

Uso de Antioxidantes en Trozos de Carne de Pollo Molida Empanizados Elaborados con y sin Sal y/o Tripolifosfato de Sodio: Efectos en la Calidad del Producto y en la Estabilidad de la Vida de Anaquel

Clare Maria O'Sullivan¹, Anna-Marie Lynch¹, Patrick Brendan Lynch², Denis Joseph Buckley¹ y Joseph Patrick Kerry^{1*}

Se estudiaron los efectos antioxidante del romero, salvia, catequinas del té y vitamina E en carne de pollo molida bajo la influencia de sal y/o STPP para la calidad del producto y la vida de anaquel.



Los objetivos de este estudio fueron incorporar romero (R), salvia (S) y catequinas del té (TC) (tres de los mejores antioxidantes seleccionados en una prueba anterior) en una receta de trozos carne de pollo molida empanizada con o sin el uso de sal y/o STPP, en la muestra control y en la carne con vitamina E, para investigar los efectos de los antioxidantes, la sal y STPP en la estabilidad oxidativa y el color de trozos de carne de pollo molida empanizada.

Material y Métodos

Químicos y Reactivos

Todos los químicos utilizados fueron grado "AnalR" obtenidos de Sigma Chemical Co., Steinheim, Germany; Wardle Chemicals Ltd., Green Lane, Wardle, Nr. Nantwich, Cheshire; British Drug Houses, Poole, England, Merck, Darmstadt, Germany; o Oxoid Unipath Ltd., Basigstoke, Hapshire, England.

Antioxidantes

El proveedor de romero en polvo fue Guinness Chemicals, Ltd., Portlaoise, Co., laois, Irlanda. Salvia seca (molida en fresco) se obtuvo de Natural Foods, Paul St., Cork, Irlanda. Las catequinas de té en polvo se obtuvieron de Kingnong Natural Plant Products Company, Changsha, Hunan, China. El α -tocoferil acetato usado en la suplementación dietaria se obtuvo de Roche Products Ltd., Welwyn Garden City, Hertfordshire, U.K.

Prueba de Alimentación con Vitamina E

Se distribuyeron pollos Cobb de un día (n=300) en 6 corrales (5 x 4m). Los pisos se cubrieron con cartón y aserrín y cada pollo tenía su foco de luz infrarroja de 250 watts por encima. A los pollos se asignaron dietas ya sea alta o baja en vitamina E. El alimento y el agua estuvieron disponibles a *placere* durante seis semanas. El alimento se elaboró en molino de piosos en Teagasc, Moorepark, Fermoy, Co. Cork. Los cereales se molieron y se utilizó un biombo de 3 mm antes de mezclarse. La mezcla de vitaminas y minerales se premezcló con 10 kg de trigo antes de añadirlo al mezclador.

El alimento se almacenó en sacos prepesados de 25 kg.

Fabricante de Trozos de pollo empanizado

Los trozos de pollo empanizados se elaboraron a partir de una receta de nuggets de pavo por richardson (1989). Se picaron cantidades iguales de pechuga y muslo de pollo (Mainca, C/Jaume Ferran s/n, Granollers, Barcelona, España), usando una placa de 20 mm. Se adicionaron romero, salvia y catequinas de té en concentraciones óptimas determinadas de pruebas anteriores, a carne suplementada con vitamina E y al control para compararlas. En pruebas subsecuentes, se añadieron sal (0.75%, w/w) y/o tripolifosfato de sodio (STPP) (0.25%, w/w) y se mezclaron en un batidor Moulinex (Moulinex/Swan Holdings Ltd., 35 Rocky Lane, Golden Cross, Aston, Birmingham B65RQ) a velocidad máxima por 1 minuto. Se formaron hamburguesas y cada una se dividió en tres nuggets. Los nuggets se cocinaron sin rebozar en una placa caliente (Gico Spa, Vazzola (Tv), Italia) hasta llegar a una temperatura interna de 70°C. Posteriormente se envolvieron con una película adhe-

¹Department of Food and Nutritional Sciences, University College Cork, National University of Ireland, Cork, Ireland

²Teagasc, Moorepark Research Centre, Fermoy, Co. Cork, Ireland

rible (6000-8000 cm³/m²/24hr a una temperatura y presión estándar STP) y se almacenaron a 4°C en un gabinete (Criobanc Refrigeration, Via Montegrott, Padova, Italia).

