

Influencia del transporte a matadero en la detección de *Salmonella* en pollos de engorde

C. MARÍN ^{1*} y M. LÁINEZ ¹

¹ Centro de Tecnología Animal. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Polígono la Esperanza N.100, 12400, Segorbe, Castellón, Spain.

*e-mail: marin_cla@gva.es

RESUMEN

Es por todos conocida la importancia que tienen los restos contaminados de heces y polvo en la infección de los lotes de broiler por *Salmonella* spp. durante la fase de engorde. Sin embargo, la infección con la bacteria no está restringida solo a nivel granja, sino que etapas posteriores como el transporte a matadero juegan un papel fundamental en la contaminación de los lotes. Por un lado, el estrés generado durante esta práctica puede inducir a que lotes portadores de *Salmonella* que hasta el momento no habían excretado la bacteria en heces, sean excretadores a su llegada a matadero. Por otro lado, diferentes estudios han demostrado que camiones contaminados con la bacteria pueden infectar lotes libres, haciendo que excreten *Salmonella* a su llegada a matadero. Los objetivos de este trabajo fueron: (i) determinar la influencia del transporte a matadero en la detección de *Salmonella*, y (ii) determinar como influye el transporte en el patrón de detección de los serotipos más prevalentes.

Durante este estudio fueron analizados un total de 59 lotes de broilers antes de la carga y tras el transporte a matadero. Antes de la carga, se recogieron heces con cinco pares de calzas directamente de la cama (CE, 2005). A la llegada del camión de matadero a la explotación, se tomaron muestras de superficies del mismo con toallitas estériles con neutralizante. Después del transporte, se recogieron dos muestras de heces del camión (200-300 heces cada una). Todas las muestras fueron analizadas según la norma ISO 6579:2002 (Anexo D) y las cepas de *Salmonella* aisladas fueron serotipadas en el Laboratorio Central de Veterinaria del MARM (Algete, Madrid) según el esquema Kauffman-White-Le-Minor. Los resultados de este estudio indicaron que el 50,0% de los lotes determinados negativos a nivel de granja fueron positivos tras el transporte a matadero. Además, también se observó un cambio en el patrón de serotipos. Tras el transporte, *S. Enteritidis* continuó siendo el serotipo más prevalente (54,5%), *S. Hadar* dobló su porcentaje de aparición, y *S. Virchow* y *S. Ohio* no fueron aislados.

Palabras clave: *Salmonella*; broilers; transporte; detección; serotipos

Influence of transport to slaughterhouse in the detection of Salmonella in fattening broilers

SUMMARY

It is well known that Salmonella contaminated faeces are an important source of environmental contamination and chicken infection during rearing. However, this problem does not seem to be restricted to the hatchery and rearing period. Feed withdrawal, loading and transportation from farm to slaughterhouse are known to be stressful for animals. Several authors reported that stress causes a disturbance of intestinal functions and may lower the resistance of the live animals and increase the spread of intestinal bacteria.

Transport to the slaughterhouse increased the prevalence of positive birds due to faecal contamination of skin and feathers by neighbouring infected birds during shipping. On the other hand, transport to the slaughterhouse in contaminated trucks is a great concern as *Salmonella* may be introduced into a *Salmonella* free flock. The objectives of this study were (i) to assess the influence of live transport to the slaughterhouse on *Salmonella* detection, and (ii) to assess the influence of transport on the detection of different *Salmonella* serotypes.

During this study 59 broiler flocks were studied before and after transport to the slaughterhouse. Before loading, five cellulose sock swabs were taken from each flock (EC, 2005). When the slaughter truck arrived at the farm, containers and platform were sampled with sterile wet gauze pads with disinfectant neutralizer. After transport to the slaughterhouse, two pooled faeces samples were taken directly from the truck (200-300 g each, EC, 2005). All samples collected were analysed according to ISO 6579:2002 (Annex D) and the strains isolated were serotyped by the Ministry of Environment and Rural and Marine Affairs Official Laboratory. The results of this study showed that 50.0% of the flocks determined negative at farm level had positive faeces in crate upon arrival at the slaughterhouse plant. Moreover, the detection pattern of different *Salmonella* serotypes change after transport to the slaughterhouse, although *S. Enteritidis* was the most prevalent serotype isolated.

