

## Posibilidad de transmisión vertical de la *S. enteritidis* al pollito

• F. Humbert

• Filières Avicoles, 563: 2, 36. 1995

Dentro del ámbito de un programa de investigación «Aliment Demain», cofinanciado por el Ministerio de Agricultura y el de Investigación, el CNEVA de Ploufragan y especialmente la Unidad de investigaciones «Higiene y Calidad de los productos», dirigida por Pierre Colin, ha realizado un cierto número de experiencias destinadas a reproducir la transmisión vertical de *Salmonella enteritidis* al embrión del pollo.

Nuestra hipótesis de partida era la siguiente: cuando una salmonela se transmite verticalmente a un embrión, nos parecía que este embrión debería poder nacer vivo y contaminado para que esta contaminación se transmita masivamente al conjunto de pollitos de una misma nacedora. Si, por el contrario, el embrión muriera, nos parecía que esto representaría para las salmonelas un callejón epidemiológico sin salida.

Por lo tanto, para una salmonela con una incidencia epidemiológica importante dentro del sector avícola, como por ejemplo la *Salmonella enteritidis*, debería ser fácil obtener pollitos vivos contaminados. E inversamente pensábamos que las salmonelas sin una gran incidencia a nivel de las incubadoras deberían ocasionar una mortalidad embrionaria o menos precoz, anulándose así la posibilidad de que estas bacterias se difundieran después de la eclosión.

Dado que la contaminación vertical de huevos con embrión, producidos por reproductoras que alberguen salmonelas, es un fenómeno raro y bastante imprevisible, se decidió inocular con salmonelas huevos embrionados sanos, siguiendo las técnicas de los virólogos.

Para ello se dispuso de huevos embrionados de cinco días, procedentes

*“Una experiencia llevada a cabo en el CNEVA Ploufragan ha demostrado que es muy difícil obtener «a priori» un pollito viable, portador de la Salmonella enteritidis cuando se reproduce experimentalmente una contaminación vertical. Los embriones contaminados mueren precozmente durante la incubación. Para evitar una contaminación masiva del ambiente, sería conveniente proceder a un miraje precoz de los huevos procedentes de grupos dudosos o contaminados”.*

• Se inocularon huevos  
• embrionados sanos con  
• un cultivo de *Salmonella*  
• *enteritidis*

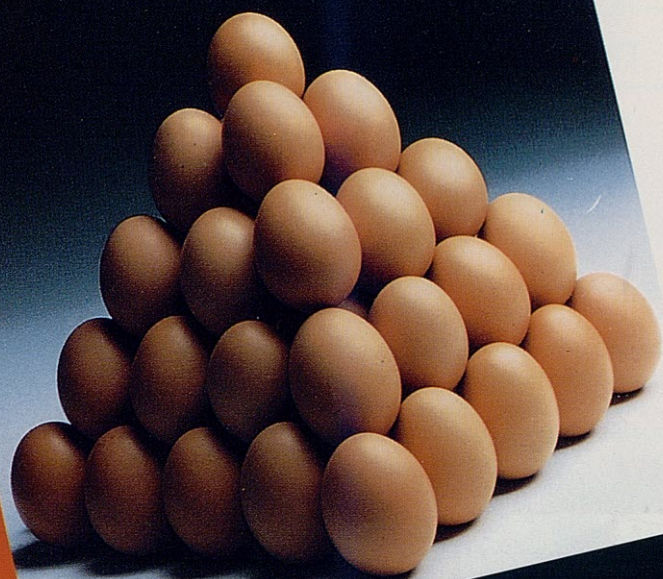


de un parque de reproductoras exentas de salmonelas, pero sin estatuto EOPS, a las que se inoculó, por vía vitelina, 0,1 ml de un cultivo de *Salmonella enteritidis*, diluída diversamente a fin de proporcionar dosis crecientes: desde menos de 10 hasta más de 10.000 salmonelas por huevo. También se utilizaron huevos con embriones de nueve días para inocularles salmonelas por las otras tres vías practicadas por los virólogos, a saber: la alantoidea, la amniótica y la corioalantoidea.