Estabilidad del Color

El color de la superficie (Hunter L, a, b) se midió usando un colorímetro CR-300 (Minolta Camera Co., Chuo-Ku, Osaka 541, Japón). Para cada grupo, se evaluaron cuatro nuggets por triplicado, es decir 12 lecturas por grupo en 0, 3, 6 y 9 días.

Estabilidad Oxidativa

El deterioro oxidativo fue evaluado usando el método de destilación con ácido 2-tiobarbitúrico (Tarladgis et al (1960))modificado por Ke et al. (1977). Para cada grupo, se midieron cuatro nuggets por triplicado, obteniéndose 12 lecturas por grupo en los días 0, 3, 6 y 9.

Cálculo de Pérdidas por Cocimiento

Los nuggets de pollo se pesaron antes y después del cocimiento. El % de pérdidas por cocimiento se calculó estableciendo qué porcentaje de peso se perdió durante el proceso de cocimiento.

Análisis Estadístico

El análisis de la varianza (ANOVA) se realizó para cada variable medida para investigar el efecto del tiempo, ingrediente del nugget y la interacción de ambos. Fue un diseño de medidas repetidas usando un factor "entre-sujeto". El efecto del día se midió "entre-sujetos". Se utilizó la prueba de Tukey para ajustar las comparaciones múltiples (Neter et al., 1990). La prueba



DVA MEXICANA











Especialista en aditivos para la industria de alimentos.

- Aditivos funcionales**
- Proteínas de soya y lácteas**
- Humos líquidos**
- Conservadores**
- Vitaminas y minerales**
- Antioxidantes naturales y artificiales**
- Edulcorantes**
- Gomas, Hidrocoloides y Gelificantes**
- Colorantes naturales**
- Derivados Lácteos**
- Funcionales y prebióticos**
- Texturizantes**
- Mezclas especializadas**
- Aquarresinas y oleorresinas**
- Enzimas**
- Sustituto de cocoa**
- Acondicionadores y maduradores**
- Acidulantes**



DVA Mexicana, S. A. de C. V.
Calle 5 No. 24 D Bis
Fraccionamiento Industrial Alce Blanco
Naucalpan de Juárez. Estado de México
C.P. 53370
Tel. + 52 (55) 2122-0400
Fax + 52 (55) 5358-9420
E-mail: ventas@dva-group.mx
Página Web: www.dvamx.com

SUCURSAL MONTERREY
Av. Carlos Salinas de Gortari No. 1020
Bodega 1040
Col. Apodaca Centro
C.P. 66600 Apodaca, N.L., México
Tel.: (0181) 8386-6575
Fax:(0181) 8386-6577

SUCURSAL GUADALAJARA
Volcán Vesubio No. 5387
Col. El Colli Urbano
C.P. 45070 Zapopan, Jalisco, México
Tel.: (0133) 3125-5159
Fax: (0133) 3620-4232







Lada sin costo **01800 0000 382**













de Tukey para comparaciones múltiples se realizó usando un paquete de software de un modelo general lineal de SPSS 10.0 para windows (SPSS, Chicago, III., USA). El nivel de significancia estadística fue $p < 0.05$.

