

## **MODIFICACION DE LA CALIDAD DE LA CARNE DE POLLO DE PRODUCCION ECOLÓGICA DEBIDA A LA ADICION DE MOLTURA DE AJO (ZooAllium®).**

Revilla<sup>1</sup>, I., Martín<sup>2</sup>, P., Miralles<sup>3</sup>, A., Ota<sup>4</sup>, J., Palacios<sup>5</sup>, C., Alvarez<sup>5</sup>, S., León<sup>3</sup>, L. y Cubero<sup>3</sup>, M.J.

<sup>1</sup>Area de Tecnología de los Alimentos. EPS de Zamora. Universidad de Salamanca <sup>2</sup>JR Suárez Monedero, SL, Las Pedroñeras, Cuenca; <sup>3</sup>Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia; <sup>4</sup>Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia. <sup>5</sup>Area de Producción Animal. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales, Universidad de Salamanca.

\* irevilla@usal.es.

### **INTRODUCCIÓN**

La utilización de compuestos naturales como promotores del crecimiento está recibiendo un creciente interés en los últimos años debido a las numerosas críticas que ha despertado el uso de antibióticos con esta finalidad (Iji *et al.*, 2001). Por otro lado, este tipo de prácticas está prohibida en la producción ecológica. Entre estos compuestos naturales, la adición de ajo (*Allium sativum*) a las dietas de pollos en diferentes formas, pasta, aceite esencial, polvo fermentado, ha demostrado tener un efecto positivo en la reducción del colesterol en sangre y hepático, en el descenso de triglicéridos y en la reducción del estrés oxidativo (Qureshi *et al.*, 1983; Kim *et al.*, 2009; Ao *et al.*, 2011, Issa y Abo Omar, 2012). Sin embargo, el efecto de la suplementación con ajo sobre las características de la calidad de la carne ha sido menos estudiado, sin bien apuntan hacia una mejora de las mismas. Así, se encuentra que la inclusión de polvo de ajo aumentó el extracto seco, la proteína total y el contenido en grasa total (Issa y Abo Omar, 2012) disminuyó la dureza instrumental, la oxidación y el pH (Kim, *et al.*, 2009, Ao *et al.*, 2011). Estos estudios también apuntan a que la adición de ajo no afectó a otros parámetros tales como la capacidad de retención de agua o las pérdidas por cocción a pesar de la modificación significativa del pH (Kim *et al.*, 2009) ni al color de la carne (Ao *et al.*, 2011). El ajo es rico en compuestos antioxidantes tales como compuestos sulfurados y polifenoles (Gorinstein *et al.*, 2005; Ly *et al.*, 2005) los cuales podrían pasar a la carne tal y como se ha descrito para otros compuestos (Jung *et al.*, 2010), aumentado así la capacidad antioxidante y el contenido fenólico. Algunos de estos trabajos han encontrado que el efecto es dosis dependiente encontrándose únicamente un efecto positivo para las dosis más altas (Ao *et al.*, 2011, Kim *et al.*, 2009). El objetivo de este trabajo fue estudiar la repercusión que tiene sobre la calidad de la carne de pechuga de pollo de producción ecológica la inclusión en su dieta de una dosis alta ajo molido Zooallium®. Este producto había dado muy buenos resultados en la promoción del crecimiento y en la inhibición del crecimiento bacteriano (Miralles *et al.*, 2014), pero se desconocía su efecto sobre la calidad de la carne. Para ello se analizaron tanto parámetros físico-químicos como como color y textura instrumental.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

El estudio se llevó a cabo en gallinero en producción ecológica con pollos de raza "Tricolor catalana". Los animales fueron introducidos con 1 día de edad y fueron separados en dos lotes idénticos según el nivel de moltura de ajo ZooAllium® (JR Suárez Monedero S.L., Las Pedroñeras, Cuenca) incluido en la dieta. La selección de los animales para los dos tratamientos experimentales fue completamente al azar. El grupo control (N=16) recibió una ración de cereales (49% de trigo y 24% de cebada) y de leguminosas (24% de vezas) de producción ecológica, un 3% de corrector vitamínico-mineral y carbonato cálcico. El Grupo Tratado (N=16) recibió la misma dieta con la suplementación del 2% de moltura de ajo. Tras el sacrificio de los animales a los 66 días de vida de acuerdo con las normas de bienestar animal, se procedió a la extracción de las pechugas que fueron congeladas con CO<sub>2</sub> sólido y trasladadas al Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la EPS de Zamora donde se procedió a su conservación a -20°C hasta su análisis. La descongelación se llevó a cabo a 4°C durante 12h. Los análisis físico-químicos que se realizaron fueron medida de pH con pH de punción, color en superficie tras una hora de exposición al aire determinándose los parámetros L\*a\*b\* usando un observador de 10° y el iluminante D<sub>65</sub> en el espacio CIELab El equipo usado fue MiniScan XEPlus (Hunter Lab). El contenido en grasa se determinó por extracción en éter (AOAC, 1990), la humedad en estufa (ISO, 1973),

