

## ALELOPATÍA Y SUSTANCIAS BIOACTIVAS

**Meroterpenos (Antraquinonas) en diferentes partes de la planta de *Morinda royoc* L.**

Maribel Rivas Paneca (1), Janetsy Borroto Blanco (1), María A. Blanco Jerez (1), Martha Hernández de la Torre (1), Reinaldo Trujillo Sánchez (1), Oscar Concepción Laffite (2)

(1) Lab. de Ingeniería Metabólica, Centro de Bioplasmas, Universidad de Ciego de Ávila (UNICA), Ciego de Ávila.

(2) Lab. de Cultivo de Células y Tejidos, Centro de Bioplasmas, Universidad de Ciego de Ávila (UNICA), Ciego de Ávila

E-mail: [mrivas@bioplasmas.cu](mailto:mrivas@bioplasmas.cu)

---

**RESUMEN.** Las antraquinonas son productos del metabolismo secundario con gran importancia en la industria farmacéutica. En el presente trabajo se determinó la posible presencia de estos compuestos en diferentes partes de la *Morinda royoc* L. El análisis cualitativo (Reacción de Bortranger) mostró una fuerte coloración roja en las raíces (médula y corteza) indicativo de la presencia de antraquinonas y en mucha menor intensidad en las hojas (coloración rosada muy tenue). En el análisis cuantitativo, las raíces (médula y corteza) mostraron los mayores valores, seguidas por las hojas, y fue prácticamente nula la presencia en el resto de los órganos estudiados. El procedimiento de purificación utilizado para el estudio más detallado de las raíces mostró la presencia de antraquinonas en las fracciones más polares (3-6). De todos los resultados obtenidos quedó demostrada la presencia de compuestos isoprenoides relacionados con las antraquinonas en las raíces de la *Morinda royoc* L.

Palabras clave: Antraquinonas, *Morinda royoc* L., raíces.

**ABSTRACT.** Anthraquinones are produced due to secondary metabolism and they are of a great importance in the pharmaceutical industry. The possible presence of anthraquinones in some parts of *Morinda royoc* L was determined. The qualitative analysis (Bortranger's showed a strong red coloration in the roots (core and bark) indicating the presence of anthraquinones. On the leaves, a pink weak color was observed. The quantitative analysis showed roots (core and bark (with the highest anthraquinone contents followed by the leaves and almost not detected in the rest of the studied organs. The purification procedure used also revealed the presence of anthraquinones in the polar fractions ( $f_3$ - $f_6$ ). As a result, the presence of isoprenoid compounds related to anthraquinones in the roots of *Morinda royoc* L. was demonstrated.

Key words: Anthraquinones, *Morinda royoc* L., roots.

## INTRODUCCIÓN

La especie *Morinda royoc* L. del género *Morinda* perteneciente a la familia Rubiácea es una planta silvestre de manigua costera que está distribuida en toda Cuba, además esta reportada en las Bahamas, Florida, Jamaica, Santo Domingo, América Central, hasta Venezuela, Curazao y Araba. La *Morinda royoc* L. se emplea como uno de los ingredientes del Prú oriental, para bebidas depurativas y como afrodisíaco. Actualmente, en Cuba, la raíz de esta planta se utiliza para elaborar un extracto alcohólico con el cual se produce un suplemento nutricional conocido en farmacia como PV-2 (Scull, 2000).

Las antraquinonas se encuentran en un gran número de familias de plantas, que incluye las Rubiaceae, Rhamnaceae, Polygonaceae y Leguminosaceae. El extracto de antraquinonas de las raíces de *M. elliptica* se emplea como antibacterial, antifúngico y antileucémico (Ismail, *et al.*, 1997). La *M. citrifolia* se ha utilizado como antibacterial, analgésico, anticongestivo, hipotenso, como sedante, como insecticida (Younos, *et al.*, 1990; Dittman, 1993; Legal y Plawecki, 1995). *M. lucida* se emplea como antifúngico, antiprotozo, antimalarial y hipoglucémicas (Koumaglo *et al.*, 1992; Rath *et al.*, 1995).

El objetivo del trabajo fue determinar la posible presencia de estos compuestos en las distintas partes de plantas adultas de *Morinda royoc* L.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal: se utilizaron plantas adultas de *Morinda royoc* L. del área experimental de aclimatización en el Centro de Bioplantas.

Análisis cualitativo: el análisis cualitativo de antraquinonas, se realizó mediante la Reacción de Borntraeger. Una coloración roja en la fase acuosa indica presencia de antraquinonas.

