

## **ESTABILIDAD DEL ACEITE DE FREIDURA POR LA INCORPORACIÓN DE EXTRACTO DE CÚRCUMA**

*Anier Campos\**, José L. Rodríguez, Margarita Nuñez de Villavicencio y Virginia Fung

*Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia*

*Carretera al Guatao km 3½, C.P. 19200, La Habana.*

*E-mail: anier@iiaa.edu.cu*

### **RESUMEN**

Se evaluó el efecto protector de un extracto de cúrcuma (*Curcuma longa* L.) ante el deterioro oxidativo del aceite de soya, durante la freidura de un producto extrudido. La estabilidad oxidativa del aceite se determinó mediante un diseño factorial, completamente aleatorizado, de dos factores: tiempo de calentamiento a temperatura de 180 °C (0 y 8 h) y concentración de fenoles (0, 100, 200 y 300 mg/kg de aceite). La variable de respuesta fue el índice de estabilidad oxidativa medida por el equipo Rancimat. Los extrudidos fritos fueron envasados y sometidos a condiciones de almacenamiento acelerado, la percepción de olor rancio se evaluó sensorialmente. La adición de fenoles 100 mg/kg de aceite incrementó significativamente la estabilidad oxidativa del aceite y retardó la aparición de olor rancio en el producto.

**Palabras clave:** Estabilidad oxidativa, cúrcuma, antioxidantes naturales.

### **ABSTRACT**

#### **Stability of the oil of frying by addition of turmeric extract**

The protective effect of the turmeric (*Curcuma longa*, L.) extract against oxidative deterioration of soya oil during the frying of an extrudate product was evaluated. A factorial totally randomized design of two factors was used: heating time up to 180 °C (0 and 8 h) and phenolic concentrations (0, 100, 200 and 300 mg/kg). The response variable was the oxidative stability measured by the Rancimat equipment. The fried extrudates were packed and submitted to accelerated storage. Rancidity odour was sensory determined. The addition of 100 mg/kg of phenolic showed a significant increase on the oil oxidative stability and also a relevant delay of rancidity occurred.

**Keywords:** oxidative stability, turmeric, antioxidant.

### **INTRODUCCIÓN**

En los últimos años se ha incrementado notablemente el consumo de alimentos fritos. Este método requiere poco tiempo de preparación y confiere a los productos aromas y textura agradables, favoreciendo la digestión de ciertos nutrientes. Es un proceso de naturaleza muy compleja, donde se ven implicadas numerosas reacciones que afectan a los componentes de la materia grasa utilizada como medio de freidura, tanto los componentes mayoritarios (triacilglicéridos), como los componentes insaponificables (esteroles, tocoferoles, carotenos, etc.). Todos los procesos químicos se aceleran al aumentar la temperatura, por este motivo, una grasa calentada tiende a degradarse con rapidez, en especial si en ella hay sustancias o residuos que actúan como catalizadores o potenciadores de la alteración. La adición de antioxidantes sintéticos para retardar la oxidación como

---

**\*Anier Campos Muñio:** Licenciado en Ciencias Alimentarias (Universidad de la Habana, 2012). Sus principales líneas de trabajo están relacionadas con la tecnología de frutas y vegetales, aderezos y mayonesas. Actualmente realiza investigaciones en la aplicación de antioxidantes y antimicrobianos naturales en matrices alimentarias.

el butilhidroxianisol (BHA), el butilhidroxitolueno (BHT) y la ter-butilhidroxiquinona (TBHQ) no funciona satisfactoriamente, ya que son volátiles a las temperaturas de freidura (1). Esto ha motivado la búsqueda de antioxidantes naturales resistentes a las altas temperaturas. Las investigaciones se han centrado en plantas y especias como fuentes potenciales de estas sustancias (2), en particular los compuestos fenólicos por su capacidad de secuestrar radicales libres (3).

En la cúrcuma (*Curcuma longa* L.) se han encontrado tres curcuminoides: curcumina, dimetoxi curcumina y bisdimetoxi curcumina; la proporción relativa de estos oscila entre 52-63 %, 19-27 % y 18-28 %, respectivamente. Estos compuestos son de naturaleza fenólica, tienen una acción antioxidante potente y son responsables de la actividad biológica observada (4).

