

## EFFECTO SOBRE LA CALIDAD DE LA CARNE DE POLLLOS DE CRECIMIENTO LENTO, DE LA INCLUSIÓN DE HARINA DE LARVA DE *CALLIPHORA SP.* EN LA DIETA DURANTE EL PRIMER MES DE VIDA

Sarmiento<sup>1</sup>, A., Palacios<sup>1</sup>, C. y Revilla<sup>2</sup>, I.

<sup>1</sup> Producción Animal, Universidad de Salamanca Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales, Filiberto Villalobos, 119, 37007 Salamanca <sup>2</sup>Tecnología de Alimentos, Universidad de Salamanca E.P.S de Zamora, Avda Requejo 33, 49022 Zamora; irevilla@usal.es

### INTRODUCCIÓN

Las aves de corral como animales monogástricos, requieren proteínas de calidad suficiente que permitan compensar la incapacidad para sintetizar aminoácidos esenciales. Sin embargo, las proteínas de uso convencional no son ecológicamente o económicamente sostenibles. Es por ello que la búsqueda de alternativas proteicas suficientes tanto en calidad como en cantidad es una prioridad para estos productores. El potencial de la proteína de insecto como parte de la dieta de animales monogástricos ha atraído mucha atención en los últimos años (Pretorius et al., 2011). Los pollos con acceso a áreas al aire libre ingieren insectos a lo largo de toda su vida, lo que indica que están adaptados evolutivamente a su consumo como parte natural de su dieta, ofreciendo el potencial de ser utilizados en la alimentación animal eficazmente como alternativas a otras proteínas de origen animal o a la soja. A este respecto, la calidad de los productos derivados de animales que han consumido insectos son de especial interés y aún no se han investigado lo suficiente (Cullere et al., 2017). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue estudiar la calidad físico-química de la carne de pollos que recibieron diferentes porcentajes de un suplemento de harina de larva de mosca durante el primer mes de vida.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Para el estudio, se utilizaron total de 60 pollitos machos de un día de edad híbrido de crecimiento lento RedBro, con pesos y tamaños similares. Los pollitos fueron divididos de forma homogénea en cuatro grupos (N=15) cada uno; siendo tres grupos experimentales y un grupo control. La base de la alimentación para todos los grupos, fue un pienso compuesto certificado ecológico. El grupo Control solo tuvo el pienso como fuente de alimentación, para los tratamientos experimentales, se complementó con 5%, 10% o 15% de harina de larva *Calliphora sp.* (CLM) reduciendo en cada caso el porcentaje correspondiente de cantidad de pienso. Al cabo de 30 días, un total de 8 pollitos de cada grupo fueron sacrificados. Antes del sacrificio fueron pesados vivos (P5), en canal se pesaron los cuartos (Pcuarto) y las pechugas extraídas (Ppechuga). Se extrajo la pechuga (*Pectoralis major*) de cada canal y se envió al laboratorio de Tecnología de los Alimentos donde fueron congeladas. En el momento del análisis las pechugas fueron descongeladas (24h a 4°C).

La medición del pH se realizó en el músculo pectoral con un pHímetro Crison pH Meter Basic 20®. La determinación del color de las muestras de carne se realizó usando un colorímetro (HunterLab MiniScan XE Plus) con en el lado externo del músculo pectoral sin piel 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. La capacidad de retención de agua (CRA) se determinó utilizando el método propuesto por Zamorano y Gambaruto (1997). Posteriormente, la pechuga se dividió longitudinalmente en dos submuestras A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub>. La muestra A<sub>1</sub> se envasó en una bolsa de plástico y se calentó hasta 75°C centro pieza para luego ser enfriadas. Las pérdidas por cocción se determinaron entonces de acuerdo con la fórmula  $100 \times [\text{peso de la muestra cocida (g)} / \text{peso de la muestra sin cocinar}]$ . A partir de las muestras cocinadas se determinó la textura en porciones de 1x1 de sección y 3 cm de longitud utilizando para ello el Texture Analyzer TA-XT2i (Stable Micro Systems, Surrey, UK) equipado con una cuchilla de Warner-Bratzler. Se realizó un corte perpendicular a la dirección de la fibra muscular, a una velocidad de 3 mm/s, registrándose la fuerza de corte máxima (WBSF). La muestra A<sub>2</sub> se homogeneizó, y se analizó para determinar los siguientes parámetros humedad (AOAC 950.46 B, (2011)), grasa (AOAC31.4.02 (2000)) cenizas (AOAC 927.02 (2005)) y concentración de malondialdehído (MDA) mediante el método TBARS (sustancias reactivas

