



Nota de investigación: Propiedades antioxidantes de la cascara de ciruela aplicados a un embutido cárnico *

Research note: Antioxidant properties of plum peel applied to meat batters

Alan de Jesús De la Vega Martínez¹ ✉ e Irving Michel López² ✉

¹Estudiante de la Licenciatura en Nutrición, Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud, Unidad Milpa Alta. Instituto Politécnico Nacional. Ex Hacienda del Mayorazgo km 39.5 carr. Xochimilco Oaxtepec, Distrito Federal 12000, México, ✉ alan_vmj@hotmail.com.

²Estudiante de la Licenciatura en Ingeniería en Industrias Alimentarias, Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León, Campus Ciencias Agropecuarias, Escobedo, Nuevo León, México, ✉ irving.michel@hotmail.com.

Resumen

El uso de compuestos antioxidante de origen natural como los presentes en la cáscara de ciruela y su aplicación a un producto cárnico fueron determinados. Se evaluó la concentración de compuestos fenólicos y la actividad antioxidante *in vitro* de un extracto etanólico de cáscara de ciruela. Se encontró una concentración de 84 $\mu\text{g/g}$ de polifenoles en la cáscara deshidratada de ciruela, y una porcentaje de actividad antioxidante del 65.77% (TEAC). Se elaboraron dos lotes de salchichas (carne de cerdo y pasta de ave), agregando 5% de cáscara de ciruela deshidratada a la formulación para determinar la rancidez oxidativa (TBA) durante 14 días de almacenamiento refrigerado. Las salchichas elaboradas con pasta de ave tuvieron concentraciones mayores de malonaldehído, lo que indica una mayor tendencia a la oxidación de grasas en estas muestras en comparación con las de carne de cerdo. Del mismo modo, la incorporación de la cáscara de ciruela disminuyó la rancidez oxidativa debido al contenido de compuestos antioxidantes que retardan este proceso en productos cárnicos procesados durante el almacenamiento.

Palabras clave: Antioxidantes naturales, actividad antioxidante, polifenoles, TBA, cáscara de ciruela.

* Investigación realizada dentro de las estancias de investigación del Programa Delfín (de la Vega Martínez) y del Verano de la Investigación Científica (Michel López).

Abstract

The use of natural origin antioxidants presents in fruit peels like prunes and its application to a meat product were analyzed. Phenolic compound concentration and antioxidant activity were determined to an ethanolic extract of prunes peels. A polyphenols concentration of 84 $\mu\text{g/g}$ was found in the prunes peels extract with an antioxidant activity of 65.77% (TEAC). Two batches of cooked sausages were elaborated (pork meat and poultry paste), adding 5% of dehydrated prunes peels to sausages formulation to determinate the oxidative rancidity (TBA) during 14 days of refrigerated storage. Sausages elaborated with poultry paste presented higher amount of malonaldehyde, indicating a higher tendency to lipid oxidation as compared to pork sausages. In same way, the incorporation of prunes peels decreased oxidative rancidity since the content of antioxidant compounds delayed this process in processed meat products during storage.

Key words: Natural antioxidants, antioxidant activity, poliphenols, TBA, prunes peels.