Análisis cuantitativo: para el análisis cuantitativo se partió de las diferentes partes de la planta (hojas, ramas, inflorescencia y raíces); se utilizó el procedimiento de extracción descrito por Han *et al.* (2001) y la cuantificación se determinó a 434 nm para el coeficiente de extinción molar de 55 000 de la alizarina de acuerdo a Schulte *et al.* (1984). Teniendo en cuenta los resultados obtenidos para la raíz y por ser el órgano que acumula la mayor presencia de antraquinonas, se procedió a analizar los extractos de acuerdo a la técnica descrita por Nor Hadiani *et al.* (1997).

Extracción: para la extracción de las raíces se tomaron 20 g y se les añadieron 200 mL de diclorometano (DCM); se colocaron a la oscuridad en un cuarto de temperatura por 96 h. El solvente se removió a presión reducida dejando unos cristales de color amarillo-naranja.

Análisis cromatográfico (Purificación): el extracto crudo se redisolvió en éter de petróleo de 65-90 ° y se aplicó a una columna (2 cm x 10 cm) empacada con silica gel lavada en ácido (previamente agitada con 4 % de ácido oxálico durante 30 min, filtrada y secada a 90 °). La columna se eluyó por pasos con éter de petróleo, DCM y DCM enriquecido con cantidades crecientes en porcentajes de metanol (MeOH) (1, 2, 5 y 10 %). Para cada paso se recogieron cinco fracciones de 2 mL cada una.

Cromatografía en capa fina (TLC): la cromatografía en placa fina se llevó a cabo en

silica gel 60 (Merck). Las fracciones obtenidas en la cromatografía en columna se rotoevaporaron a sequedad y el residuo se redisolvió en MeOH. El remanente insoluble se disolvió en DCM. La fase móvil consistió en una mezcla cloroformo:metanol 99:1

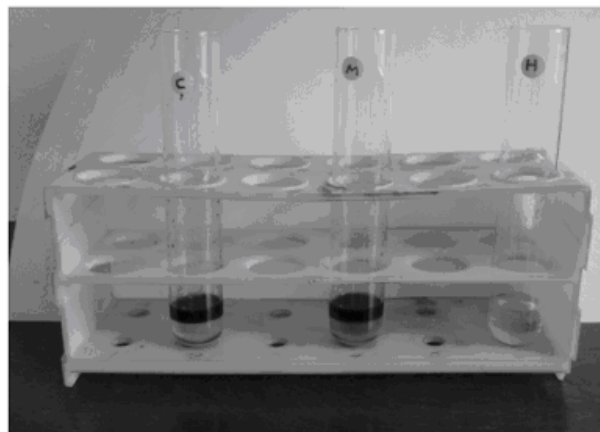
Revelado: se realizó con NaOH 10 % (una coloración roja indica presencia de antraquinonas).

Se calculó el Rf para todos los compuestos separados en las distintas fracciones.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Análisis cualitativo

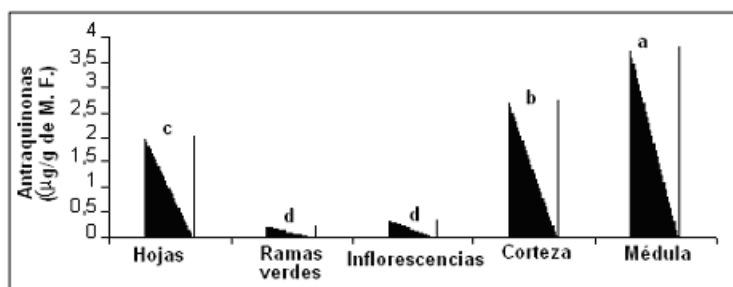
Los resultados del análisis cualitativo de la raíz (corteza y médula) y de las hojas de la planta de *Morinda royoc* L. se muestran en la figura.1. Como se puede observar en la corteza y la médula, en presencia de NaOH 10 %, se hizo muy evidente la presencia de antraquinonas (coloración roja intensa), mientras que en las hojas esta tonalidad fue bien baja.



**Figura 1.** Reacción de Borntraeger para la detección de antraquinonas. De izquierda a derecha corteza, médula y hojas

### Análisis cuantitativo

En el análisis cuantitativo de las distintas partes de la planta (figura 2), se aprecia que la médula y corteza difieren significativamente del resto de las partes, incluso entre ellas.