Discusión

Estabilidad Oxidativa

Los resultados obtenidos en pruebas experimentales sugieren una relación sinérgica entre la vitamina E y cada uno de los antioxidantes añadidos a la formulación del producto. En contraste, no se reportó ningún efecto sinérgico entre la vitamina E y el romero cuando se añadieron ambos a salchichas frankfurter de pollo y de cerdo (Resurrección y Reynolds, 1990). Lo mismo se encontró para la salvia y romero añadidos con vitamina E a carne de res cocida (Wong et al., 1995). Sin embargo, una diferencia fundamental entre este estudio y otros es que la vitamina E en el presente estudio se dio con el alimento a los pollos, contrario a procesar vitamina E dentro de los productos cárnicos, por tanto, se permitió que la vitamina E funcione más efectivamente ya que



se logró integrar dentro de la estructura del músculo. Debido a una mejor capacidad de funcionar como antioxidante en sistemas cárnicos cuando se da a animales productores de carne, la vitamina E puede interactuar con otros componentes dentro del músculo en cuestión. Cuando se añadió vitamina E a la dieta, se observó una relación sinérgica entre el romero y el α -tocoferol en la estabilidad de lípidos de carne picada (Formanek et al., 2001), trucha arcoiris (Akhtar et

al., 1996), en aceite de sardina y en carne de pescado prensada-congelada (Wada y Fang, 1992). Por tanto, los resultados obtenidos concuerdan con otros estudios que mostraban que la adición de vitamina E y romero tienen un efecto sinérgico en la estabilidad oxidativa de productos cárnicos.

Varios estudios han demostrado que añadir sal a la carne y productos cárnicos aumenta los valores de TBARS (Higgins et al., 1998a; O'Neill et al., 1999; Rhee and Ziprin, 2001). Sin embargo, O'Neill et al. (1999) reportaron que las hamburguesas saladas de pollo alimentadas a un nivel de suplementación de (200 mg kg^{-1}) de α -tocoferil acetato tuvieron valores de TBARS menores que las hamburguesas saladas de pollo alimentadas a un nivel de (30 mg kg^{-1}) de tocoferil acetato. Se observó una tendencia similar en este estudio para nuggets de pollo con sal y romero o sal y salvia (Figura 2). Los nuggets con sal y catequinas de té tuvieron valores TBARS menores que los otros grupos control, de manera que el efecto de añadir vitamina E a la formulación fue menos dramático. (Figura 2). Por tanto, los resultados de este estudio demuestran que el romero, salvia

Figura 1. Efecto de antioxidantes en la estabilidad oxidativa de nuggets de pollo, elaborados de control y con pechuga adicionada con vitamina E y carne de muslo en condiciones de refrigeración (4°C) por 9 días.

