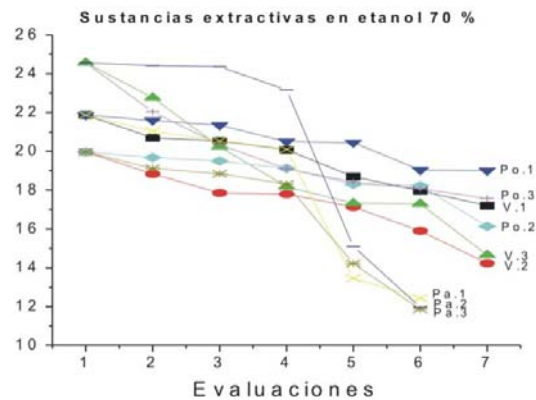
Po - Sobres de polietileno.  
 Pa - Sobres de papel.  
 V - Frasco de vidrio.

Fig. 1. Determinación de humedad en el estudio de conservación de *Boerhavia erecta* L.



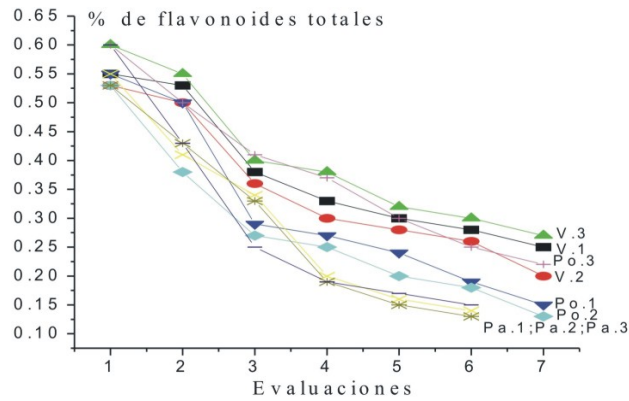
Po - Sobres de polietileno.  
 Pa - Sobres de papel.  
 V - Frasco de vidrio

Fig. 2. Determinación de las sustancias solubles en agua en el estudio de conservación de *Boerhavia erecta* L.



Po - Sobres de polietileno.  
 Pa - Sobres de papel.  
 V - Frasco de vidrio.

Fig. 3. Determinación de las sustancias solubles en etanol al 70% en el estudio de conservación de *Boerhavia erecta* L.



Po - Sobres de polietileno.

Pa - Sobres de papel.

V - Frasco de vidrio.

Fig. 4. Determinación del porcentaje de flavonoides totales en el estudio de conservación de *Boerhavia erecta* L.

## DISCUSIÓN

El análisis macromorfológico de la droga nos permitió realizar la identificación de esta especie, correspondiéndose con lo reportado en la bibliografía.<sup>1,12</sup>

La droga obtenida para las 3 variantes de secado ofreció buenos resultados en las características organolépticas.

Los porcentajes de humedad mostraron diferencias significativas entre las variantes de secado, resultaron los más altos y menos deseables los obtenidos a la sombra, se encontraron valores superiores a lo que generalmente es aceptado para la droga cruda, en dos de los lotes analizados. El resto de los lotes se comportó de forma óptima, por lo que este tipo de secado natural no debe ser rechazado siempre que se cumplan las buenas prácticas para su desarrollo.

Las cenizas totales oscilaron en un rango muy amplio, lo que fue posiblemente ocasionado por la procedencia del material vegetal que al ser colectado de forma silvestre y cercano a cultivos que han sido tratados con fertilizantes, pudo haber influido en la mayor o menor composición del suelo en compuestos inorgánicos. Esto pudo ocasionar las diferencias significativas encontradas en este parámetro.

Tanto las sustancias solubles en agua como las sustancias solubles en etanol al 70% mostraron una tendencia de los mayores valores (mejores) para las muestras secadas de forma artificial, el cual al efectuarse en un período de tiempo corto evita, como ya es conocido, los procesos de hidrólisis enzimáticos<sup>9</sup> y la consiguiente pérdida de principios activos en las drogas vegetales.

Los flavonoides totales evidenciaron los valores más bajos para los secados naturales, lo que ocurrió de forma más marcada en el secado a la sombra. Estos resultados pueden estar influenciados por los mismos factores que afectaron las sustancias solubles en agua y en etanol.

Al analizar el comportamiento de las muestras durante el almacenamiento, se observaron pérdidas totales de las características organolépticas en los sobres de papel

*Kraft* a los 10 meses, por lo que se retiraron del experimento; coincidieron los resultados inferiores en las sustancias solubles en agua, las sustancias solubles en etanol al 70% así como los flavonoides totales para este tipo de envase.