En cada ocasión se inoculó, por la misma vía, un lote de huevos testigo con 0,1 ml de suero fisiológico.

La mayor parte de los huevos testigo presentaron un desarrollo embrionario normal hasta los 18 días -incubabilidad previsible del 75 % aproximadamente-, fecha en la que se detuvo este desarrollo mediante un traslado a 4° C. Todos los huevos testigo fueron analizados individualmente, ya en el momento de constatar su muerte o bien después de su traslado a 4° C -o sea a los 19 días- y





*¿Calidad de la cáscara?  
¿Buen tamaño del huevo?  
Sólo ISABROWN hace los dos.*

CASAS BLANCAS AGRO, S. A.  
Apartado de Correos, 25  
26200 Haro  
tel. (941) 33 80 03  
fax (941) 33 80 01

COREN  
Apartado de Correos, 106  
32080 Orense  
tel. (988) 37 71 00  
fax (988) 37 26 08

GRANJA ELORZ S.A.  
Apartado de Correos, 1241  
31080 Pamplona  
tel. (948) 23 12 93/23 20 71  
fax (948) 23 10 25

INCUSELEC  
Apartado de Correos, 237  
08720 Vilafranca del Penedes  
tel. (93) 897 01 26  
fax (93) 897 05 31



I  
S  
A  
B  
R  
O  
W  
N



*"la búsqueda de la perfección"*

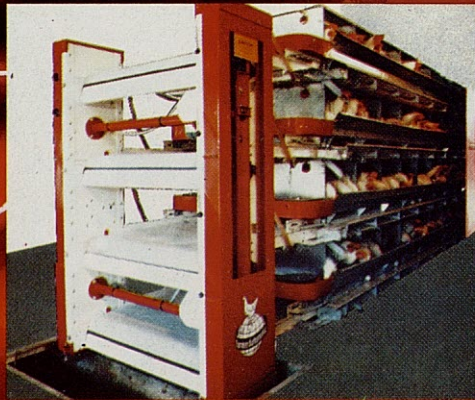




- Batería para Ponedoras
- Batería para Pollitos



Vista superior de una jaula de recría de pollitos. Altura ajustable para los bebederos automáticos de chupete y para los comederos.



Equipo de accionamiento de una batería para ponedoras con limpieza automática por cinta. Las jaulas FARMER-AUTOMATIC se suministran de 2 a 6 pisos incluyendo sistemas automáticos para la alimentación, bebida, recolección de huevos y limpieza.

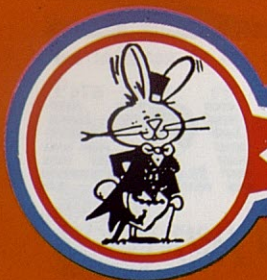


Vista frontal de una batería de ponedoras con puertas horizontales de plástico, bebederos de chupete de acero inoxidable y con tacita para eliminar la humedad producida por goteos, reduciendo la producción de amoníaco.



Producimos también jaulas con secado automático **TOTAL** de la gallinaza

AGENTE EXCLUSIVO PARA ESPAÑA



## Masalles Comercial, s.a.

Balmes, 25. Tel (93) 580 41 93 - Apartado de Correos, 63  
Fax: (93) 580 97 55 - 08291 RIPOLLET (Barcelona)



## Suplementación extra de calcio a las reproductoras pesadas

**L. H. Reis y col.**

*Jour. of Applied Poultry Res.*, 4:  
276-282. 1995

Aunque algunos investigadores han estudiado la relación entre la gravedad específica de los huevos de reproductoras pesadas y su incubabilidad, los conocimientos que se tienen sobre el tema son incompletos y máxime teniendo en cuenta que las aves están en ayuno en la segunda mitad de la jornada, es decir, inmediatamente antes de que comience la formación de la cáscara.

De ahí nuestro interés en estudiar los efectos de una suplementación cálcica separada a las reproductoras, lo que hemos realizado a través de una experiencia llevada a cabo sobre una manada de 28.000 aves, alojadas en 4 naves idénticas, subdivididas en dos.