las cenizas por incineración en mufla a 550°C (ISO R-936), y la capacidad de retención de agua se estimó mediante la medida del jugo exprimible (Grau y Hamm, 1953). Los polifenoles totales se determinaron mediante el método de Folin-Ciocalteaus y la capacidad antioxidante (TEAC) mediante el método espectrofotométrico que se basa en la capacidad reductora del ion ABTS<sup>+</sup> sobre el extracto acuoso obtenido tal y como describe Jung *et al.*, (2010).

Para la estimación de las pérdidas por cocción y el análisis de textura se procedió a cocinar las muestras envasadas en bolsas de plástico y sumergidas en un baño de agua a 75°C hasta alcanzar una temperatura centro pieza de 70°C. Una vez alcanza esta temperatura, las muestras fueron enfriadas en corriente de agua hasta que alcanzaron los 15°C, sacadas de las bolsas y pesadas. Las pérdidas por cocción se estimaron como la diferencia de peso antes y después del cocinado. El análisis de textura se realizó en porciones de 1x1 de sección y 3 cm de longitud usando el texturómetro TX-T2iplus (Stable Micro Systems) equipado con una sonda Warner-Bratzler.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados muestran que la inclusión de un 2% de Zooallium® en las dietas de pollos ecológicos produjo una disminución significativa de la humedad, lo que es coherente con el aumento del extracto seco observado por Issa y Abo Omar (2012). Sin embargo, a diferencia de lo encontrado por estos autores el contenido de grasa total en el músculo no sólo no aumentó sino que experimentó un descenso significativo. Esto podría ser debido al descenso del contenido de grasa, en concreto de triglicéridos, en sangre que se ha encontrado en la mayor parte de trabajos previos (Kim *et al.*, 2009; Prasad *et al.*, 2009; Ao *et al.*, 2011, Issa y Abo Omar, 2012).

El pH de la carne de los pollos alimentados con moltura de ajo fue ligeramente mayor a la del control al contrario de lo encontrado por Ao *et al.*, (2011), pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Debido a ello el jugo exprimible, es decir los microlitros de agua exudados por presión, fueron más bajos ( $p=0.067$ ) en el caso de la carne de los pollos tratados, es decir que su capacidad de retención de agua fue mayor. Este resultado se correlaciona con las menores pérdidas por cocción de este grupo siendo la diferencia tampoco estadísticamente significativa. Los resultados previos relativos a este parámetro (Kim *et al.*, 2009; Ao *et al.*, 2011) habían mostrado la misma tendencia y al igual que en este trabajo estos autores no encontraron que las diferencias fueran estadísticamente significativas.

En relación al color instrumental de la carne, se encontró una disminución ( $p=0.083$ ) de la luminosidad junto con un aumento del rojo y del amarillo. Los ensayos realizados con polvo fermentado mostraron una ligera tendencia al aumento del amarillo ( $b^*$ ) a dosis intermedias y del rojo ( $a^*$ ) a dosis altas (4g/kg) pero sin diferencias significativas (Ao *et al.*, 2011). Parece pues, que la adición de ajo en polvo produjo un ligero oscurecimiento de la carne de los animales ecológicos.

La textura instrumental mostró una tendencia a valores más bajos de fuerza de corte, correlacionada con sus menores pérdidas por cocción, pero a diferencia de lo encontrado en el trabajo de Kim *et al.*, (2009) las diferencias no fueron significativas. Estos autores apuntaban a un efecto tenderizante del bulbo de ajo y que este fue dependiente de la dosis. En el presente estudio la ausencia de significación pudo ser debida al incompleto desarrollo de los animales ecológicos en el momento de sacrificio.