En Cuba, los productos fritos con más altos niveles de producción son los extrudidos, cuya calidad se afecta notablemente por el uso continuo del aceite de soya empleado para su freidura, por lo que sería de interés lograr su estabilidad oxidativa y así prolongar su tiempo de empleo, manteniendo estable la calidad del producto terminado y por consiguiente la disminución de los costos de producción.

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar el efecto protector de un extracto de cúrcuma ante el deterioro oxidativo del aceite de soya durante el proceso de freidura.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El extracto alcohólico de cúrcuma utilizado se obtuvo, a escala de laboratorio, a partir de cúrcuma molida y seca. El disolvente empleado fue etanol al 95 % y la relación material/disolvente fue de 1:10. La extracción se realizó con agitación mecánica durante 1h. Finalizado este tiempo, el extracto se concentró en evaporador rotatorio al vacío, hasta obtener la cuarta parte de su volumen inicial. El contenido total de fenoles del extracto alcohólico de cúrcuma se determinó según el procedimiento descrito (5), con el reactivo de Folin-Ciocalteu y fue expresado como ácido gálico en mg/L. Todas las determinaciones analíticas se realizaron por triplicado.

Con la finalidad de investigar la influencia de la adición de extracto de cúrcuma sobre la estabilidad hacia la oxidación del aceite de soya refinado empleado en

el proceso de freidura, se siguió un diseño experimental factorial completamente aleatorio, seleccionando como factores: tiempo de freidura: 0 (antes de calentar el aceite) y 8 h de calentamiento a 180 °C y concentración de fenoles en el aceite: 0 (sin adición de extracto), 100, 200 y 300 mg/kg de aceite.

La variable de respuesta fue el índice de estabilidad oxidativa medida en el equipo 743 Rancimat 1.0, (Metrohm AG, Herisau, Suiza) y expresada como tiempo de inducción en horas (6).

Los resultados se analizaron estadísticamente mediante el análisis de varianza de clasificación doble y la prueba de rangos múltiples de Duncan.

El proceso de freidura se realizó en el laboratorio con una freidora con capacidad para 3 L de aceite, provista de control de temperatura regulado a 180 °C.

Una carga de aproximadamente 600 g de producto extrudido, colocado en una cesta metálica, fue frita cada una hora.

Durante el proceso se tomaron muestras de 15 g de aceite al inicio (tiempo 0, sin calentar a 180 °C) y luego de 8 h de calentamiento. Todas las muestras fueron envasadas en frascos de vidrio de 20 mL de capacidad, con tapa y conservadas a -20 °C hasta la realización de los análisis en el equipo Rancimat.

El volumen de aceite no se repuso durante el proceso de freidura y los experimentos se realizaron por duplicados en cada medio de freidura (aceite de soya con adición de extracto de cúrcuma además del control).

El producto frito se envasó en bolsas de polipropileno bi-orientado de baja densidad, a razón de 50 g en cada una; estas fueron colocadas en una estufa a 47 °C.

La evolución sensorial de la rancidez de los productos fritos en los aceites con y sin adición de extracto, bajo las condiciones de almacenamiento acelerado, se realizó tomando muestras cada tres días, las que fueron evaluadas por un grupo de siete jueces entrenados.

La prueba sensorial consistió en triturar 10 g de muestra y colocarla en un recipiente de vidrio de 50 mL de capacidad, a continuación fue tapada y atemperada a 40 °C durante 20 min. Seguidamente fue evaluada por

un grupo de 7 jueces entrenados empleando la técnica de análisis descriptivo cuantitativo con una escala estructurada de 10 cm en orden creciente de intensidad del olor a rancio. La puntuación de siete en la intensidad de olor rancio fue seleccionada por consenso entre los jueces como criterio de rechazo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se observaron diferencias significativas entre los índices de estabilidad oxidativa a tiempo cero en los aceites con niveles de adición de fenoles hasta 300 mg/kg respecto al control (aceite de soya sin extracto de cúrcuma) (Tabla 1). Tampoco se observó un comportamiento diferente, después de 8 h de calentamiento a 180 °C, entre los aceites que contenían 200 y 300 mg/kg y el aceite de soya control. Sin embargo, la adición de fenoles (100 mg/kg) mostró un efecto protector significativamente diferente del apreciado con el resto de las adiciones, lo que muestra en este caso una reducción del índice de estabilidad oxidativa del 8,3 % luego de 8 h de calentamiento.