INTRODUCCIÓN

Los antioxidantes son sustancias que pueden proteger sus células de los efectos de los radicales libres. Los radicales libres son moléculas producidas cuando el cuerpo degrada los alimentos o por la exposición ambiental al humo del tabaco y la radiación. Los radicales libres pueden dañar las células y pueden representar un papel importante en las enfermedades cardíacas, el cáncer y otras enfermedades. Los antioxidantes se encuentran en muchos alimentos. Entre éstos, las frutas y los vegetales, las nueces, los granos y algunas carnes, aves y pescados. Algunas sustancias antioxidantes son: Luteína, Licopeno, Selenio, Vitamina A, Vitamina C, Vitamina E, flavonoides (compuestos polifenólicos), Clorofila, Licopeno y Glutación. La vitamina E y los flavonoides dos compuestos que encontramos en la ciruela roja (*Spondias purpurea* L), a las cuales se les considera un elixir natural para el mantenimiento de la juventud previene la aparición de muchas enfermedades de la vejez y manteniendo el estado del cuerpo en buena forma, además comer ciruelas mantiene el aspecto joven de la piel ayuda a prevenir la aparición de arrugas además también contiene vitamina A (betacarotenos) que es otro antioxidante el cual ayuda a disminuir las probabilidades de padecer cáncer cuidar la piel y fortalecer el sistema inmunitario además de ayudar en el fortalecimiento de la visión. Su contenido en vitaminas del complejo B ayuda al mantenimiento de la memoria y el sistema nervioso en buenas condiciones y regula el sistema cardiaco. Los polifenoles son esenciales para el ser humano, su capacidad antioxidante está directamente relacionada con el grado de hidroxilación. Los flavonoides tienen una poderosa acción antioxidante in Vitro, siendo capaces de barrer un amplio rango de especies reactivas del oxígeno, nitrógeno y cloro, tales como el superóxido, el radical hidroxilo, el radical peroxilo, el ácido hipocloroso, actuando como agentes reductores. Por su poder antioxidante, las ciruelas pueden ser un ingrediente natural útil para retrasar la oxidación lipídica en carne molida cruda o salchichas de cerdo que rutinariamente contienen niveles más altos de grasa que otros

productos cárnicos cocidos y que pueden disminuir su calidad por factores como el aire, temperatura, humo, luz e iones de metal.

En la actualidad podemos encontrar en el mercado múltiples productos embutidos cárnicos, los cuales están presentes en la dieta diaria de la población, pero estos productos aun que en su proceso de elaboración sea bajo altas condiciones de calidad y seguridad no pueden evitar el contacto con el ambiente el cual engloba diversos agentes como luz, temperatura, aire, y bacterias presentes en el aire que pueden deteriorar la calidad del producto y así mismo el aporte nutrimental hacia el consumidor es menor o nulo y además en puede llegar hacer perjudicial a la salud, ya que la oxidación lipídica es la principal causa de deterioro de la calidad de productos cárnicos preparados y puede acelerarse por varios factores como un aumento en los niveles de grasas insaturadas, ácidos grasos poliinsaturados, iones de metal, pigmentos cárnicos/hemo y enzimas oxidativas así mismo la rancidez en productos cárnicos procesados causan cambios en el olor, sabor, gusto, color, textura y apariencia que pueden disminuir su seguridad por la formación de productos secundarios después de la cocción y procesamiento.

Los compuestos antioxidantes presentes en la cascara de ciruela ayudaran a retardar reacciones de oxidación de lípidos en las salchichas, además de que estos compuestos podrían contribuir a la salud de los consumidores como antioxidantes naturales. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue el extraer y cuantificar los antioxidantes (como polifenoles) presentes en la cascara de ciruela, así como determinar la actividad antioxidante in vitro del extracto de la cascara de ciruela. También se determinó la actividad antioxidante in vivo, esto es, el efecto en la reducción de la rancidez oxidativa al añadir cascara de ciruela a un batido cárnico cocido (salchicha).

Este trabajo se realizó con el fin de preservar la calidad de las salchichas cocidas por medio de la disminución de la oxidación de los lípidos que contienen las mismas, así como poder ofrecer al consumidor un producto de calidad que contribuya al mantenimiento y posible mejoramiento de su salud mediante el aporte de antioxidante naturales necesarios para evitar enfermedades cardiovasculares.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se adquirieron ciruelas (*Prunus domestica*) en un mercado local. Se procedió a lavar los frutos y extraer el jugo con un procesador de alimentos, el cual separo la cáscara y las semillas. Se retiraron las semillas y se secaron las cascaras en una estufa a 150 °C por 3 horas.

Determinacion de polifenoles

Los compuestos fenólicos en la cascara de ciruela se extrajeron con 5 gramos de la cascara seca de ciruela macerados con 25 mL de una solución etanol:agua (50:50, v:v), y agitación magnética durante una hora, filtrando con papel Whatman no. 2 el extracto etanólico.

Se determinaron los polifenoles presentes en el extracto mediante utilizando la técnica de Madhujit y col. (2005). El extracto obtenido se diluyo 1:100 y a un mL al cual se le añadió 5 mL del reactivo de Folin-Ciocalteu (diluido 1:10), mas 4 mL de carbonato de sodio al 75%, dejando reposar en la oscuridad. Después de este periodo de tiempo, se leyó en un espectrofotómetro a 765 nm, obteniendo la concentración de polifenoles utilizando una curva estándar de catecol.

