

**P. González-Redondo, S. De la Rosa Sánchez**

**EFFECTO DE LA DURACIÓN DE LA FASE DE VOLTEO DE LOS HUEVOS  
DE PERDIZ ROJA (*ALECTORIS RUFA*) DURANTE LA INCUBACIÓN SOBRE  
LA TASA DE ECLOSIÓN**

Separata ITEA

INFORMACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA AGRARIA, VOL. **105** N.º 4 (291-295), 2009

## Efecto de la duración de la fase de volteo de los huevos de perdiz roja (*Alectoris rufa*) durante la incubación sobre la tasa de eclosión

P. González-Redondo<sup>1</sup>, S. De la Rosa Sánchez

Departamento de Ciencias Agroforestales. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. Universidad de Sevilla. Ctra. de Utrera km 1. 41013 Sevilla, Tel. 954486449; Fax 954486436; e-mail: pedro@us.es

### Resumen

El volteo de los huevos en la incubación artificial es clave para lograr buenas tasas de eclosión y pollos viables. En la producción de perdiz roja (*Alectoris rufa*) la duración recomendada para el periodo durante el que los huevos deben ser volteados en la incubación no se ha comprobado experimentalmente. Para contribuir al conocimiento de la duración óptima del periodo de volteo, se incubaron 74 huevos divididos en tres grupos: huevos volteados hasta el día 18 ó 19, volteados hasta el día 20 ó 21 y volteados hasta el día 22 de incubación. La tasa de eclosión fue mayor en los huevos volteados durante 20 días o más.

**Palabras clave:** Granjas cinegéticas, fertilidad, ganadería alternativa, *Phasianidae*.

### Summary

#### Effect on hatchability of length of time for turning eggs during the incubation in Red-legged partridge (*Alectoris rufa*)

Turning of the eggs during the artificial incubation is critical in order to obtain a good hatchability and viable one-day-old chicks. In Red-legged partridge (*Alectoris rufa*) farming, the recommended length of time during which the eggs should be turned along the incubation process has not been experimentally tested. With the aim of improving knowledge on the optimum length of time for the eggs to be turned during the incubation, seventy four eggs were incubated, divided into three groups: eggs that were turned until day 18 or 19, eggs that were turned until day 20 or 21, and eggs that were turned until day 22 of incubation. The hatchability of the eggs was higher for the eggs that were turned during the incubation over at least 20 days.

**Key words:** Game farming, fertility, alternative livestock, *Phasianidae*.

### Introducción

La producción de perdiz roja (*Alectoris rufa*) tiene amplia difusión en España desde hace cuatro décadas, existiendo cen-

tenares de granjas (González-Redondo, 2004; Sánchez García-Abad *et al.*, 2009). Pese a la importancia de las granjas de perdiz roja en países como España, Francia y Portugal, diversos aspectos del manejo de

---

1. Autor para correspondencia

la incubación artificial, que es clave para la viabilidad de las granjas cinegéticas (Pérez y Pérez, 1981; González-Redondo, 2004), no han sido investigados aún con rigor. Así, la transferencia de los huevos desde la incubadora, donde se voltean regularmente, a la nacedora, donde ya no se voltean en espera de la eclosión, influye en la viabilidad de los huevos porque el volteo regular de los huevos durante la incubación artificial cumple la misma función que la rotación periódica que la hembra les proporciona en el nido. Favorece la movilidad de las estructuras internas del huevo, necesaria para evitar que el embrión adopte posiciones defectuosas, que producen deformaciones y adherencias de éste con las membranas que lo rodean, en particular del corion con las membranas testáceas (New, 1957; Martínez-Alesón, 2003). En *A. rufa* la transferencia de los huevos a la nacedora, cesando el volteo, se recomienda realizarla el día 20 ó 21 de incubación (Pérez y Pérez, 1981; Cancho, 1991; García Martín, 2003) pero esta recomendación figura en publicaciones divulgativas que no aportan evidencias experimentales específicas para la especie. Por eso, el objetivo de este trabajo fue investigar el efecto sobre la tasa de eclosión de los huevos de *A. rufa* del cese del volteo en diferentes momentos comprendidos entre los 18 y 22 días de incubación.

