

## EFFECTO DE LA CAMADA Y LAS CONDICIONES AMBIENTALES SOBRE LA MORTALIDAD DE GAZAPOS EN PERIODOS CON DISTINTA INCIDENCIA DE ENTEROPATÍA EPIZOÓTICA DEL CONEJO

Romero C.<sup>1</sup>, Nicodemus N.<sup>1</sup>, Chamorro S.<sup>1</sup>, Corujo A.<sup>2</sup>,  
Martínez-Morentin C.G.<sup>1</sup>, Margüenda I.<sup>1</sup> y De Blas C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dpto. de Producción Animal. E.T.S.I. Agrónomos. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid.

<sup>2</sup> Nutreco Poultry and Rabbit Research Centre. 45950, Casarrubios del Monte, Toledo.

correo electrónico: [carlos.romerom@upm.es](mailto:carlos.romerom@upm.es)

### INTRODUCCIÓN

Pese a la escasez de trabajos que lo cuantifiquen, el efecto de la camada es uno de los efectos más significativos y repetibles en pruebas experimentales en cunicultura. En este sentido, García et al. (2001) señalaron, en base a una revisión de numerosos trabajos, que la variabilidad explicada por la camada oscilaba entre un 24,5 y un 62,6 % cuando las variables estudiadas eran de tipo productivo. Sin embargo, se desconoce la existencia de trabajos que cuantifiquen el efecto de la camada sobre la microflora cecal de los gazapos y sobre las tasas de mortalidad en cebo. Con el fin de reducir estas últimas, trabajos previos (Garrido et al., 2006 ; Romero et al., 2007) mostraron que, incidiendo en la limpieza y desinfección de las granjas, se pudo prevenir la mortalidad asociada a la Enteropatía Epizootica del Conejo (EEC). Para estimar la incidencia de esta enfermedad, Romero et al. (2007) propusieron a la bacteria Gram(+) *Clostridium perfringens* como un indicador bastante fiable, dada su alta correlación con los porcentajes de mortalidad ( $r = + 0,96$  ;  $P < 0,001$ ) y su elevada proliferación en los contenidos digestivos de los animales enfermos (Le Normand et al., 2003). Por tanto, este trabajo pretende evaluar el efecto de la camada y la higiene en una granja de cebo, a lo largo de dos bandas consecutivas, sobre la tasa de mortalidad debida a la EEC y sobre los conteos de *C. perfringens*.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Para realizar este trabajo, se utilizaron dos cebos consecutivos de gazapos de cruce Neocelandés Blanco x Californiano que se desarrollaron en la misma nave en las instalaciones de la Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid. En ambos cebos, se utilizaron pienso (33,0 % FND, 15,5 % PB, 10,1 MJ ED/kg) y agua no medicados a los que los animales tuvieron libre acceso. Los animales fueron alojados de 2 en 2 en jaulas de 600 x 250 x 330 mm<sup>3</sup>, con un programa de luz-oscuridad de 12 horas y de acuerdo con el R.D. 1201/2005 sobre protección de animales utilizados para experimentación y otros fines científicos. Antes del comienzo de cada cebo, las jaulas fueron lavadas con agua a presión y quemadas con un soplete. A continuación, se aplicó sobre las jaulas y el suelo un producto esporicida disuelto en agua (Composición: 15 % Glutaraldehído, 10 % Cloruro de didecildimetil-amonio, 10 % Cipermetrina). En el primer cebo, se utilizaron 50 camadas (471 conejos), de las cuales 21 (209 conejos) fueron destetadas a los 35 días post-parto y las otras 29 camadas (262 conejos) a los 42 días post-parto. En el segundo cebo, se usaron 69 camadas (655 gazapos) destetadas a los 27 días post-parto. En ambos cebos, los gazapos fueron alojados conservando la camada, de modo que nunca se mezclaron hermanos de distintas camadas en una misma jaula.

A lo largo de los dos cebos y hasta el final de los mismos (63 días de edad), se registró diariamente la mortalidad debida a la EEC, anotando la camada de origen de las bajas.