Determinación de la actividad antioxidante

Se utilizó la metodología de Re y col. (1999). Se preparó una solución de 0.0384g del ácido 2,2'- azino bis-(3-etilbezotiazoline-6) sulfónico, ABTS, en 10ml de agua destilada. Se preparó también una solución de persulfato de potasio (0.0662g en 100ml) y se mezclaron ambos reactivos a partes iguales, para lleva a cabo la oxidación del radical ABTS. Esta reacción se mantuvo por un lapso de 18 horas en la oscuridad. Transcurridas las 18 horas se hizo una dilución de la solución de ABTS (2.5 mL en 1000mL) y se monitoreo la absorbancia a 734nm hasta llegar a 0.800.

Las muestras y el ABTS⁺ se mantuvieron a una temperatura constante de 30 °C, posteriormente se tomo una alícuota de 980 µL de la dilución del ABTS.+ y se midió la absorbancia a una longitud de onda de 734 nm (longitud de onda de máxima absorción) hasta obtener un valor de 0.700 ± 0.01. Posteriormente se agregó 20 µL de la muestra correspondiente de antioxidante, se agitó y después de haber transcurrido un minuto se volvió a leer la absorbancia. El porcentaje de inhibición del radical ABTS por las muestras fue calculado de acuerdo a:

$$\% \text{Actividad Antioxidante} = \left(\frac{\text{Absorbancia}_{734 \text{ nm}}^{\text{Blanco}} - \text{Absorbancia}_{734 \text{ nm}}^{\text{Muestra}}}{\text{Absorbancia}_{734 \text{ nm}}^{\text{Blanco}}} \right)$$

Para la evaluación de la actividad antioxidante se utilizo una solución de Trolox (0.0125g en 10ml de agua/metanol). Para la curva estándar de la actividad antioxidante del ABTS⁺ se realizaron las siguientes diluciones de trolox en agua en 5 tubos de ensaye.

Elaboración de las salchichas cocidas

Para la elaboración de las salchichas se utilizó un procesador de alimentos. Los ingredientes se listan en la Tabla 1. Se colocó la carne (carde de cerdo o paste de ave) y la mitad del hielo para mantener una temperatura constante en el batido, después se agregaron el resto de ingredientes. Se añadió el resto del hielo y el lardo hasta obtener una pasta homogénea. Se agregó 5% de cascara de ciruela a la formulación. Se embutió el batido en fundas (tripa de celulosa) y se amarraron las salchichas con hilo. Se sometieron a cocción por un tiempo de 20 min a 72-75 °C. Posteriormente se sumergieron en agua fría por 5 min para después almacenar a una temperatura de 4 °C empacadas al vacío.

Tabla 1. Preparación de salchichas de carne magra de cerdo.

Ingrediente	%
Carne de cerdo o pasta de ave	55.00
Lardo	20.00
Sal	2.00
Sal cura	0.15
Fosfato	0.40
Pimienta blanca	0.30
Glutamato monosódico	0.10
Harina de trigo	5.00
Consomé de pollo	1.70
Nuez moscada	0.30
Cebolla en polvo	0.10
Hielo	15.00

Determinación de la rancidez oxidativa de los lípidos.