De forma integral pudo observarse mejor comportamiento en los frascos de vidrio color ámbar y los sobres de polietileno en el período evaluado, donde la droga vegetal se mantiene de forma óptima.

El desenvolvimiento de los índices numéricos se describe en las figuras 1 a la 4. Se evidenció con el tiempo un aumento de forma gradual del porcentaje de humedad que alcanzó valores superiores al 13% en los sobres de papel *Kraft* para los 3 lotes a los 8 meses de iniciado el experimento, no ocurrió de esta forma en los demás envases que a los 10 meses se mantenían con valores inferiores al 12%. Las sustancias solubles en agua y etanol al 70% disminuyeron, se observaron los cambios más bruscos para el papel *Kraft*; sin embargo los frascos de vidrio color ámbar y sobres de polietileno mantuvieron valores aceptables para la conservación del material vegetal. Los porcentajes de flavonoides totales mostraron decrecimiento en todos los envases, mostraron un comportamiento similar a los parámetros anteriores, con valores de 0,13% y 0,15% a los 8 meses de iniciado el almacenamiento para los sobre de papel *Kraft*.

## SUMMARY

### Pharmacognostic characterization of *Boerhavia erecta* L. (tostón)

*Boerhavia erecta* L., commonly known as tostón, is used to cure different affections, but in recent years, scientists have tried to show its hepatoprotective or antihepatotoxic activity, which is of more interest. This was the reason to conduct the study of the dry drug to attain a standardized raw material of vegetal origin. The quality parameters for samples of wild origin were determined. The raw material conservation study was also undertaken, and the crystal flasks and the polyethylene envelopes proved to be the best during the period evaluated. These results allowed proposing the quality specifications of this species, an indispensable requirement for its commercialization.

*Key words: Pharmacognosia, Boerhavia erecta, quality specifications.*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Roig JT. Plantas Medicinales Aromáticas o Venenosas de Cuba. La Habana: Ed. Científico-Técnica;1988.
2. Lami N, Kadota S, Kikuchi T, Momose I. Constituents of the roots of *B. diffusa* L. III. Identification of Ca<sup>2+</sup> Channel antagonistic compounds from the methanol extract. Chemical and Pharmaceutical Bulletin. 1991;39(6):1551-5.
3. Olukoya DK, Idika N, Odugbemi A. Antibacterial activity of some medicinal plants from Nigeria. J Pharmacol. 1993;39(1):69-72.
4. Chandan BK, Sharma AK, Anand KK. *Boerhavia diffusa*: A study of its hepatoprotective activity. J Ethnopharmacol. 1991;31(3):209-307.
5. Premila MS. Emerging frontiers in the area of hepatoprotective herbal drugs. Indian Journal of natural products. 1995;11:3-12.
6. Shukla SP. A preliminary phytochemical screening of an indigenous drug punarnava (*B. diffusa* L.). Nagarjun. 1982;26(2):26-7.



7. Ferrari F, Mussana I, Goulart Sant Ana AE. Two new isoflavonoids from *B. coccineau*. J Nat. Prod. 1991;54(2):597-8.
8. MINSAP. NRSP309: Norma ramal del Ministerio de Salud Pública. La Habana; 1992.
9. OMS. Métodos de Control de Calidad de Plantas Medicinales. Ginebra: OMS;1992.
10. Chabra SC, Viso FC, Mshin EN. Phytochemical screening of Tanzanian Medicinal Plants. I. J of Ethnopharmacol. 1984;11:157-79.
11. Triana J, Acosta L, Castillo A, Sánchez E, Kindelán A, Durán D. Los envases y la conservación de la manzanilla. Nuevas contribuciones en Cuba al desarrollo de la manzanilla. La Habana, Ed. CIDA;1989.
12. Sevajaran V, Balachandran I. Botanical notes on the identity of certain herbs used in Ayurvedic medicines in Kerola. Ancient Sci. Life.1985;4(4):217-9.

Recibido: 21 de septiembre de 2007. Aprobado: 24 de octubre de 2007

MSc. *Ester Sánchez Govín*. Estación Experimental de Plantas Medicinales “Dr. Juan Tomás Roig”. (CIDEM). La Habana, Cuba.

<sup>1</sup>Máster en Química Farmacéutica. Licenciada en Ciencias Farmacéuticas. Investigador Auxiliar.

<sup>2</sup>Licenciada en Ciencias Farmacéuticas.

<sup>3</sup>Técnico Medio en Agronomía.

<sup>4</sup>Técnico Medio en Tecnología Farmacéutica.