COLOR INSTRUMENTAL, APRECIACIÓN VISUAL Y OXIDACIÓN LIPÍDICA DE PECHUGA DE POLLO CONSERVADA EN ENVASES CON NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE ZINC Y PLATA

Ripoll, G., Albertí, P. y Panea, B.
CITA de Aragón, Avda. Montañana, 930, 50.059, Zaragoza. gripoll@aragon.es

INTRODUCCIÓN

El interés por alargar la vida útil de los alimentos ha crecido en los últimos años debido a que los consumidores buscan productos con una vida útil más larga (Kerry *et al*., 2006). Los envases activos son aquellos que incorporan aditivos en la formulación del envase con el fin de alargar la vida útil del producto. Entre ellos se encuentran los que secuestran oxígeno, dióxido de carbono u otros gases emitidos por el producto, los que controlan la humedad y los que incorporan tecnología antimicrobiana. Los envases activos con poder antimicrobiano son una nueva generación de envases alimentarios basados en nanocompuestos metálicos, siendo los más comunes son la Ag y el Zn. El Zn tiene acción antimicrobiana frente a un amplio espectro de microorganismos, mientras que el poder antimicrobiano de la plata se basa en que induce estrés oxidativo en los microorganismos (Emamifar *et al*., 2010) y en la interrupción de la actividad enzimática de la célula al enlazarse con su membrana (Appendini *et al*., 2002).

El objetivo de este trabajo fue valorar el efecto de la adición de nanopartículas de Ag y de óxido de Zn en dos concentraciones distintas a la formulación del envase sobre el color instrumental, la apreciación visual y la oxidación lipídica de pechuga de pollo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron tres tipos de envase para el ensayo, uno control y dos con aditivo. Las bandejas con nanoparticulas se fabricaron con polietileno de baja densidad con un 5% o 10 % de pre-mezcla de Ag. Ambos envases incluían un 1% de ZnO. El envase control fue el usado por la empresa comercializadora, una bandeja estándar D2-45 de polietileno y poliéster. Los animales siguieron una dieta estándar y se sacrificaron todos el mismo día. Se tomaron 75 bandejas con dos pechugas por bandeja, 25 bandejas para cada tipo de envase. Las muestras se envasaron con una atmósfera estándar de 70 % O_2, 20 % CO_2 y 10 % de N_2. Las bandejas, previamente numeradas, se colocaron en una cámara frigorífica a 4ºC con luz durante 12 horas/día, durante 0 días, 7 días, 10 días, 15 días y 21 días de maduración (5 bandejas por envase y tiempo de conservación). Durante este tiempo, las bandejas se cambiaron de orden todos los días con el fin de igualar al máximo las condiciones de exposición a la luz. El color instrumental de la pechuga se midió con un espectrofotómetro Minolta DM-2600d registrando la luminosidad (L*) y los índices de rojo (a*) y amarillo (b*) del espacio de color CIELab. Después, tres evaluadores entrenados asignaron a cada una de las pechugas una nota de Apreciación visual, en función de la decoloración, manchas y aspecto general de la carne, utilizando para ello una escala de tres puntos: 1 (mala), 2 (regular) o 3 (buena). A los 21 días, el 100% de las muestras fueron valoradas como malas debido al crecimiento microbiano y no se midió el color instrumental de las mismas. Una vez medido el color instrumental y realizada la valoración visual se congeló una porción de pechuga envasada al vacío hasta la realización del análisis de oxidación lipídica, realizado según sigue: 10 g de *pechuga* limpia de grasa intermuscular se picaron y mezclaron en un tubo "falcon" con 20 ml de 10% ácido tricloroacético usando un homogeneizador Micra D8 homogenizer (Labolan, Spain). Esta mezcla se centrifugó a 1500 g durante 30 min a 4ºC. El sobrenadante se separó con un papel de filtro. Se mezclaron 2 ml de filtrado con 2 ml de ácido tiobarbitúrico (20 mM). Los tubos se incubaron a 97 ºC durante 20 min en agua. Se midió la absorbancia a 532 nm en un espectrofotómetro Helios Beta (Thermo Electron Corporation, Spain). La curva estándar de calibración se creó con concentraciones crecientes de 1,1,3,3, tetrametoxipropano al 99%, el precursor del malonaldehido (MDA), 5 ml de ácido tiobarbitúrico y 5 ml de agua y se incubó de forma similar a las muestras. Cada día de análisis se realizó una curva estándar. La oxidación lipídica se expresó en mg de MDA por kg de músculo.