Para estimar la carga ambiental de la nave en esporas de *C. perfringens*, se tomaron muestras de polvo de los extractores de aire, al comenzar el cebo, pasados 15 días y al final del mismo. Así mismo, tras el destete del segundo cebo, se tomaron muestras del nido de 3 conejas cuyas camadas, en el cebo anterior, habían tenido muchas bajas y de otras 3 conejas cuyas camadas finalizaron el cebo sin mortalidad. Esas muestras también fueron analizadas para cuantificar el número de esporas de *C. perfringens*. Paralelamente, el día siguiente al destete del segundo cebo, esas 6 conejas fueron alojadas de forma individual en

jaulas provistas con bandejas y se les colocó un collar transparente de plástico (330 mm de diámetro y 33 g de peso) de 08:00 a 12:00 para poder recoger sus cecótrofos y analizar, en ellos, el contenido en células vegetativas de *C. perfringens*. Por último, se determinó también la concentración cecal en células vegetativas de *C. perfringens* en algunos animales enfermos de cada uno de los cebos. Para determinar la concentración de células vegetativas de *C. perfringens*, se hicieron conteos en placa de acuerdo con la norma ISO 7937, 1997. Para estimar el número de esporas en el polvo de los extractores o en los nidales, se siguió exactamente el mismo proceso (Norma ISO 7937, 1997), salvo que, en este caso, se calentó previamente la muestra a 75 °C durante 15 minutos. El efecto de la camada sobre la mortalidad se estudió utilizando el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (1991) mientras que, para comparar la tasa de mortalidad entre los dos cebos, se usó el procedimiento CATMOD (SAS, 1991).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el primer ceco, el porcentaje de mortalidad debido a la EEC fue de 2,97 % mientras que en el segundo ceco la mortalidad ascendió a un 12,2 % ( $P < 0,001$ ; Tabla 1). De las catorce bajas registradas en el primer ceco, doce pertenecían a tres camadas y en total todas las bajas procedían de cinco de las 50 camadas (sólo el 10 % de las camadas se vió afectado por la EEC). En el segundo ceco, las bajas ( $n = 80$ ) se concentraron en 22 de las 69 camadas (el 32 % de las camadas). Se vió que la camada como efecto fijo explicaba un 57,5 y 47,0 % de la variabilidad total en el primer y segundo ceco respectivamente (Tabla 1).

Las tres camadas que mayor mortalidad presentaron en el primer ceco fueron las camadas 2, 7 y 23 (50, 87,5 y 20 % respectivamente). Los conteos de células vegetativas de *C. perfringens* en los cecótrofos de estas conejas fueron, al día siguiente del destete del segundo ceco : 6000, 3000 y 50000 UFC/g. Así mismo, el número de esporas de *C. perfringens* hallado en el nido de estas madres fue respectivamente de: 900000, 14000 y 700000 UFC/g. Del mismo modo, se eligieron tres conejas (33, 48 y 74) cuyas camadas concluyeron íntegramente el primer ceco. Los conteos de células vegetativas de *C. perfringens* en los cecótrofos de estas madres fueron : 4000, 40000 y 120000 UFC/g y la carga en esporas de sus nidos ascendió respectivamente a : 1000000, 1100000 y 6000 UFC/g. Si bien el número de conejas muestreadas es muy bajo, de estos valores se deduce que no hubo diferencias entre los dos grupos de conejas ni en cuanto a los conteos en cecótrofos ni en lo que respecta a la carga de los nidos en esporas de *C. perfringens*. Estas observaciones concuerdan con el mayor grado de similitud de la microbiota cecal que existe entre hermanos de una misma camada (similitud del 39 %) que el que hay entre éstos y la madre (similitud del 10 %; García et al., 2005). Se podría por tanto descartar que el efecto de la camada fuera una contaminación de los gazapos por una malas condiciones higiénicas del nido. Cabe señalar igualmente que, en el segundo ceco, ninguna de las conejas, con alto porcentaje de mortalidad de gazapos en el primer ceco, presentó bajas. Por el contrario, la coneja 48, cuyos gazapos alcanzaron en su totalidad el peso final de sacrificio en el primer ceco, presentó un 88,8 % de mortalidad en el segundo periodo. Por tanto, aunque el efecto camada es importante en ambos cebos, las camadas de una misma coneja no se comportaron igual en los dos periodos sucesivos.

La contaminación ambiental del aire de la nave, expresada como la concentración de esporas de *C. perfringens* en el polvo de los extractores, evolucionó como se muestra en la tabla 1. En ambos casos, se observa que la carga ambiental en esporas aumentó con el tiempo. No obstante, los valores obtenidos en el segundo ceco fueron más altos que los del primero. Esta diferencia de las condiciones ambientales de la nave podría estar relacionada con los diferentes porcentajes de mortalidad observados (2,97 y 12,2 %). Peores condiciones higiénicas podrían ser la causa de una mayor incidencia de la EEC. Así, Licois et al. (2003) lograron reproducir la EEC, en animales totalmente sanos, a partir de muestras de aire tomadas en el ambiente de naves en las que se habían alojado gazapos enfermos de enteropatía. Sin embargo, un incremento en el número de esporas del aire también podría derivar de la proliferación patogénica de *C. perfringens* en el ciego de los animales