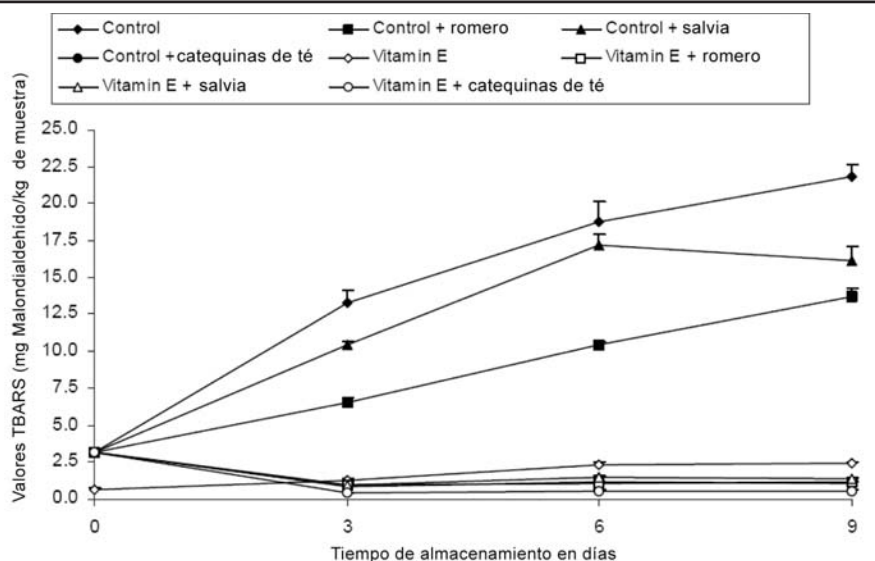
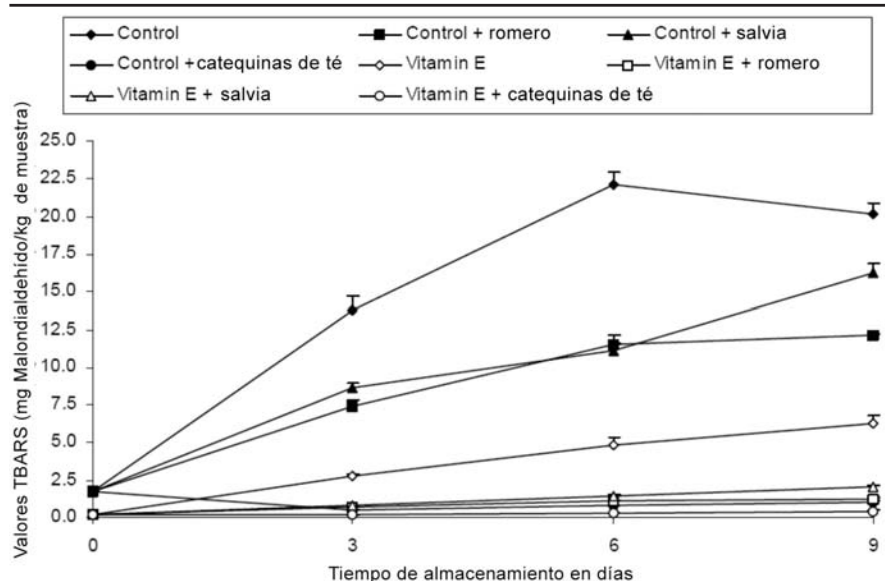


Figura 2. Efecto de antioxidantes en la estabilidad oxidativa de nuggets de pollo, elaborados de control y con pechuga adicionada con vitamina E y carne de muslo en presencia de sal en condiciones de refrigeración (4°C) por 9 días.



y catequinas de té funcionan como antioxidantes en presencia de sal, durante refrigeración (4°C). Esto se

cumplió para el control y la carne con vitamina E añadida.

El aumento en los valores de TBARS debido a la adición de sal se redujo por la inclusión de STPP en la formulación de nuggets. Este está en acuerdo con varios autores quienes reportaron que añadir fosfatos a nuggets de pollo (Adcox et al., 1996) y nuggets de pollo rebozados (Lai et al., 1991) redujo los valores TBARS. Ang y Young (1989) reportó que la concentración de STPP añadido a empanadas de pechuga rebozadas fue un factor importante para controlar los valores de TBARS durante el cocimiento y posterior almacenamiento. En este estudio, la adición de romero, slavia y catequinas de té redujeron significativamente los números TBARS comparados con el control que contenía sal y STPP. Sin embargo, cuando se añadió vitamina E a la carne, los valores de TBARS no se redujeron significativamente por la adición de antioxidantes (Figura 3).



Tipper Tie México tiene la respuesta para todas las necesidades de embutido.