Keywords: *Salmonella*; broilers; transport; detection; serotypes

INTRODUCCIÓN

Durante muchos años la recta final del ciclo productivo, la carga y transporte de los pollos desde la granja a matadero, ha sido una etapa a la que no se ha dado la importancia que merece. Sin embargo, esta fase marcará la calidad comercial de las canales de broiler (Belles, 2007). Burkholder *et al.* (2008) publicaron que el ayuno, la carga y el transporte a matadero eran prácticas muy estresantes para los animales. Muchos autores demostraron que el estrés puede causar disbiosis intestinal en el animal, capaz de disminuir la inmunidad de los animales e incrementar la excreción de bacterias intestinales (Mulder, 1995; Burkholder *et al.*, 2008; Scherer *et al.*, 2008). Además, Slader *et al.* (2002) también demostró que el transporte a matadero incrementaba la prevalencia de aves positivas a *Salmonella* en piel y plumas debido a la contaminación por las heces que provienen de pollos en estancias superiores de los jaulones de transporte. Por otro lado, el transporte a matadero en camiones contaminados es un factor muy importante por el que un lote libre, puede contaminarse por *Salmonella* antes del sacrificio (Slader *et al.*, 2002, Heyndrickx *et al.*, 2002). Por todas estas razones, la excreción de *Salmonella* durante el transporte facilita la contaminación cruzada entre canales y el equipamiento del mataderos y salas de despiece, incrementando así la contaminación de los productos finales derivados del pollo (McCrea *et al.*, 2006).

Los objetivos de este estudio son (i) determinar la influencia del transporte a matadero en la detección de *Salmonella*, y (ii) conocer como influye el transporte en el patrón de aparición de los diferentes serotipos implicado en avicultura de carne.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante dos años se muestrearon un total de 59 lotes pertenecientes a 5 empresas avícolas de la Comunidad Valenciana. La influencia del transporte en la detección de *Salmonella* en heces se estudió tomando muestras de un total de 59 lotes de broiler antes y después del transporte a matadero. Antes de la carga en el camión, se tomaron muestras de heces de cada lote con 5 pares de calzas (EC, 2005).

Cuando el camión de matadero llegó a la granja, se tomo muestras de los jaulones con paños estériles con neutralizante. A la llegada de los lotes a matadero se recogieron dos muestras de heces directamente del camión (200-300 heces por lote; EC, 2005).

Todas las muestras recogidas fueron analizadas según la norma ISO 6579:2002 (Anexo D). En primer lugar, se realizó un preenriquecimiento de las muestras en agua de peptona tamponada (dilución 1:10 v/v) y se incubaron a $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante $18 \pm 2\text{h}$. Posteriormente se transfirieron 0.1mL de la muestra preenriquecida, en tres gotas, a una placa de Rappaport Vassiliadis semisólido modificado, que se incubó a $41.5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante $24/48 \pm 2\text{h}$. En las placas sospechosas se observaron halos de aproximadamente 2cm en los puntos de inoculación de la muestra. El cultivo obtenido se transfirió a dos medios diferentes, XLD (Xilose-lysine-desoxicolato) y XLT4 (Xylose-lysine-tergitol-4). Tras el periodo de incubación, se seleccionaron 5 colonias sospechosas, que se hicieron crecer en agar Nutritivo ($37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante $24/48 \pm 2\text{h}$), para su posterior confirmación bioquímica con el test API-20E. Todas las cepas aisladas de *Salmonella* se enviaron para serotipar al Laboratorio Central de Veterinaria del MARM (Algete, Madrid) según el esquema Kauffman-White-Le-Minor.

La influencia del transporte a matadero en la detección de *Salmonella* en heces se analizó utilizando un test Chi-cuadrado. Todos aquellos lotes que se transportaron en camiones contaminados con la bacteria fueron eliminados del análisis estadístico. Además el patrón de detección de serotipos antes o después del transporte también se analizó con un test Chi-cuadrado (Statgraphics Plus, Version 5.1, STSC Inc., Rockville, MD, USA).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El día de salida a matadero, 18 camiones llegaron contaminados con *Salmonella* a las explotaciones (30.5%).