Todas las aves recibieron una única ración a base de maíz, trigo y soja como ingredientes principales, con el 16,5 % de proteína, 2.800 Kcal/kg, el 3,10 % de calcio y el 0,35 % de fósforo disponible. La prueba se inició a las 43 semanas de edad, finalizando a las 64 y suministrándose en este intervalo el pienso racionado en función de las recomendaciones de la estirpe -Shaver enana-, a base de disminuir de 134 a 125 g/día.

Los tratamientos ensayados fueron 2, aplicándose cada uno

sobre la mitad de las aves de cada gallinero. Uno de los grupos recibió sólo el pienso basal mientras que el otro recibió, además, un suplemento de carbonato cálcico grosero -con partículas de 3 a 6 mm- esparcido sobre la yacija a base de 2 g/ave/día. Esto se hizo cada día a las 3-30 de la tarde, apagándoseles la luz a las aves a las 11 de la noche.

### Resultados

En la tabla 1 se muestra un resumen de los mismos.

Como puede verse, el suministro del suplemento cálcico mejoró significativamente el índice de gravedad específica de los huevos. Este fue empeorando a lo largo de la prueba aunque no se observó ninguna interacción entre la alimentación y la edad de las aves.

Pese a la mejora de la calidad de la cáscara con el suministro de carbonato, ello no influyó sobre la pérdida de peso de los huevos durante la incubación. Tampoco resultaron afectadas la fertilidad ni la mortalidad embrionaria. En cambio, el suministro cálcico mejoró significativamente la incubabilidad y la viabili-

## Influencia del lugar de inoculación de las vacunas inactivadas sobre la respuesta inmune de las aves

**A. Mutalib y C. R. Boyle**

*Av. Dis.* 38: 857-860. 1994

Las vacunas inactivadas son ampliamente utilizadas en reproductoras para estimular el paso de anticuerpos maternos hacia la yema. También son utilizadas en las ponedoras comerciales para evitar la necesidad de tener que aplicar múltiples vacunas vivas durante el periodo de puesta. Las vacunas inactivadas emulsionadas en aceite deben ser administradas parenteralmente, lo que ocasiona una reacción inflamatoria local, que es necesaria para que las células inmunógenas visiten la zona. Esta reacción inflamatoria depende de las propiedades irritantes del adyuvante, el cual puede producir un severo granuloma en el punto de inoculación.

El presente trabajo pretende determinar la influencia del punto de inoculación de una vacuna inactivada combinada contra la enfermedad de Newcastle y la Bronquitis aviar sobre la respuesta humoral, así como la incidencia de lesiones granulomatosas en los puntos de inoculación.

### Material y métodos

Se partió de un lote de ponedoras comercial con 31.532 gallinas vacunadas con una vacuna bivalente de Newcastle y

Bronquitis a las 2, 5 y 9 semanas mediante spray. A partir de las 16 semanas se hicieron 5 grupos de 30 aves cada uno, a los que se les inyectó la vacuna bivalente de Newcastle y Bronquitis por vía intramuscular en la pechuga, muslo o musculatura del ala y por vía subcutánea en la piel del cuello. El sexto grupo actuó como control, dividiéndose las aves en grupos de 6 u 8 e inyectándose en los mismos lugares con solución salina estéril. A 18 aves de cada grupo se les tomaron muestras de sangre antes de la inoculación y a intervalos de 8 semanas post-inoculación y hasta las 48 semanas de edad. El suero obtenido fue sometido a un test ELISA para determinar la titulación en anticuerpos.

A las 48 semanas de edad, las 18 aves de cada grupo de las que se obtenía sangre fueron sacrificadas y necropsiadas, siendo los lugares de inoculación examinados en vistas a detectar lesiones macroscópicas. Asimismo se tomaron muestras de los tejidos en los lugares de inoculación para realizar un estudio histológico.



dad de los pollitos, reduciéndose el número de huevos contaminados.

Cabe especular, pues, que la mejora de la calidad de la cáscara redujo parcialmente la posibilidad de contaminación de los huevos, con los efectos consiguientes sobre la incubabilidad y el número de pollitos vendibles.