A las dos semanas de almacenamiento a 4°C de la elaboración de las salchichas, se pesaron 50gr de muestras de los cuatro tipos de salchichas que se prepararon, y a cada muestra se le determinó la rancidez oxidativa utilizando ácido tiobarbitúrico (TBA) de acuerdo a la metodología reportada por Zipser y Watts (1962). Se colocó en un mortero 10 g de muestra y se le adicionaron 49ml de agua destilada a una temperatura de 50 °C además de 1ml de sulfonamida al 0.5% diluida en HCL al 20% y se homogenizó. Posteriormente se vertió en un matraz de 500ml donde se le adicionaron 2ml de HCL diluido con una relación 1:2, 48ml de agua destilada a 50°C y 2 gotas de antiespumante, se puso a destilar hasta obtener un destilado de 50ml. del cual se toman 5ml y se colocaron en un tubo de ensaye respectivamente, posteriormente se les adiciona 1ml de solución TBA, por último se colocaron en a baño maría a una temperatura de 80°C por 30min, tomar lectura en el espectrofotómetro a una lambda de 538nm. Para obtener el grado de rancidez expresado como concentración de malonaldehído en mg/kg de muestra, el valor de densidad óptica fue multiplicado por el factor 8.1.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se determinó que en 1 gramo de muestra de cáscara ciruela contiene 84µg de polifenoles, además de mostrar una actividad antioxidante del 65.77% en relación al TEAC, lo que indica que es un producto viable para ser utilizado para mejorar y mantener las características de calidad y nutritivas de un embutido cárnico.

La Tabla 2 muestra los resultados de la rancidez oxidativa de las salchichas elaboradas con carne de cerdo o pasta de ave. Las salchichas elaboradas con pasta de ave tuvieron

concentraciones mayores de malonaldehído, lo que indica una mayor tendencia a la rancidez oxidativa de estas muestras. Probablemente debido a la composición de esta materia prima (la pasta de ave contiene más grasa y minerales debido a la incorporación de lípidos y pigmentos de la medula) (Totosaus y Pérez-Chabela, 2007). Del mismo modo, la incorporación de la cáscara de ciruela disminuyó la rancidez oxidativa debido al contenido de compuestos antioxidantes que retardan este proceso en productos cárnicos procesados. El mismo efecto antioxidante ya había sido reportado por Isaza y col. (2011) en salchichas tipo Frankfurter adicionando un extracto de cereza.

Tabla 2. Concentración de malonaldehído (mg/kg) en las muestras de salchichas

Salchichas		Día 1	Día 14
Cerdo	Sin cascara de ciruela	10.63	10.90
	Con cascara de ciruela	9.75	10.34
Pasta de Ave	Sin cascara de ciruela	18.90	36.45
	Con cascara de ciruela	16.94	30.29

CONCLUSIONES

La adición de los antioxidantes presentes en la cascara de ciruela a las salchichas muestran que sí ejercieron un efecto positivo ante el proceso de oxidación de las grasas presentes en las salchichas, haciendo esto un producto viable para su utilización en la industria de los embutidos cárnicos, ya que además beneficiara al consumidor con un aporte significativo de antioxidantes naturales ya que son las ciruelas una fruta de alto contenido de estos, además de ser económica y estar disponible casi todo el año para su utilización como agente antioxidante para la industria de los productos cárnicos.

AGRADECIMIENTOS

Alan de Jesús De la Vega Martínez e Irving Michel López agradecen al Programa Delfín y a la Academia Mexicana de las Ciencias, respectivamente, el apoyo para realizar la estancia del XXII Verano de la Investigación Científica en el Laboratorio de Alimentos del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 25 de junio al 24 de agosto del 2012

REFERENCIAS

- ISAZA Y.L., RESTREPO D.A., LÓPEZ J.H., OCHOCA O.A., CABRERA K.R. (2011). Evolución de la capacidad antioxidante durante el almacenamiento refrigerado de sistemas modelo de salchichas tipo Frankfurt adicionadas con extractos de cereza (*Prunus avium* L.). *Vitae* 18(3): 251-260.
- MADHUJITH T, SHAHIDI F. 2005. Antioxidant potential of pea beans (*Phaseolus vulgaris* L.), *Journal of Food Science* 70(1): S85-S90.

- RE R., PELLEGRINE N., PROTEGGENTE A., PANNALA A., YANG M., RICE-EVANS C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decoloration assay. *Free Radical Biological Medicine* 26(9-10): 1231-1237.
- TOTOSAUS A., PÉREZ-CHABELA M.L. (2007). Poultry sausages. Capítulo 80 en *Handbook of Food Products Manufacturing*, Vol. II. Y.H. Hui (Editor). John Wiley, New York, pp. 775-781.
- ZIPSER M., B. WATTS 1962. A modified 2-tiobarbituric acid (TBA) method for the determination of malonaldehyde in cured meats. *Food Technology* 17(7): 102-104.