### Materiales y Métodos

Se utilizaron 74 huevos procedentes de una granja de perdiz roja de la provincia de Córdoba, escogidos aleatoriamente en junio de 2006 de parejas reproductoras alojadas en jaulas al aire libre, alimentadas con pienso comercial (20% PB) y sometidas a suplementación artificial del fotoperiodo (16 horas de luz, natural+artificial). Los huevos habían

sido puestos entre uno y tres días antes de cargarlos en la incubadora, conservándose entre tanto a 15 °C y 80% HR. Diez horas antes de cargarlos en la incubadora se precalentaron a 23 °C y 65% HR manteniéndolos en la sala donde estaba la incubadora. Se incubaron a 37,8 °C y 55% HR hasta los 20 días, y a 37,5 °C y 80% HR desde entonces hasta la eclosión. Se utilizó una incubadora (modelo HS 25; Masalles, Ripollet) con control automático de volteo, de temperatura con sistema proporcional auto-tuning, de humedad y de ventilación forzada mediante ventilador, que trabajó en carga única conteniendo exclusivamente los huevos de la experiencia. Los huevos se dividieron aleatoriamente en tres lotes, que se mantuvieron volteándose 45° a cada lado de la vertical con una frecuencia horaria hasta los 18 ó 19 días (lote 1), hasta los 20 ó 21 días (lote 2) y hasta los 22 días de incubación (lote 3), cesando el volteo a partir de entonces, cuando fueron colocados horizontalmente en la bandeja nacedora de la misma incubadora. Los grupos experimentales se constituyeron así por tratarse de periodos inferior (18 y 19 días), igual (20 y 21 días) y mayor (22 días) que los recomendados en la literatura para la duración de la etapa de volteo. Tras 23-24 días de incubación se registró el número de perdigones nacidos y el de huevos no eclosionados. La fertilidad de los huevos no eclosionados se determinó abriéndolos y analizando la presencia de embrión (Ernst *et al.*, 2004; Muriel y Serrano, 2007). Usando SPSS 15.0 (SPSS Inc., 2006) se analizaron las diferencias en la fertilidad, en la tasa de eclosión del total de huevos incubados y en la tasa de eclosión de los huevos fértiles, mediante tablas de contingencia en las que se calcularon tests chi-cuadrado y residuos tipificados corregidos de Haberman (discriminando cuando  $R > 1,96$  y  $R < -1,96$  para un nivel de confianza del 95%).

## Resultados y Discusión

La tabla 1 muestra la fertilidad, tasa de eclosión del total de huevos incubados y tasa de eclosión de los huevos fértiles según la duración del periodo de volteo. La fertilidad media (62,2%) fue inferior a la descrita para esta especie en cautividad (74-82%, Bagliacca *et al.*, 1988; Paci *et al.*, 1992; González-Redondo, 2006). La tasa de eclosión media del total de los huevos incubados (51,4%) también fue inferior a la descrita en la bibliografía (53-84%, Mori *et al.*, 1985; Paci *et al.*, 1992; González-Redondo, 2006). Esto se debió a que eran huevos del final de la estación reproductora, cuando disminuye la fertilidad a causa de la estacionalidad reproductiva de la especie (Pérez y Pérez, 1981; González-Redondo, 2006). La tasa de eclosión media de los huevos fértiles (82,6%) estuvo dentro del rango descrito en la literatura (73-92%, Bagliacca *et al.*, 1988; Paci *et al.*, 1992; González-Redondo, 2006). La tasa de eclosión de los huevos incubados y la de los fértiles siguieron pautas de variación similares en los tres grupos experimentales,

como ilustran los residuos tipificados corregidos (tabla 1), siendo mayor la de los huevos fértiles al no incluir los huevos sin fecundar.

Éste es el primer estudio que investiga en *A. rufa* el efecto que sobre la tasa de eclosión tiene la duración de la etapa de la incubación en que se voltean los huevos. Encontramos diferencias significativas en las tasas de eclosión de los huevos incubados y de los huevos fértiles de perdiz roja en función del número de días que fueron volteados durante la incubación (tabla 1). Los huevos que dejaron de voltearse antes de los 20 días de incubación mostraron una tasa de eclosión inferior que la de los volteados 20 días o más. Nuestros resultados confirman, en lo referente a la duración del periodo de volteo, la recomendación establecida en publicaciones divulgativas sobre incubación de huevos de perdiz roja en granjas cinegéticas, en el sentido de que los huevos deben transferirse a los 20 ó 21 días de incubación desde la incubadora, donde son volteados, a la nacedora, donde dejan de voltearse en espera de la eclosión (Pérez y Pérez, 1981; Cancho, 1991; Setién, 1991; García Martín, 2003).

Tabla 1. Efecto de la duración del periodo de volteo sobre la tasa de eclosión de huevos de perdiz roja. Análisis de la fertilidad en los lotes experimentales

Table 1. Effect on hatchability of length of time for turning eggs during the incubation in red-legged partridge. Analysis of the fertility in the experimental batches

Duración del periodo de volteo (días de incubación)	Huevos (n)			Fertilidad <sup>1,2</sup> (%)	Tasa eclosión de huevos (%)	
	Incubados	Fértiles	Eclosionados		Incubados <sup>1,2</sup>	Fértiles <sup>1,2</sup>
18 ó 19	30	15	9	50,0 a (R = -1,8)	30,0 b (R = -3,0)	60,0 b (R = -2,8)
20 ó 21	29	20	18	69,9 a (R = 1,0)	62,1 a (R = 1,5)	90,0 a (R = 1,2)
22	15	11	11	73,3 a (R = 1,0)	73,3 a (R = 1,9)	100,0 a (R = 1,7)
Total	74	46	38	62,2	51,4	82,6
Significación				0,197	0,008	0,015

<sup>1</sup> Distinta letra en la misma columna indica diferencias significativas (P < 0,05).