enfermos. Así, en el primer cebo, los conteos cecales de células vegetativas de *C. perfringens* en tres animales afectados por la EEC fueron: 8, 21 y 29 x 10<sup>6</sup> UFC/g. En el segundo cebo se analizó el contenido cecal de siete animales enfermos y, exceptuando dos animales, los conteos de *C. perfringens* fueron siempre superiores a 10<sup>6</sup> UFC/g. Estos valores coinciden con el umbral establecido (> 2 x 10<sup>6</sup> UFC/g de contenido cecal) por Romero et al. (2007) para la aparición de síntomas de la EEC.

Tras haber registrado diariamente el número de bajas, se observó que la mayoría de los animales fallecían en torno a los 14 días post-destete con independencia de la edad a la que se hubiera efectuado éste (10,86 ± 4,25 (Desv. Típica) y 11,5 ± 2,27 días post-destete). Este hecho ha sido también detectado por otros autores (Garrido et al., 2006).

**Tabla 1.** Efecto de la camada y de las condiciones ambientales en relación con el porcentaje de mortalidad de EEC en los dos periodos de cebo.

	Mortalidad EEC (%) <sup>1</sup>	Conteo de esporas de <i>C. perfringens</i> en el aire de la nave (x 10 <sup>3</sup> UFC/g)			Efecto de la camada sobre la mortalidad	
		0 d post-destete	14 d post-destete	Fin de cebo	Variabilidad explicada (%)	Camadas con bajas (%)
Primer cebo	2,97	2,10	9,40	56,0	57,5 (P<0,001)	10
Segundo cebo	12,2	8,80	50,0	300,0	47,0 (P<0,001)	32

<sup>1</sup> Sobre el total de animales cebados.

**Agradecimientos:** Este trabajo ha sido financiado por el proyecto Eureka E! 3854.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- García J., Nicodemus N., Carabaño R., Villamide M.J., De Blas C. 2001. *World.R.Sci.* 9 : 27-32.
- García J., Gómez-Conde M.S., Chamorro S., Nicodemus N., De Blas C., Carabaño R., Pérez de Rozas A., Badiola I. 2005. *ASESCU* 157-165.
- Garrido S., Nicodemus N., Chamorro S. De Blas J.C. 2006. *ASESCU* 95-101.
- Le Normand B., Le Guenec J., Moalic P.Y. 2003. *J. Rech. Cunicole* 239-241.
- Licois D., Dewrée R., Coudert P., Vindevogel H., Marlier D. 2003. *J. Rech. Cunicole* 255-258.
- Romero C., Nicodemus N., Corujo A., Astillero J.R., De Blas J.C. 2007. *J. Rech. Cunicole* 85-88.
- SAS 1991. SAS Inst. Inc, Cary NC, USA.

#### EFFECT OF LITTER AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS ON THE MORTALITY RATE OF FATTENING RABBITS IN PERIODS WITH DIFFERENT INCIDENCE OF EPIZOOTIC RABBIT ENTEROPATHY

**ABSTRACT:** Very few works report the effect of litter on rabbits microflora and their mortality rate. However, the proportion of variance of productive traits explained by litter ranges from 24.5 to 62.6 %. Thorough disinfection in farms has also been proved to be a useful strategy to prevent outbreaks of Epizootic Rabbit Enteropathy (ERE) and the proliferation of bacterium *Clostridium perfringens*. Thus, this work aims to estimate the effect of litter and environment on young rabbit mortality due to ERE and *C. perfringens* concentration in caecal contents, throughout two consecutive fattening periods. In the first period, the mortality rate was 2.97 % whereas in the second one, it rose up to 12.2 % (P < 0.001). This increase was parallel to an increment in air concentration of spores of *C. perfringens* (56000 vs 300000). Litter accounted for 57.5 and 47.0 % of mortality variance in each period. It did not appear to exist a relation between litter mortality rate and the concentration of spores of *C. perfringens* in the nest nor with *C. perfringens* colonies count in the soft faeces of the mother. *C. perfringens* concentration in caecal contents was positively related to the observation of clinical signs of ERE, which mostly appear around the 14th day after weaning, irrespective of the date the latter occurred. As a conclusion, rabbits of the same litter should always be distributed across treatments to avoid the possible effect of litter.

**Keywords:** Litter, Environment, *Clostridium perfringens*, Epizootic Rabbit Enteropathy