Otros investigadores también han observado que el incremento de la concentración de antioxidante no trae aparejado una mejor protección contra la oxidación, ya que pueden actuar como prooxidantes (7). La evolución de la intensidad del olor rancio del producto frito durante el almacenamiento en condiciones aceleradas, en aceite con y sin la adición de extracto de cúrcuma, tuvo un comportamiento lineal (Fig. 1).

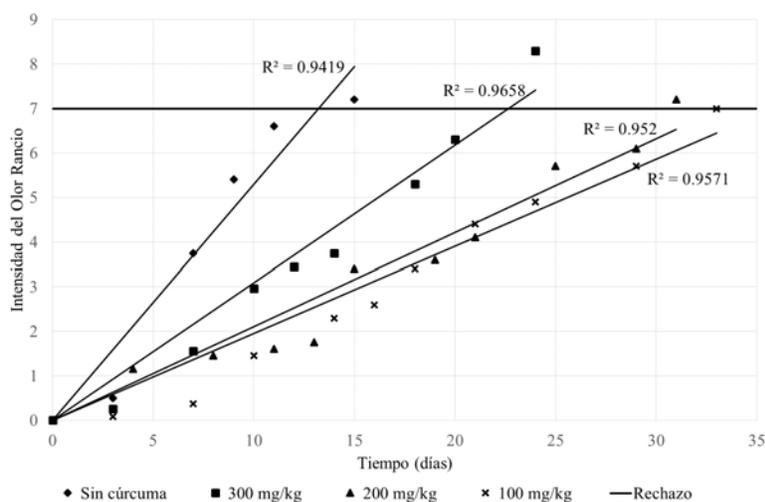
El producto frito en aceite, con la adición de extracto de cúrcuma demostró estar más protegido al deterioro oxidativo que el control (producto frito en aceite sin cúrcuma). La intensidad del olor rancio del producto frito en aceite sin adición de fenoles alcanzó el valor de rechazo aproximadamente a los 15 días, mientras que con la adición de 300, 200 y 100 mg/kg de grasa, el valor de rechazo se alcanza a los 24, 31 y 33 d, respectivamente. Se puede apreciar que la concentración de 100 mg/kg, protegió al producto frito, de la aparición de olor rancio, de manera más efectiva que concentraciones superiores.

**Tabla 1. Índice de estabilidad oxidativa del aceite de soya refinado en función del tiempo de freidura y la adición de fenoles provenientes del extracto de cúrcuma**

Fenoles añadidos (mg/kg)	Tiempo de freidura (h)	
	0	8
0	6,6 c (0,3)	2,7 a (0,2)
100	6,4 c (0,2)	5,8 b (0,4)
200	6,4 c (0,2)	3,2 a (0,3)
300	6,5 c (0,3)	2,8 a (0,2)

Letras distintas indican diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ).

Valores entre paréntesis indican la desviación típica.



**Fig. 1. Evolución de la intensidad del olor rancio en las distintas muestras de producto frito bajo condiciones de almacenamiento acelerado.**

## CONCLUSIONES

La adición de fenoles provenientes del extracto de cúrcuma en el orden de 100 mg/kg protege al aceite de soya del deterioro oxidativo durante el proceso de freidura. Concentraciones más elevadas no resultaron efectivas desde el punto de vista antioxidante.

## REFERENCIAS

1. Hinneburg, I.; Damien, H. y Hiltunen, H. *Food Chem.* 97:122-29, 2006.
2. Hicks, J.; Torres, Y. y Sierra, M. *Rev. de Endocrin. y Nutri.* 14:223-226, 2006.
3. Martínez, J. *Evaluación de la actividad antioxidante de extractos orgánicos de semillas de (Helicarpus terebinthinaceus)* (tesis para opción al título de Ingeniería de Alimentos, Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, España) 2007.
4. Ravindran, P.; Nirmal, K. y Sivaraman, K. *Turmeric the genus Curcuma.* New York, Taylor y Francis Group, 2007, pp. 400-453.
5. Slinkard, K. y Singleton, V. *Am J. Enol. Vitic.* 28:49-55, 1977.
6. Rancimat: AOCS Oxidation Stability Index Cd 12b-92. Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemist's Society. Champaign. AOCS Press, 1998.
7. Nawar, W. *Lípidos en Química de los Alimentos.* Zaragoza, Acribia S.A, 2000, pp. 230-240.