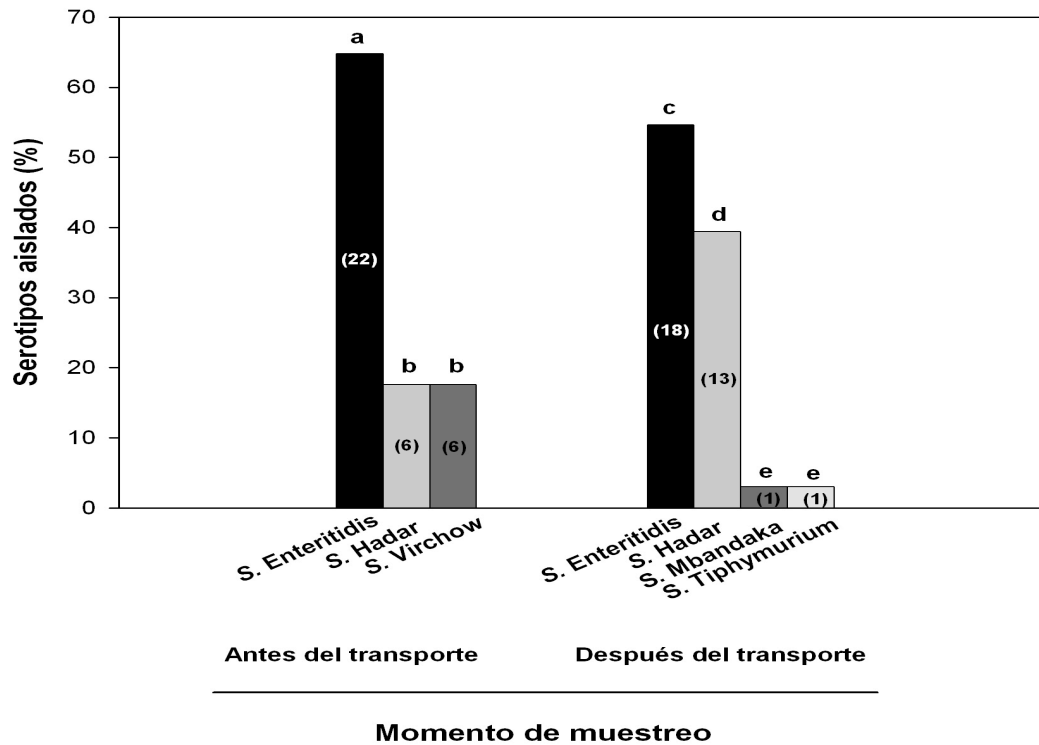
Antes del transporte a matadero, el 15,4% de las muestras de heces recogidas estaban contaminadas con la bacteria. Sin embargo, tras el transporte a matadero el 41,2% de las muestras estaban contaminadas. Como dato más relevante podemos afirmar que el 50,0% de los lotes determinados negativos a la salida a matadero, presentaban heces positivas a la llegada a matadero.

Estos resultados demuestran que tras el transporte un número muy importante de lotes determinados negativos a nivel de granja, excretan la bacteria en heces a su llegada a matadero, a pesar de la correcta limpieza y desinfección de los camiones. Consecuentemente, lotes determinados negativos en granja pueden llegar a la línea de procesado portando la bacteria interna o externamente. Por ello, podría pensarse que el mejor momento para determinar el estatus de los lotes sería tras haber sufrido el estrés de la carga y transporte. El principal problema al que nos enfrentamos es el tiempo de análisis necesario para aislar la bacteria (mínimo de seis días) según el método oficial ISO 6574:2002 (Anexo D). Y como todos sabemos, tras 24 horas del sacrificio, los pollos ya están en los mercados preparados para ser consumidos. Consecuentemente, técnicas de rutina más modernas, prácticas y económicas deberían ser desarrolladas y aceptadas para determinar el estatus de los lotes con la mayor sensibilidad y en el menor tiempo posible.

Antes del transporte se aislaron tres serotipos: *S. Enteritidis*, *S. Hadar* y *S. Virchow* (**Figura 1**). Tras el transporte, *S. Enteritidis* fue el serotipo más prevalente, aunque su presencia disminuyó significativamente. *S. Hadar* dobló su presencia en heces y *S. Virchow* no fué aislada tras el transporte a matadero. Además, a nivel de matadero se aislaron dos nuevos serotipos que no se habían aislado antes del transporte: *S. Typhimurium* y *S. Mbandaka* (**Figura 1**).