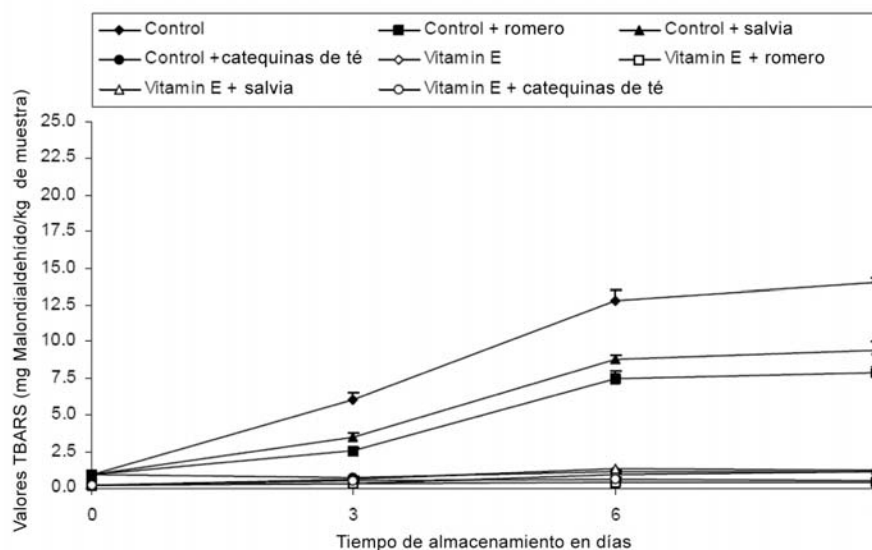
Ahora con las líneas de engrapadoras Tipper Tie Alpina, embudidoras y hornos Marlen, así como la línea completa de llenadoras, cubicadoras y deshebradoras marca Carruthers.



Grapas Nacionales de México, S.A. de C.V.
Cráter No. 644 Col. Jardines del Pedregal C.P. 01900, México, D.F. Tel.: (55) 5652-8960 Fax: (55) 5652-6171 E-mail: cgarcess@tippertie.com.mx

www.tippertie.com.mx

Figura 3. Efecto de antioxidantes en la estabilidad oxidativa de nuggets de pollo elaborados de control y con pechuga adicionada con vitamina E y carne de muslo en presencia de sal y STPP, almacenadas mostradores a (4°C) por 9 días.



Estabilidad del Color

Los valores Hunter 'L' fueron mayores en los nuggets sin sales y menores en los nuggets con sal y STPP con excepciones de los nuggets elaborados con la carne control con S, carne control con TC y carne con vitamina E. Esto concuerda con Swatland y Barbut (1999) quienes reportaron que aumentar el contenido de sal de 0 a 2% en muestras de pechuga de pollo disminuyeron los valores Hunter 'L' antes y después del coci-

miento. Sin embargo, los resultados de este estudio no concuerdan con los resultados de Young et al. (1996) quienes encontraron que en músculos de pechuga de pollo cocidos, los valores CIE "L" se elevaron con el tratamiento con STPP.

Los valores 'a' de Hunter tendieron a ser mayores para los nuggets con sal y STPP para grupos que se suplementaron con Vitamina E, con excepción de los elaborados con carne que contenía

vitamina E y R. Esto es lo opuesto a lo que encontraron Young et al. (1996) quienes notaron una disminución en los valores 'a' en pechuga de pollo cocida después de añadirles STPP. Kim y Marshall (1999) reportaron que las piernas de pollo desinfectadas con una solución de fosfato trisódico por 10 min tuvieron un color y olor similar a los controles frescos mientras que las piernas de pollo desinfectadas con fosfato trisódico tuvieron valores Hunter "a" y "b" menores a los controles. Por tanto el nivel de STPP añadido en este estudio (0.25%) pudo haber sido demasiado bajo para causar una disminución en los valores Hunter "a" de los nuggets de pollo, y lo suficientemente fuerte para producir el efecto antioxidante deseado con respecto a la pigmentación y oxidación de lípidos. La adición de antioxidantes a la carne control produjo valores Hunter "a" mayores en ausencia de sal o STPP. Sin embargo, añadir antioxidantes a la carne control en presencia de sal y sal con STPP produjo valores Hunter más bajos. Por tanto, el efecto de añadir sal o sal y STPP a la carne control redujeron la influencia negativa de los antioxidantes en los valores Hunter "a" debido a que se encontró que la sal y STPP aumentaba el color rojizo de los nuggets.