Tabla 1. Efectos del suministro de carbonato cálcico sobre la calidad de la cáscara y la incubabilidad.

Tratamientos	Pienso basal	Con carbonato cálcico	Significación
Gravedad específica	1,0802	1,0809	*
Pérdida de peso del huevo, % (1)	11,53	11,52	-
Fertilidad, %	95,61	96,55	-
Viabilidad de los pollitos, % (2)	83,02	85,56	*
Incubabilidad, %	79,39	82,66	*
Mortalidad embrionaria, %	10,33	10,07	-
Huevos contaminados, %	5,26	3,08	*

(\*) Diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ )

(1) Desde la entrada en la incubadora hasta la transferencia.

(2)  $N^\circ$  de pollitos vendibles  $\times 100/N^\circ$  de huevos fértiles.

### Resultados y discusión

A las 16 semanas post-inoculación, tanto la vía subcutánea como la de la musculatura alar mostraron los valores más elevados en anticuerpos frente a Newcastle. En el caso de Bronquitis y también a las 16 semanas, no se observaron diferencias entre los diferentes lugares de inoculación.

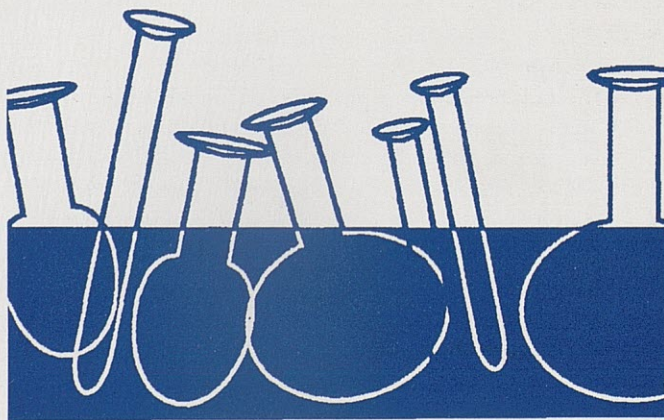
En 5 de 18 gallinas inoculadas en la musculatura alar fueron detectados nódulos granulomatosos, no siendo observadas lesiones macroscópicas en las aves de los grupos restantes. Sin embargo sí se observaron lesiones histológicas en 1 de 18 aves inoculadas en el muslo y en igual cantidad por vía subcutánea. Estas lesiones se caracterizaban por presentar una fragmentación y necrosis de las fibras musculares, rodeadas por células mononucleadas y algunos heterófilos. En las aves control no fueron observadas lesiones de ningún tipo.

Las rutas para inocular vacunas inactivadas presentan ventajas y desventajas. Cuando se realiza en la pechuga es rápido, aunque la posibilidad de ocasionar lesiones a este nivel ha hecho decrecer su uso, siendo usadas entonces en el muslo y ala por razones económicas. Sin embargo, por estas vías se corre el riesgo de mayor producción de lesiones al pinchar accidentalmente vasos o nervios, de los que estas zonas son muy ricas. Bajo la piel del cuello también puede ocasionar lesiones. Además, estas vías de inyección requieren dos personas para realizarla, lo que complica su manejo con respecto a la punción en pechuga, donde una sola persona puede realizarla.

Puesto que la musculatura de la pechuga se encuentra menos vascularizada que el de las otras vías, se plantea la hipótesis de que por esta vía la vacuna permanece más tiempo en el lugar

de inoculación, lo que produce una mayor incidencia de lesiones granulomatosas y un mayor título de anticuerpos.

En el presente trabajo, el uso combinado de vacuna de Newcastle y de bronquitis produjo un menor título para Bronquitis comparada con los de Newcastle. Estos resultados han sido observados por otros autores, al igual que el tipo de lesiones observadas a nivel tisular.





ninguno de ellos presentaba la *Salmonella enteritidis*.

Por el contrario, cualquiera que fuera la vía de inoculación utilizada y la dosis de *Salmonella enteritidis* inyectada:

-Murieron todos los embriones que habían recibido realmente salmonelas, en tanto que los embriones inoculados que sobrevivieron fueron los que recibieron una dilución extrema, dilución que no permite asegurar estadísticamente la presencia sistemática de por lo menos una salmonella en 0,1 ml inoculados al huevo.