Se realizó un GLM con el programa SAS con el tipo de bandeja y el tiempo de exposición (en adelante, tiempo) como efectos fijos. Las diferencias entre medias se consideraron

significativas cuando P<0.05. Se estudió la relación entre el color instrumental y la apreciación visual mediante la r de Pearson.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No hubo influencia del envase (P>0.05) sobre el color instrumental de la carne, pero sí del tiempo (Tabla 1). La luminosidad aumentó de 0 a 7 días para mantenerse desde los 7 días hasta los 10 días y volver a aumentar hasta los 15 d. Los índices de de rojo y amarillo también aumentaron significativamente de 0 días a 7 días para luego disminuir lentamente. A los 7 días, la pechuga tuvo su máximo color, para luego ir decolorándose. La apreciación visual de las pechugas (Fig. 1) tampoco se vio influida por el envase (P>0.05) pero sí por el tiempo (P<0.001), siendo valorada como buena hasta los 7 días, momento en que empezó a disminuir significativamente. A los 15 días, las muestras fueron valoradas como malas. El límite de aceptabilidad de 2 estaría alrededor de los 13 días de maduración. La apreciación visual estuvo significativamente relacionada con la luminosidad (r = -0.55, P<0.001) pero no con los índices de amarillo y rojo. Estos resultados son debidos a que en la apreciación visual se valoraron más atributos que el color instrumental.

En la Figura 2 se muestra la evolución de la oxidación lipídica en el tiempo. Hubo efecto significativo del envase (P=0.05) y del tiempo (P<0.001). La oxidación lipídica aumentó con el tiempo en todos los envases y, aunque el envase E (control) tuvo valores mayores durante casi todo el periodo experimental, sólo fueron significativamente más altos a los 10 días y a los 21 días. De forma similar, el envase adicionado al 10 % se mantuvo con valores menores de oxidación que el envase adicionado al 5% pero las diferencias entre ellos no fueron significativas (P>0.05).

Los envases con nanopartículas de Ag y óxido de Zn no afectaron al color instrumental y apariencia visual de las pechugas, pero tuvieron una ligera influencia disminuyendo la oxidación lipídica, que fue menor en los envases con aditivos que en el control, por lo que podría justificarse su empleo siempre que el coste económico lo haga viable.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍCAS

• Appendini, P., & Hotchkiss, J. H. (2002). Inn. Food Sci. & Emerging Tech., 3(2), 113-126. • Emamifar, A., Kadivar, M., Shahedi, M., & Soleimanian-Zad, S. (2010). Inn. Food Sci. & Emerging Tech., 11(4), 742-748. • Kerry, J. P., O'Grady, M. N., & Hogan, S. A. (2006). Meat Sci., 74(1), 113-130.

INSTRUMENTAL COLOUR, VISUAL APPRAISAL AND LIPID OXIDATION OF CHICKEN BREAST STORED IN SILVER AND ZINC OXIED NANOCOMPOSITE PACKAGING

ABSTRACT: Chicken breasts were stored in two trays containing 5 % and 10 % of Ag + 1% of ZnO nanocomposite and a standard tray. Instrumental colour (L*, a* and b*), visual appraisal (from 1, bad to 3, good) and lipid oxidation were studied for 0 d, 7 d, 10 d 15 d and 21 d. The 100 % of breast were evaluated as 1 at 21 d and then, instrumental colour was not measured. No significant effect of packaging was detected on instrumental colour and visual appraisal. However, both colour and visual appraisal were significantly influenced by storage time. Breasts were rejected by evaluators around 13 d of storage. Packaging had a slightly influence on lipid oxidation. Standard tray showed a tendency to greater lipid oxidation than 10 % tray.

