DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE LOS ANTIOXIDANTES PRESENTES EN EL VIMANG

Liset Sordo Martínez * [+]; Orlando Reinosa Espinosa **

*Departamento de Química, Centro de Química Farmacéutica teléfono 271 50 13, correo electrónico: liset@cqf.co.cu
**Departamento de Corrosión, Centro Nacional de Investigaciones Científicas
[+] autor a quien debe dirigirse la correspondencia

Recibido: 22 de octubre de 2002 Aceptado: 26 de noviembre de 2002

Palabras clave: Vimang, principios antioxidantes, instalación gasométrica, oxidación
Key words: Vimang, antioxidative principles, gas facility, oxidation.

RESUMEN: El Vimang es un producto natural obtenido a partir del extracto de la corteza del mango. En el presente trabajo se exponen los resultados obtenidos en la determinación de la cantidad de principios antioxidantes en el Vimang con el empleo de una metodología basada en una reacción en cadena modelo de oxidación iniciada de un hidrocarburo. El estudio se llevó a cabo en una instalación gasométrica termostatada a 35 (C. La temperatura en el reactor fue de 60 (C, donde se adicionó 10 mg de iniciador de radicales libres (AIBN), Vimang disuelto en dimetilsulfóxido, 0,4 mL de ácido acético glacial y 5 mL de cumeno. Se obtuvieron los valores de período de inducción (() para diferentes cantidades de Vimang (500, 750, 1000, 1250, 1500 (g). El porciento medio de principios antioxidantes obtenido fue de 24,1 % expresados como BHT.

ABSTRACT: Vimang is a natural product obtained from the extract of the mango bark. In this paper, the results obtained in the determination of the amount of antioxidative principles are show with the application of a methodology based on a model chain reaction of oxidation started in a hydrocarbon. The study was carried out in a gasometric facility at 35 (C. The temperature in the reactor was 60 (C, to which 10 mg of free radicals initiator (AIBN), Vimang disolved in dimethylsulfoxide; 0,4 mL of glacial acetic acid and 5 mL of cumeno. The values of the induction period (() were obtained for different amounts of Vimang (500, 750, 1000, 1250 y 1500 mg). The average percent of antioxidative principles obtained was 24,1 % expressed as BHT.

INTRODUCTION

Los antioxidantes naturales (bioantioxidantes) son sustancias de procedencia vegetal o animal que frenan el desarrollo de los procesos de oxidación que transcurren con participación de radicales libres. Dentro de estas sustancias biológicamente activas se encuentran tocoferoles, hormonas esteroidales, fosfolípidos, ubiquinonas, flavonoides etc.[1]

Vimang es un nuevo producto bioactivo de origen natural que se ha desarrollado sobre la base del conocimiento etnomédico cubano y que se obtiene a partir del extracto de la corteza del árbol del mango (Mangifera indica L.)[2] Este producto ha demostrado efectos beneficiosos en estudios preclínicos y clínicos realizados en una muestra poblacional significativa, sometida a estrés físico debido a la edad o a padecimientos de enfermedades crónicas prolongadas, tales como el cáncer, SIDA, a diabetes y los desórdenes cardiovasculares etc.[3]

El componente activo de este producto consiste en una mezcla definida de polifenoles (incluyendo flavonoides y taninos), terpenoides, esteroides, ácidos grasos y microelementos.[4] Los estudios realizados a este producto, desde el punto de vista farmacológico, han demostrado no sólo su participación en los mecanismos de protección antioxidante del organismo humano,[5,6,7] sino además como influyen éstas en importantes sistemas fisiológicos a

través de la presentación de diferentes propiedades tales como: inmunomoduladora, analgésica, antiinflamatoria, vasorrelajadora y espasmolítica.[8]

El objetivo de este trabajo es deter-minar la cantidad de principios antioxidantes en el polvo del Vimang con el empleo de una metodología basada en una reacción en cadena modelo de oxidación iniciada de un hidrocarburo utilizando una instalación gasométrica.

MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra utilizada fue el lote 902 de Vimang, con un contenido de fenoles totales de 56,9%[9] y humedad de 6,20 %.