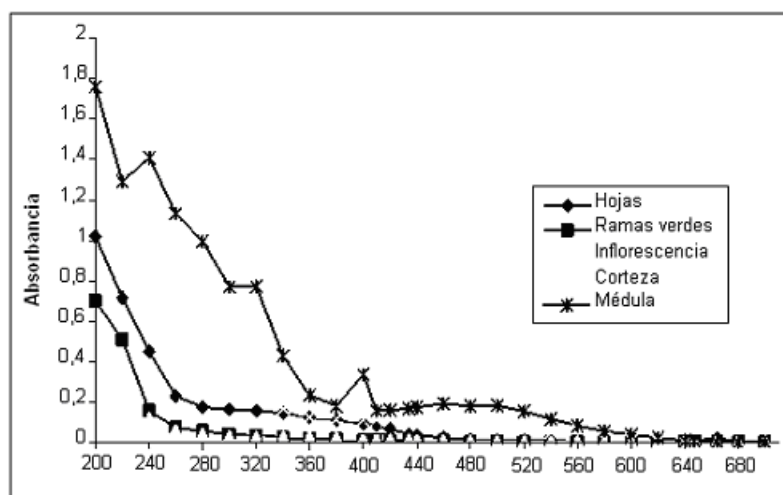
**Figura 2.** Análisis cuantitativo de antraquinonas a 434 nm en solución acuosa de etanol al 80 %, referido al coeficiente de extinción molar de la alizarina

Estos resultados están en correspondencia con el análisis cualitativo para la médula y corteza, no así para las hojas donde no se detectó prácticamente la presencia de antraquinonas. Zenk *et al.* (1975) informan para el caso del cultivo de células de *Morinda citrifolia* L. que el 90 % de la absorción a 434 nm corresponde a

cuatro antraquinonas glicosiladas, mientras que solamente el 10 % de la absorción se debe a antraquinonas agliconas (libres).

Los espectros de absorción en la fase de etanol al 80 % se muestran en la figura 3.

Los espectros de absorción muestran valores altos para la médula y la corteza. La médula presenta tres máximos de absorción bien definidos a 240, 320 y 400 nm, mientras que la corteza a 260 y 560 nm. El resto de las partes de la planta no presentaron máximos definidos y sus valores están muy por debajo de la médula y la corteza. Teniendo en cuenta estos resultados se procedió a hacer un análisis químico más detallado de las raíces.



**Figura 3.** Espectro de absorción UV-visible de las distintas partes de la planta *Morinda royoc* L. en etanol al 80 %

### Extracción con Diclorometano (DCM)

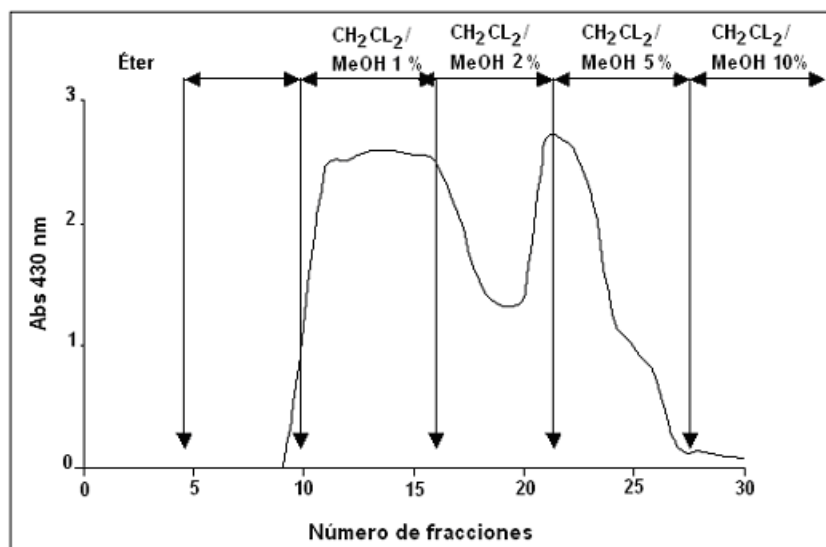
Los resultados de la extracción con DCM de las raíces después de 96 horas y eliminación del solvente orgánico a presión reducida, mostraron en el balón un sólido amarillo-naranja (100 mg). Nor Hadini *et al.* (1997) informaron para extractos de raíces de *Morinda elliptica*, con igual procedimiento, la presencia de cristales amarillo-naranja que por recristalización con cloroformo dieron lugar a 80,2 mg de una nueva antraquinona.

La presencia de cristales amarillo-naranja en la *Morinda royoc* L. puede ser indicativa de la presencia de estas antraquinonas en los extractos de raíces analizados.

### Cromatografía en columna silica gel activada

En la figura. 4 aparece el perfil cromatográfico obtenido al disolver en metanol los cristales amarillo-naranja de las raíces de *Morinda royoc* L. (extractos crudos). Las primeras cinco fracciones se colectaron después de pasar 10 mL

de éter de petróleo (65-90 °) y las siguientes gradientes de DCM y DCM-Metanol (1, 2, 5 y fracciones (5-30) se eluyeron con diferentes 10 %).



**Figura 4.** Perfil cromatográfico de la purificación en columnas de sílica gel activada en ácido oxálico de extractos crudos de raíces de *Morinda royoc* L. La columna se eluyó en etapas con diferentes gradientes de polaridad de los solventes

Como se puede observar, se obtuvieron máximos separados, ya que estas fases corresponden al bien definidos de los gradientes 3 al 5, lo cual indica un carácter más polar de los compuestos DCM enriquecido con porcentajes crecientes de metanol de 1, 2 y 5 %.