• **Los embriones muertos después de la inoculación de salmonelas presentan una acumulación importante de gases**

Por lo tanto, estos embriones «inoculados» pero supervivientes no presentaban salmonelas a los 19 días y habrían nacido sin ser portadores de las mismas.

-La gran mayoría de los embriones mueren uno, dos o tres días después de la inoculación y algunos, muy pocos, mueren un poco más tarde -máximo cinco días después de la inoculación.

Sin embargo resulta difícil precisar mediante un simple miraje -con el aparato del que nosotros disponemos- el plazo exacto de viabilidad de un embrión previamente inoculado. Pero una vez constatada la muerte del embrión, los huevos se conservaron a 4°C hasta su análisis -menos de 48 horas más tarde.

■ **Impresionante concentración de salmonelas**

Este análisis revela dos puntos muy importantes:

-Los embriones muertos después de la inoculación de salmonelas presentan una acumulación importante de gases nauseabundos que les hace excesivamente

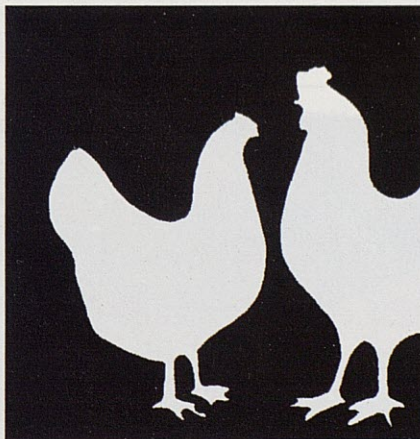
frágiles y sensibles a cualquier manipulación.

-Todos los embriones revelan, cualquiera que sea la vía de inoculación utilizada y la dosis de salmonela inyectada -incluso las más débiles posibles- una concentración de las mismas impresionante: del orden  $10^8$  a  $10^9$  por ml.

Por lo tanto, la hipótesis enunciada al principio de este artículo era falsa y resulta imposible, «a priori», obtener un pollito viable, portador de *Salmonella enteritidis*, si ha sido contaminado verticalmente de forma artificial.

De todas formas este resultado debe ser confirmado o reproducido con otras cepas de *Salmonella enteritidis* y, eventualmente, otras cepas de Salmonela antes de ser considerado como una regla general.

Parece pues probable, en el caso de una contaminación accidental de un parque de reproductoras por *Salmonella enteritidis*, que un cierto número de huevos, -número siempre relativamente débil- se haya contaminado verticalmente y que los embriones afectados mueran precozmente durante su incubación.



La continuación de la incubación de tales huevos acarrea su rotura, ya sea dentro de las incubadoras o ya en el momento del miraje previo a su traslado a la nacedora. La rotura de la integridad de la cáscara, que se ha vuelto demasiado frágil debido a la acumulación de gas consecutiva a la multiplicación de las salmonelas, provoca entonces la contaminación masiva de toda la superficie ocupada por los huevos adyacentes y de todo lo que forma parte de la incubadora -máquinas, bandejas, alfombras, etc.

- **Parece probable que en**
- **caso de contaminación**
- **accidental por *Salmonella***
- ***enteritidis* un cierto**
- **número de huevos se**
- **haya contaminado**
- **verticalmente y que los**
- **embriones afectados**
- **mueran precozmente**

Por lo que hemos podido constatar en el laboratorio, este fenómeno se verá por lo demás acompañado por olores nauseabundos. Por lo tanto sería importante, desde el punto de vista profiláctico, determinar el tiempo de supervivencia máximo de un embrión contaminado verticalmente -es decir a partir de la puesta-, a fin de proponer un miraje precoz de los huevos procedentes de parques dudosos o contaminados. La finalidad de este miraje sería la de desechar rápidamente y, a ser posible, sin fractura de las cáscaras, los huevos con embriones muertos que contienen aproximadamente, cada uno de ellos, 50.000 millones de salmonelas y representan un enorme peligro en potencia para el resto del sector. □