Como sustrato de oxidación se utilizó el hidrocarburo isopropilbenceno (cumeno, Merck) y como iniciador de radicales el azo-isobutiro-nitrilo (AIBN). Además, fue empleado el di-terbutil-hidroxitolueno (BHT) como sustancia de referencia para los cálculos de la cantidad de principios antioxidantes en el Vimang.

Los experimentos se realizaron utilizando una instalación gasométrica termostatada a 35 °C. La reacción se llevó a cabo a 60 °C. La cantidad de oxígeno absorbido se midió utilizando una bureta, que es parte de la instalación y que permite seguir la velocidad de consumo de oxígeno a través del desplazamiento del mercurio en la columna como consecuencia de la variación de la presión en el sistema. Esa variación se compensa por la generación de un gas en una celda electrolítica que se activa automáticamente cuando se produce una variación de presión mínima en la instalación .[10]

En el reactor se adicionó 10 mg de AIBN, una alícuota de la disolución de polvo de Vimang de 5 mg/mL en dimetilsulfóxido, luego se acidificó con 0,4 mL de ácido acético glacial, se adicionó 0,2 mL de dimetil-sulfóxido y por último se adicionó 5 mL de cumeno.

Se realizaron un total de 7 experimentos. Los experimentos 1 y 2 se realizaron con el objetivo de comprobar el funcionamiento correcto del sistema. En el experimento 1 no se adicionó agente antioxidante por lo que debía obtenerse una línea recta debido a la ausencia de inhibidor, en el 2 se adicionó BHT y se corroboró el valor de (obtenido con el reportado en la literatura.[11]

En los experimentos 3, 4, 5, 6 y 7 se adicionaron diferentes cantidades de polvo de Vimang (500, 750, 1000, 1250 y 1500 (g, respectivamente). Con los valores de consumo de oxígeno y tiempo obtenidos se construyeron las curvas cinéticas para cada experimento.

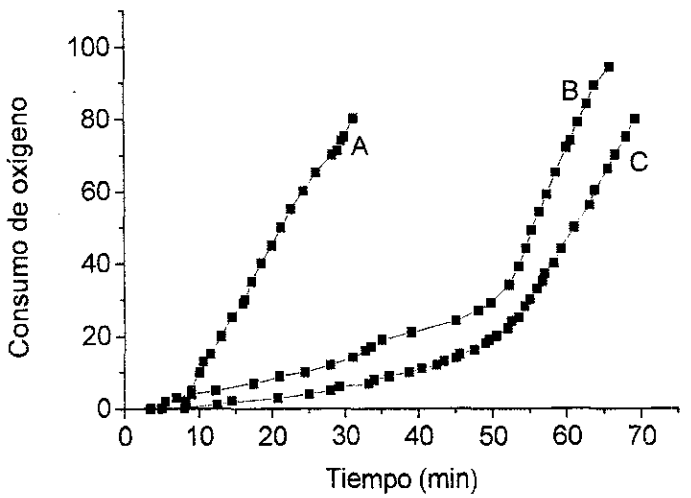
De cada una de estas curvas se obtuvieron mediante un método geométrico reportado en la literatura[10] los valores de período de inducción (τ) para cada cantidad de Vimang.

Con las cantidades de Vimang adicionadas y los τ obtenidos se construyó una recta de correlación, utilizando el paquete de programas Origin. Se determinó la correlación lineal existente calculando el coeficiente de correlación.

Además, con los valores de τ obtenidos se determinó la concentración de principios antioxidantes para cada cantidad de Vimang añadida, mediante la expresión:
$\tau = fn[InH] / W i$, expresada en mol/kg, donde fn es un coeficiente de inhibición, igual a 2 y Wi es la velocidad de iniciación de radicales libres para las condiciones de estudio empleadas e igual a 6,8 x 10-8 mol/seg.[10] Para expresar la concentración en por ciento se tomó como referencia el BHT, teniendo en cuenta que 1 moL/Kg de este corresponde a 220 g/kg, así se calculó la cantidad de g/kg correspondiente al Vimang y el por ciento de agentes antioxidantes presentes en el producto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se observa que para el experimento 1 (A), donde no se añadió agente antioxidante, se obtuvo una línea recta. En el experimento 2 (B), donde se añadió el BHT, se obtuvo un τ similar al reportado, lo que demuestra que el sistema se encuentra en condiciones óptimas.



ticas comparativas de actividad antioxidante de un producto sintético BHT (B) y Vimang (C).
la oxidación del cumeno sin la acción de antioxidantes.