Evaluación de la Pérdida por Cocimiento

La pérdida por cocimiento disminuyó cuando se añadió sal a la formulación de nuggets, para todos los grupos. Esto está en acuerdo con Swatland y Barbut (1999) quienes reportaron menores pérdidas en pechuga de pollo deshebrada conforme la concentración de sal se fue incrementando de 0 a 2%. Todos los nuggets con sal y STPP tuvieron un porcentaje menor de pérdida por cocimiento que aquellos elaborados sin sal o STPP. Estos resultados concuerdan con los de McGee et al., (2003) quienes reportaron que la carne de res



Foto: Katotoe

inyectada con lactato de sodio, STPP o NaCl tuvieron menor porcentaje de pérdida por cocimiento que la carne de res control. Sin embargo, Cheng y Ockerman (2003) encontraron que el rendimiento de cocimiento del roast beef fue dependiente del nivel de fosfato añadido. La presencia o adición de antioxidantes no afectaron el rendimiento de cocimiento de las formulaciones de nuggets.

Conclusiones

Añadir sal aumentó la oxidación de lípidos (TBARS) en nuggets de pollo. Los nuggets elaborados con carne y TC, carne con vitamina E y R, carne con vitamina E y S y carne con vitamina E y TC, fueron estables a la oxidación aún después de añadirles sal. En ausencia de sal, se observó un sinergismo entre α -tocoferol y R y α -tocoferol y S. La adición de sal y STPP a la formulación de los nuggets

redujo los valores TBARS comparados con los que sólo se les añadió sal. La adición de R, S y TC a nuggets que contenían la carne control redujeron más los valores de TBARS. En ausencia de sal y STPP, los valores Hunter 'L' fueron más altos para los nuggets con la carne control comparados con los nuggets correspondientes que contenían carne con vitamina E. No se observaron efectos por la adición de vitamina E o antioxidantes en los valores Hunter 'L' en presencia de sal o sal y STPP. Los valores Hunter 'a' tendieron a ser mayores en presencia de sal o sal y STPP que en ausencia de sal.

Los rendimientos del cocimiento fueron mayores en presencia de sal para todos los grupos tratados, con excepción del control y el control más R los cuales tuvieron rendimientos de cocimiento mayores en presencia de sal y STPP. En presencia de sal,

los rendimientos de cocimiento para los nuggets que contenían la carne control se elevaron al añadir antioxidantes pero éste no fue el caso para cuando se añadió R a la carne con vitamina E. R, TC y S mostraron su potencial para poder utilizarse como antioxidantes en productos de pollo procesados que contienen sal y STPP. La actividad antioxidante disminuyó en el orden de TC>R>S. TC demostró ser tan efectivo como la vitamina E para controlar la oxidación lipídica en los nuggets de pollo utilizados en el presente estudio.

Fuente:

International Journal of Poultry Science Asian Network for Scientific Information, 2004.

Traducción: I.A. Violeta Morales V.

Pone a su disposición métodos confiables, rápidos y competitivos para el monitoreo eficaz de:



FISICOQUÍMICOS

MICROBIOLÓGICOS ▶ Cuenta Estándar
Hongos y Levaduras
Coliformes / E.Coli

PATÓGENOS ▶ Salmonella
Listeria
Campylobacter
Staphylococcus
Pseudomonas

ALERGENOS

TRANSGÉNICOS

PLAGUICIDAS

ANTIBIÓTICOS EN LECHE

VALIDACIÓN DE LIMPIEZA



METODOS RAPIDOS, S.A. DE C.V.
PASEO ALEXANDER VON HUMBOLDT NO. 8 OFNA. 202
COL. 3a. SECCION LOMAS VERDES
53120 NAUCALPAN, ESTADO DE MEXICO

TELS: (55) 5343-2314, (55) 5343-1739, (55) 5343-2171
FAX: (55) 5343-6085

www.metodosrapidos.com
e-mail: info@metodosrapidos.com