Figura 1. Porcentaje de serotipos de Salmonella aislados en heces de lotes de broiler positivos antes y después del transporte a matadero

^{a-e} Superíndices sobre las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$). Los datos en el interior de las columnas indican el número de serotipos aislados.



Nuestros resultados sugieren que solo cuatro serotipos fueron aislados a nivel de matadero a partir de las heces de los pollos. Carramiñana *et al.* (1997) demostraron que los serotipos aislados de las heces de las aves, son los que más tarde se aíslan de las canales y vísceras de los animales, indicando contaminación de las heces por microflora endógena de los animales. Sin embargo, muy poco se sabe hoy en día en relación al movimiento de los serotipos más prevalentes de *Salmonella* en avicultura (Bailey *et al.*, 2002), por lo que más estudios relacionados con el comportamiento de los mismos a lo largo del ciclo productivo y tras el transporte a matadero son necesarios para conocer mejor la epidemiología de la bacteria.

En conclusión, tras el transporte a matadero se observa un incremento significativo en la prevalencia de *Salmonella* en lotes de broiler. *S. Enteritidis*, es el serotipo más prevalente aislado de las heces de broiler a nivel de matadero.

REFERENCIAS

- BAILEY, J., STERN, N., FEDORKA-CRAY, P., CRAVEN, S., COX, N., COSBY, D., LADELY S., and MUSGROVE, M. (2001).** Sources and movement of *Salmonella* through integrated poultry operations: A multistate epidemiological investigation. *J. Food Prot.* 64: 1690-1697.
- BELLES, S. (2007).** La recta final de la crianza de los pollos. *Proceedings Jornadas profesionales de avicultura, Guadalajara, Spain. Jun 11 to 12. P. 105*
- BURKHOLDER, K., THOMPSON, K., EINSTEIN, M., APPEGATE, T., and PATTERSON, J. (2008).** Influence of stressors on normal intestinal microbiota, intestinal morphology, and susceptibility to *Salmonella Enteritidis* colonization in Broilers. *Poult. Sci.* 87:1734-1741.
- CARRAMIÑANA, J., YANGÜELA, J., BLANCO, D., ROTA, C., AGUSTIN, A., ARIÑO, A. and HERRERA, A. (1997).** *Salmonella* incidence and distribution of serotypes throughout processing in a Spanish poultry slaughterhouse. *J. Food Prot.* 60:1312-1317.
- CE (European Commission) (2005).** Baseline Survey on the Prevalence of *Salmonella* in Broiler Flocks of *Gallus gallus* in the EU. Technical specifications. Rev.1. Working document(15/07/05).http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/Salmonella/impl_reg_en.print.htm. Accessed Aug. 2005.
- HEYNDRIKX, M., VANDEKERCHOVE, D., HERMAN, L., ROLLIER, I., GRIJSPEERDT, K. and ZUTTER, L. (2002).** Routes for *Salmonella* contamination of poultry meat: epidemiological study from hatchery to slaughterhouse. *Epidemiol. Infect.* 129:253-265.
- ISO 6579:2002 (Annex D). 2002.** Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. International Organization for Standardization, Genève, Switzerland.
- MCCREA, B., TONOOKA, K., VAN WORTH, C., BOGGS, C., ATWILL, E. and SCHARADER, J. (2006).** Prevalence of *Campylobacter* and *Salmonella* species on farm after transport, and at processing in specialty market poultry. *Poult Sci.* 85:136-143.
- MULDER, R.W.A.W. (1995).** Impact of transport and related stresses on the incidence and extent of human pathogens in pigmeat and poultry. *J. Food. Safety.* 15:239-246.
- SCHERER, K., SZABO, I., ROSLER, U., APPEL, B., HENSEL, A. and NOCKLER, K. (2008).** Time course of infection with *Salmonella Typhimurium* and its influence on fecal shedding, distribution in inner organs, and antibody response in fattening pigs. *J. Food Prot.* 71: 699-705.
- SLADER, J., G. DOMINGUE, F. JORGENSEN, K. McALPINE, R. OWEN, F. BOLTON and T. HUMPHREY. (2002).** Impact of transport crate reuse and of catching and processing on *Campylobacter* and *Salmonella* contamination of broiler chickens. *Appl. Environ. Microbiol.* 68:713-719.