**Tabla 1.** Cromatografía en placa fina (TLC) de las raíces de *Morinda royoc* L., para cada una de las fracciones analizadas en la cromatografía en columna, donde se expresa el valor del Rf (color de la mancha en la placa), antes del revelado

	Rf	Fracción					
		I	II	III	IV	V	VI
Raíz	Rf <sub>1</sub>	-		0,03 (carmelita)	-		-
	Rf <sub>2</sub>	-		0,05 (violeta claro)	0,07 (violeta)	0,07 (naranja)	-
	Rf <sub>3</sub>					0,10 (violeta)	
	Rf <sub>4</sub>					0,20 (naranja)	
	Rf <sub>5</sub>	-		0,34 (violeta oscuro)	0,27 (violeta)	0,27 (malva)	-
	Rf <sub>6</sub>					0,41 (carmelita)	
	Rf <sub>7</sub>						0,51 (amarillo)
	Rf <sub>8</sub>	-		0,61 (naranja)	0,5 (violeta)	0,54 (naranja)	0,54 (amarillo)
	Rf <sub>9</sub>	-		0,68 (violeta claro)	0,6 (naranja)	0,61 (amarillo-naranja)	0,58 (malva oscuro)
	Rf <sub>10</sub>	-		0,71 (naranja)	0,71 (naranja)	0,71 (naranja)	-
	Rf <sub>11</sub>	-		0,8 (amarillo)	0,84 (naranja)	0,88 (amarillo)	-
	Rf <sub>12</sub>			0,95 (naranja oscuro)			

### Cromatografía en capa fina (TLC)

Los resultados de la cromatografía en capa fina donde aparecen los Rf de los compuestos detectados y los colores se muestran en la tabla 1.

Se denota un gran número de compuestos en las fracciones 3, 4 y 5 en correspondencia con los máximos de absorbancia obtenidos en el perfil cromatográfico. Es evidente la concentración de estos compuestos en los extractos y el gran número presente en ellos.

De todos los resultados obtenidos quedó demostrada la presencia de compuestos isoprenoides relacionados con las antraquinonas en las raíces de la *Morinda royoc* L. pero llegar a establecer su composición y estructura requiere de estudios futuros más especializados.

### BIBLIOGRAFÍA

Dittmar, A. (1993): “*Morinda citrifolia* L. use in indigeneous Samoan medicine”. *Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants*. 1: 77-92

Han, Y. S.; R. Van der Heijden; R. Verpoorte (2001): “Biosynthesis of anthraquinones in cell cultures of the Rubiaceae Plant Cell”, *Tissue and Organ Culture*. 67: 201-220.

Ismail, N-H; A. M. Ali; N. Aimi; *et al.* (1997): “Anthraquinones from *Morinda elliptica*”. *Phytochemistry*. 45: 1723.

Koumaglo, K; M. Gbeassor; O. Nikabu *et al.* (1992): “Effects of three compounds extracted from *M. lucida* on *plasmodium falciparum*”. *Planta Medica*. 58: 533-534.

Legal, L. and M. Plawecki (1995): “Comparative sensitivity of various insects to toxic compounds from *M. citrifolia*”. *Entomological Problems*. 26: 155-159.

Nor Hadiani, I.A.M.A; N. Aimi, M. Kitajima *et al.* (1997): “Anthraquinones from *Morinda elliptica*”. *Phytochemistry* 45 (8): 1723-1725.

Rath, G; M. Ndonzaot and K. Hoztettmann (1995): “Antifungal anthraquinones from *M. lucida*”. *Int. Journal of Pharmacognosy*. 33: 107-114.

Schulte, U; H. El-Shagi; M. H. Zenk (1984): “Optimization of 19 Rubiaceae species in cell suspension cultures of *Cinchona ledgeriana*”. *Plant Cell Rep.* 3: 51-54.

Scull, I; M. Y. Cabrera; I. Cabrera (2000): Suplemento alimenticio de origen natural y su procesamiento de obtención. Instituto Politécnico “Villenas Revolución”, Ciudad de La Habana, Cuba, Patente N° CU22628 A1.

Younos, C; A. Rolland; J. Fleurentin *et al.* (1990): “Analgesic and behavioural effects of *Morinda citrifolia*”. *Planta Medica* 56: 430-434.

Zenk, M. H.; H. El-Shagi and U. Schulte (1975): “Anthraquinone production by cell suspension cultures of *Morinda citrifolia*”. *Planta Med. Suppl* .79-101.

Recibido: 13/12/05

Aceptado: 09/05/06