al ácido tiobarbitúrico). Para estudiar el efecto del factor considerado se empleó el análisis de varianza de una vía (ANOVA). Para la identificación de diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los grupos para las variables estudiadas se aplicó la prueba HSD Tuckey. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete SPSS (IBM SPSS Statistics 23).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se observaron diferencias significativas para el peso final de los animales (P5), donde los animales que habían recibido mayores concentraciones (10 y 15%) de CLM tuvieron un peso significativamente mayor que el grupo con 5% y el control. Sin embargo, no se observaron diferencias entre el peso del cuarto y de las pechugas para los distintos tratamientos. Similares resultados encontraron Awoniyi et al. (2003) y Cullere et al. (2016) quienes no observaron diferencias entre la dieta convencional y la alimentación basada en insectos en el porcentaje de producción de carne de pechuga. Frente a esto, Hwangbo et al. (2009) y Pretorius et al. (2011) encontraron pesos de la pechuga significativamente mayores en aquellos animales que recibieron harina de insecto frente al control.

**Tabla 1.** Efecto del nivel de inclusión de CLM sobre el peso pre-sacrificio (P5) (Kg), peso del cuarto (Kg) y peso de la pechuga (Kg)

	Control		10%		10%		15%		Sign
	Media	SD	Media	SD	Media	SD	Media	SD	
P5	0,789 <sup>b</sup>	± 0,022	0,751 <sup>b</sup>	± 0,021	0,869 <sup>a</sup>	± 0,024	0,874 <sup>a</sup>	± 0,026	**
Pcuarto	0,106	± 0,007	0,111	± 0,004	0,098	± 0,004	0,115	± 0,004	ns
Ppechuga	0,073	± 0,004	0,073	± 0,003	0,060	± 0,005	0,075	± 0,004	ns

ns= No significativo; \*\*  $p < 0.01$ . Superíndices a,b, distintos reflejan diferencias estadísticamente significativas.

La tabla 2 muestra que la inclusión de CLM en las dietas de pollos de 1 mes de vida, no modificó significativamente la humedad, cenizas, grasa y TBARS. Los resultados obtenidos por Cullere et al. (2017) muestran que la inclusión de harina de larvas de insectos tampoco afectó a la composición proximal de la carne de pechuga ni a su estado oxidativo. Por lo tanto, se encuentra que la composición (en términos de humedad, cenizas y grasa) y el estado oxidativo de los pollos alimentados por insectos es comparable con las aves alimentadas con dietas convencionales lo cuales un aspecto clave desde el punto de vista nutricional.

**Tabla 2.** Efecto del nivel de inclusión de CLM sobre la humedad (%), cenizas (g) grasa total (g) y oxidabilidad de la grasa (TBARS) (mg MDA/kg carne)

	Control		10%		10%		15%		Sign
	Media	SD	Media	SD	Media	SD	Media	SD	
Humedad	75,95	± 0,487	75,90	± 1,147	75,29	± 0,286	74,27	± 1,589	ns
Cenizas	1,150	± 0,014	1,136	± 0,007	1,125	± 0,027	1,157	± 0,017	ns
Grasa total	1,410	± 0,286	1,256	± 0,367	0,851	± 0,113	1,070	± 0,226	ns
TBARS	0,054	± 0,001	0,052	± 0,001	0,053	± 0,001	0,051	± 0,001	ns

En relación al color (tabla 3) se observó que no hubo diferencias significativas para los valores L\* y a\*, pero sin embargo el test de Tuckey reveló diferencias significativas para el parámetro b\*, obteniéndose valores más altos para el grupo que había recibido un 15% de CLM. Los trabajos previos señalan que, mientras Hwangbo et al. (2009) y Cullere et al. (2016) no encontraron variaciones para el color entre los distintos grupos, Pretorius et al. (2011) encontró valores significativamente más altos para L\* en aquellos animales que habían recibido un 10% de harina frente al control, y más bajos para el a\* y b\*. Los valores de pH fueron significativamente mayores para los animales que habían recibido el 15% de harina, coincidiendo con lo hallado por Bovera et al. (2016), mientras que Cullere et al. (2016) mostró valores de pH más bajos cuando se incluyó harina de larvas y Pretorius et al. (2011) no hallaron diferencias significativas para el pH. En cuanto a las pérdidas por cocción, en el presente estudio se hallaron valores significativamente mayores para el grupo control. Por el contrario, el estudio realizado por Bovera et al. (2016), mostró mayores valores de pérdida por

cocción en aquellos que habían incluido mayor concentración de insecto. Este resultado se correlaciona con las pérdidas por cocción, en las cuales hubo una diferencia estadísticamente significativa de manera que las muestras control presentaron pérdidas más elevadas que los animales alimentados con las dietas con el 10% y el 15% de CLM. Una carne con pH cerca del punto isoeléctrico (5.2 a 5.5) de sus proteínas constitutivas da como resultado una menor capacidad de retención de agua, lo que produce una pérdida de cocción más intensa (Cullere et al., 2016). Sin embargo, el pH no afectó a la capacidad de retención de agua, medida a través del % de jugo exprimible no encontrándose diferencias significativas entre muestras debido a la inclusión de CLM. Tampoco se detectó un efecto sobre la textura, si bien el grupo con el 5% presentó unos valores más altos las diferencias no fueron estadísticamente significativas. La ausencia de diferencias en el color o la textura es importante ya que favoreciera la aceptación de estos productos en el mercado (Bovera et al., 2016).