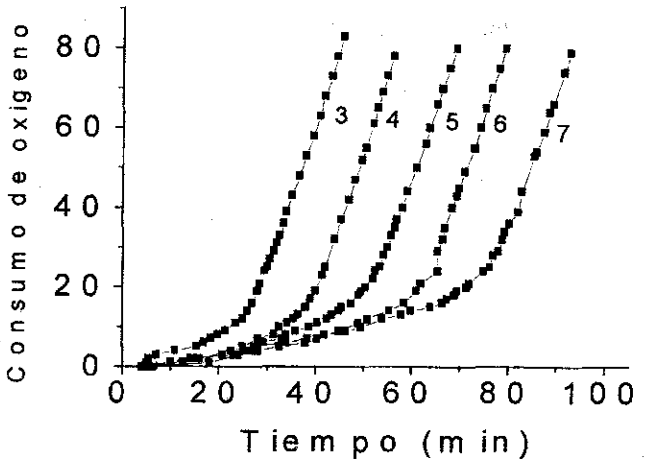


Figura 2. Curvas cinéticas obtenidas empleando diferentes cantidades de Vimang.

En la Figura 2 se muestran las curvas cinéticas obtenidas para cada uno de los experimentos realizados. Se observa una alta correspondencia de la inhibición de la reacción con respecto a la cantidad de sustancia antioxidante añadida.

En la Tabla I se muestran los valores de (para cada concentración y la cantidad de principio antioxidante obtenida en cada experimento. El contenido promedio de agente antioxidante obtenido fue de 24,1 % expresado como BHT.

Tabla I. Periodos de inducción (τ) y concentración de antioxidantes para diferentes cantidades de Vimang.

Cantidad de Vimang (μg)	Valores de τ (min)	Concentración de inhibidor (%)
500	28	25,0
750	40	24,4
1000	53	23,8
1250	69	24,2
1500	77	23,0
	Media	24,1
	DS	0,74
	CV	3,1

En la Figura 1 se observa que los valores de τ para el BHT y el Vimang son prácticamente similares, aunque las cantidades tomadas para cada uno de los experimentos se diferencian: 240 μg de BHT y 1000 μg de Vimang, o sea, aproximadamente cuatro veces más producto natural que sustancia sintética. Estos datos se encuentran en correspondencia con los obtenidos en la evaluación de la cantidad de principios antixidantes en el Vimang (Tabla I).

En la Figura 3 se observa la recta de regresión lineal entre el período de inducción y las cantidades de Vimang añadidas. El coeficiente de correlación obtenido fue de 0,996 lo que demuestra una dependencia lineal entre estos dos factores, lo que indica la validez de la metodología utilizada para la determinación del contenido de antioxidantes en la muestra.

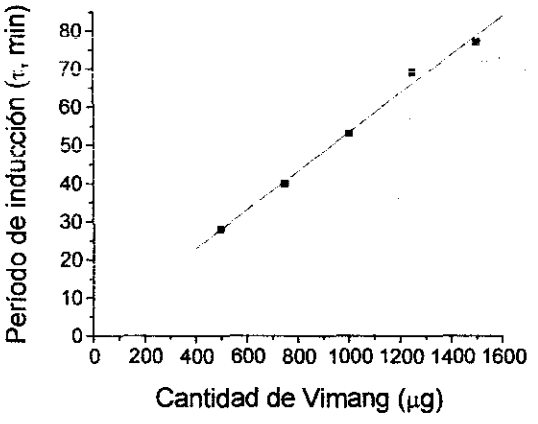


Figura 1. Correlación entre las cantidades de Vimang y los períodos de inducción obtenidos experimentalmente.