Keywords: shelf life, visual appraisal, active packaging, nanoparticle

Tabla 1. *Influencia del tiempo en el color instrumental*

	0 d	7 d	10 d	15 d	e.e.	Sig.
L*	50,4^{c}	54,0^{b}	53,5^{b}	55,9^{a}	0,47	0,000
a*	0,8^{b}	1,4^{a}	1,1^{ab}	0,9^{b}	0,15	0,025
b*	1,8^{b}	3,4^{a}	2,0^{b}	2,4^{b}	0,29	0,006

a, b significan diferencias entre tratamientos a un tiempo determinado (P≤ 0.05)

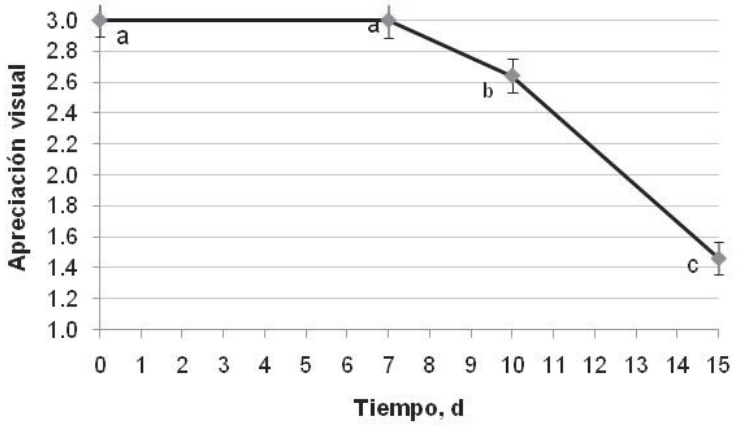


Figura 1. *Evolución de la apreciación visual de pechuga de pollo.*
1, mala; 2, regular; 3, buena; a, b, c significan diferencias entre tiempos (P≤ 0.05)

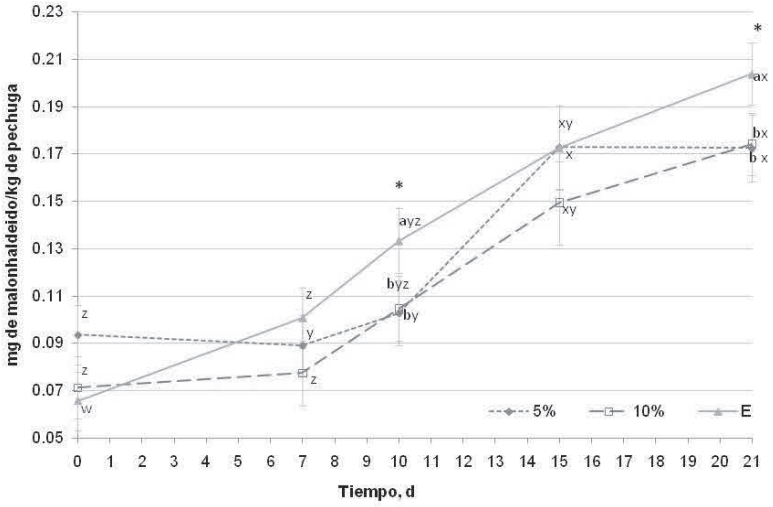


Figura 2. *Evolución de la oxidación lipídica de pechuga de pollo.*
a, b significan diferencias entre tratamientos a un tiempo determinado (P≤ 0.05). w, x, y , z significan diferencias entre tiempos dentro de un tratamiento (P≤ 0.05).