Por último se observa un ligero aumento de los polifenoles totales en la carne pero al igual que en el caso de la actividad antioxidante las diferencias no fueron significativas, lo que contrasta con la menor oxidación de la grasa estimada por el método TBARS indicada previamente por varios autores (Kim *et al.*, 2009, Ao *et al.*, 2011).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ao, X., Yoo, J.S., Zhou, T.X., Wang, J.P., Meng, Q.W., Yan, L., Cho, J.H. & Kim, I.H. 2011. *Livest. Sci.* 141: 85-89.
- Gorinstein, S., Drzewieki, J., Leontowicz, H., Leontowicz, M., Najman, K. & Jastrzebski, Z. 2005. *J. Agric. Food Chem.* 53: 2726 –2731.
- Grau, R. & Hamm, R. 1953. Cited by Hamm, R. (1986). *Functional properties of the myofibrillar system and their measurements*. In: P.J. Bechtel (Ed.), *Muscle as food* pp. 135-199. Orlando, FL; Academic Press.
- Iji, P.A., Saki, A. & Tivey, D.R. 2001. *British Poultry Sci.*, 42, 505-513.
- Issa, K.J. &

Abo Omar, J.M. 2012. Open J. Anim. Sci. 2 (2): 62-68. • Kim, Y.J., Jin, S.J. & Yang, H.S. 2009. Poultry Sci. 88: 398-405. • Jung, S., Choe, J.H., Kim, B., Yun, H., Kruk, Z.A. & Jo, C. 2010. Meat. Sci. 86: 520-526. • Ly, T.N., Hazama, C., Shimoyamach, M., Ando, H., Kato, K. & Yamauchi R. 2005. J. Agric. Food Chem. 53: 8183-8189. • Miralles, A., Otal, J., Palacios, C., Martín, P., León, L., Cubero, M.J. (2014). XIX simposio nacional de Avedila. p. 65. 13 y 14. Zaragoza. • Prasad, R. Rose, M.K., Virmani M., Garg, S.L & Puri, J.P. 2009. Int. J. Poultry Sci. 8 (3): 270-276, 2009. • Qureshi, A.A., Abuirmeileh, N., Din, Z.Z., Elson, C.E. & Burger, W.C. 1983. Lipids, 18, 343- 348.

### Agradecimientos:

A Arturo Sócrates de la granja avícola "Guerra" del pollo campesino ecológico, por su colaboración y disposición en el presente trabajo.

**Tabla 1.** Valores medios y desviaciones típicas de los parámetros físico-químicos determinados.

Parámetro	Control		Zooallium® 2%		Significación
	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	
Humedad	73,91	0,47	73,24	0,92	0.009
Grasa	1,57	0,25	1,16	0,36	0.000
Cenizas	1,79	0,14	1,76	0,06	ns
pH	5,56	0,12	5,61	0,15	ns
Jugo exprimible	23,83	6,57	21,15	4,12	ns
Pérdidas por cocción	7,11	2,13	6,89	1,43	ns
L* (luminosidad)	58,01	3,33	54,62	9,48	ns
a* (rojo)	5,46	1,09	6,46	0,99	0.001
b* (amarillo)	16,44	3,53	18,57	3,95	0.037
Dureza (WBSF)	33,30	18,16	28,92	18,39	ns
Polifenoles totales	0,39	0,07	0,45	0,10	ns
TEAC (ABTS)	41,65	6,51	37,39	6,96	ns

### MODIFICATION OF THE CHICKEN MEAT QUALITY FROM ORGANIC PRODUCTION DUE TO THE ADDITION OF GROUND GARLIC (ZooAllium®).

**ABSTRACT:** The aim of this study was to investigate the effects of dietary supplementation with ground garlic on breast meat quality in broilers. A total of 32 "Tricolor catalana" were fed either a control diet (based on wheat and barley) or the control diet supplemented with 2% of ground garlic for 66 days. Dietary supplementation resulted in significantly lower moisture ( $p < 0.01$ ) and total fat content ( $p < 0.001$ ) together with a higher red ( $a^*$ ) ( $p = 0.001$ ) and yellow ( $b^*$ ) ( $p < 0.05$ ) meat color in chicken muscle compared with muscle from control diet. The inclusion of ground garlic led to decreased meat hardness (Warner Bratzler Shear Force), expressible juice and cooking losses although for this parameters the differences were not statistically significant perhaps due to the incomplete development of the animals at the moment of the slaughter. No effects were observed ( $p < 0.05$ ) for ash, pH, total polyphenol content or antioxidant activity. This results suggest that supplementing broiler chicken diets with garlic can produce darker meat but can enhance eating quality due to the lower fat content and the higher water holding capacity and lower hardness.

**Keywords:** garlic powder, broiler chicken, meat quality, organic production