CONCLUSIONES

El empleo del método cinético cuantitativo de la reacción modelo de oxidación iniciada del cumeno permite obtener una alta correlación entre las cantidades de Vimang utilizadas y los períodos de inducción obtenidos (r = 0,996).

El Vimang contiene un 24,1 % de principios antioxidantes expresados como BHT.

El pH del medio fue un factor importante durante la determinación de la actividad antioxidante del Vimang ya que al acidular el medio de reacción se logró disolver totalmente el Vimang.

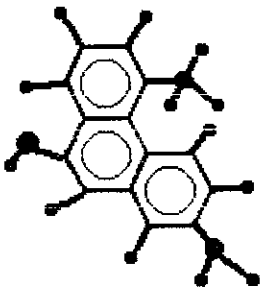
Al ser el Vimang una mezcla de productos naturales cuyo constituyente fundamental reportado es la Mangiferina4 es de interés dar continuación a esta investigación determinando la actividad antioxidante de este producto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Potterat O. Antioxidantes and free radical scavenger of natural oigin. **Current Organic Chemistry**, **1**, 415-40, 1997.
2. Vimang. Producto Natural antioxidante. Centro de Química Farmacéutica. Ciudad de la Habana, 1999.
3. Guevara M., Gil L. y Alvaréz A. Efectos de la suplementación con Vimang sobre indicadores del estrés oxidativo y de progresión de la enfermedad en pacientes VIH/SIDA. VIII Seminario Internacional de Atensión primaria de salud, Ciudad de la Habana, Cuba, Junio 2002.
4. Núñez A.J., et al. Isolation and Quantitative Analisis of Phenolic Antioxidant, Free Sugar, and Polyols from Mango (Mangiferina indica L.) Stem Bark Aqueous Decotion Used in Cuba as a Nutritional Supplement. **J Agric Food Chem**, **50**, 7762-66, 2002.
5. Martínez G. et al. Evaluation of in vitro Antioxidant Activity of *Mangiferina indica L.* Extract (Vimang). **Phytother Res**, **14**, 424-7, 2000.
6. Martínez G,et al. Effect of *Mangiferina indica L.* Extract QF(808) on Protein and Hepatic Microsome Peroxidation. **Phytother Res**, **15**, 581-5, 2001.
7. Sánchez G.M. Protective Effects of *Mangiferina indica L.* extract, mangiferin and selected antioxidants against TPA-induced biomolecules oxidation and peritonial macrophage activation in mice. **Phytother Res**, **42**(6), 2000.
8. Garrido G., et al. Analgesic and anti-inflammatory effects of *Mangifera indica L.* extract (Vimang). **Phytother Res**, **15**, 18-21, 2001.
9. PNO 08.00.168.02.01 Determinación de fenoles totales en QF-808 materia prima por espectrofotometría visible.
10. Tsepalov V.F. **Shur Fiz Jim**, **35**, 1086, 1961.
11. Reinosa Espinosa O. y Ramos Lazcano R. Determinación cuantitativa de principios antioxidante en el aceite de cera de caña de azúcar. **Revista CENIC Ciencias Químicas**, 25-26 (1-2-3), 1994-95.

ANALISIS ELEMENTAL ORGANICO
SERVICIO ANALITICO

La Dirección de Química del Centro Nacional de Investigaciones Científicas le brinda su servicio de Análisis Elemental Orgánico.



Composición cuantitativa de C, H, N, S y halógenos en moléculas orgánicas.
Calidad garantizada en los análisis.

Precios moderados:	USD
C/H (duplicado)	30.00
C/N (duplicado)	30.00
S (duplicado)	17.00
Cl, Br (duplicado)	17.00

Dirección de Química, Centro Nacional de Investigaciones Científicas, Ave. 25 y 158, Playa, Apartado postal 6990, Ciudad de La Habana, Cuba.
Teléfonos: 21 1235; 21 8066 ext. 294, E-mail: xray@infomed.sld.cu; *marbot@quimica.cneuro.cu*