**Tabla 3.** Efecto del nivel de inclusión de CLM sobre el color, dureza instrumental (N), pH, pérdidas por cocción (%), capacidad de retención de agua (% jugo exprimible).

	Control		10%		10%		15%		Sign
	Media	SD	Media	SD	Media	SD	Media	SD	
L*	59,88 ± 0,39		58,82 ± 1,04		57,78 ± 1,62		59,16 ± 0,60		ns
a*	7,72 ± 0,35		7,61 ± 0,47		7,81 ± 0,82		8,69 ± 0,51		ns
b*	18,33 <sup>ab</sup> ± 0,41		17,72 <sup>ab</sup> ± 0,36		16,98 <sup>b</sup> ± 0,85		19,26 <sup>a</sup> ± 0,45		*
pH	5,52 <sup>b</sup> ± 0,03		5,56 <sup>ab</sup> ± 0,04		5,60 <sup>ab</sup> ± 0,02		5,66 <sup>a</sup> ± 0,01		*
P.cocción	18,23 <sup>a</sup> ± 1,96		8,70 <sup>ab</sup> ± 0,83		12,39 <sup>b</sup> ± 1,67		12,93 <sup>b</sup> ± 1,93		**
CRA	11,25 ± 0,83		11,06 ± 0,65		10,71 ± 0,42		11,31 ± 0,64		ns
WBSF	13,41 ± 0,90		18,71 ± 3,30		14,26 ± 1,07		13,23 ± 1,35		ns

ns= No significativo; \* p<0.05, \*\* p<0.01. Superíndices a,b, distintos reflejan diferencias estadísticamente significativas.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Pretorius Q. The evaluation of larvae of *Musca domestica* (common house fly) as protein source for broiler production. *Nutritional University*. 2011.
- Cullere M, Tasoniero G, Giaccone V, Acuti G, Marangon A, Dalle Zotte A. Black soldier fly as dietary protein source for broiler quails: Meat proximate composition, fatty acid and amino acid profile, oxidative status and sensory traits. *Animal*. 2017;12 (3):640-7.
- Awoniyi TA, Aletor MA, Aina JM. Performance of Broiler - Chickens Fed on Maggot Meal in Place of Fishmeal. *Int J Poult Sci* 2. 2003.
- Cullere M, Tasoniero G, Giaccone V, Miotti-Scapin R, Claeys E, De Smet S, et al. Black soldier fly as dietary protein source for broiler quails: apparent digestibility, excreta microbial load, feed choice, performance, carcass and meat traits. *animal*.2016;10(12):1923-30.
- Hwangbo J, Hong EC, Jang A, Kang HK, Oh JS, Kim BW, et al. Utilization of house fly-maggots, a feed supplement in the production of broiler chickens. *J Environ Biol*.2009;30(4):609-14.
- Bovera F, Piccolo G, Gasco L, Marono S, Loponte R, Vassalotti G, et al. Yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor*, L.) as a possible alternative to soybean meal in broiler diets. *Br Poult Sci*. 2015;56(5):1-7.

### EFFECT ON THE MEAT QUALITY OF THE INCLUSION OF *CALLIPHORA SP.* MAGGOT MEAL DURING STARTER PERIOD IN SLOW-GROWING-CHICKEN FEED

**ABSTRACT:** The present study tested the effect of a partial substitution of soya bean meal with larvae meal (*Calliphora sp*) in the diet for starter broiler on meat proximate, oxidative status, colour, pH, water holding capacity and texture. For this purpose, four dietary treatments were designed: a control diet (Control) and three diets corresponding to 5%, 10%, 15% of CLM inclusion levels, respectively, were fed to broilers from 1 to 30 days of age. At 30 days of age, broilers were slaughtered and breast meat was used for meat quality evaluations. In conclusion, the present research showed that a partial replacement with a defatted CLM to the common soya bean meal in the broiler diet (up to 15% inclusion level) is technically feasible and provide meat of comparable quality to that of poultry fed a conventional diet, but with lower cooking losses.

**Keywords:** maggot meal, organic poultry, meat quality.