<sup>2</sup> Entre paréntesis, residuos tipificados corregidos de Haberman.

Un análisis de los residuos de Haberman (tabla 1) reveló que los huevos para los que se prolongó el volteo hasta los 22 días de incubación mostraron una tendencia, aunque no significativa, a tener mayor tasa de eclosión, pues los residuos se aproximaron a 1,96, valor por encima del cual los huevos de ese lote experimental habrían tenido una tasa de eclosión mayor que la media. En cualquier caso, nuestros resultados confirman la observación de algunos perdicultores en el sentido de que cuanto más se retrase la transferencia de los huevos desde la incubadora a la nacedora, mejor tasa de eclosión se obtiene. Evidentemente, como la incubación de los huevos de perdiz roja dura 23-24 días (Pérez y Pérez, 1981), no sería factible retardar a partir del día 22 de incubación dicha transferencia de los huevos a la nacedora porque habría riesgo de que algunos huevos con desarrollo más adelantado eclosionasen en las bandejas de incubación, causando pérdidas de perdigones por accidentes.

En gallina se conoce que cuanto más se prolonga el periodo de volteo durante la incubación, mayor es la tasa de eclosión de los huevos fértiles (North y Bell, 1990, citado por Martínez-Alesón, 2003). También se conoce que es más perjudicial la ausencia de volteo en las fases tempranas de incubación (New, 1957). Aunque numerosos autores citan como insignificante el efecto del volteo durante el último tercio del periodo incubatorio (revisado en Elibol y Brake, 2006), nuestros resultados revelan que, cuando se voltean los huevos de perdiz roja hasta la tercera semana de incubación se obtiene mayor tasa de eclosión manteniéndolo al menos hasta los 20 días.

En conclusión, es recomendable mantener el volteo de los huevos de perdiz roja con frecuencia horaria al menos hasta los 20 días de incubación, confirmándose la idoneidad de las propuestas propugnadas en publicaciones divulgativas.

## Referencias bibliográficas

- Bagliacca M, Mori B, Gualterio L, 1988. Egg laying under artificial photo-regulation in the red partridge. 18th World's Poultry Congress, Nagoya, Japan: 657-659.
- Cancho M, 1991. Incubación. Equipo y técnicas de manejo. Control. En: La perdiz roja. Ed. Fundación La Caixa-AEDOS. Barcelona, pp. 21-27.
- Elibol O, Brake J, 2006. Effect of flock age, cessation of egg turning, and turning frequency through the second week of incubation on hatchability of broiler hatching eggs. *Poult. Sci.* 85: 1498-1501.
- Ernst RA, Bradley FA, Abbott UK, Craig RM, 2004. Egg candling and breakout analysis. ANR Publication 8134. <http://anrcatalog.ucdavis.edu/pdf/8134.pdf>
- García Martín E, 2003. Reproducción de la perdiz roja y la codorniz. En: Reproducción e incubación en Avicultura. Ed. Real Escuela de Avicultura. Arenys de Mar (Barcelona), pp. 457-495.
- González-Redondo P, 2004. Un caso de cambio en el manejo de los recursos cinéticos: la historia de la cría en cautividad de la perdiz roja en España. *Rev. Esp. Estud. Agrosoc. Pesq.* 204: 179-203.
- González-Redondo P, 2006. Influence of the laying date on the fertility and hatchability of Red-legged partridge (*Alectoris rufa*) eggs. *J. Appl. Poult. Res.* 15: 579-583.
- Martínez-Alesón R, 2003. Manejo de la sala de incubación. En: Reproducción e incubación en Avicultura. Ed. Real Escuela de Avicultura. Arenys de Mar (Barcelona), pp. 291-314.
- Muriel A, Serrano A, 2007. Análisis de la fertilidad y determinación de la mortalidad embrionaria en huevos de gallinas de guinea. *ITEA Sp. Iss.* 1: 69-71.
- New DAT, 1957. A critical period for the turning of hens' eggs. *J. Embryol. Exp. Morph.* 5: 293-299.
- Paci G, Marzoni M, Benvenuti N, Bagliacca M, 1992. Breeding technology of red-partridges: colonies or couples. 19th World's Poultry Con-

- gress, Amsterdam, Netherlands, vol. 3 pp. 351-352.
- Pérez y Pérez F, 1981. La perdiz roja española. Ed. Científico-Médica. Barcelona.
- Sánchez García-Abad C, Alonso ME, Prieto R, González V, Gaudioso VR, 2009. Una visión sobre la avicultura para la producción de caza en España. ITEA 105: 169-183.
- Setién M, 1991. Producción cinegética: granjas de perdices. En: Manual de Ordenación y gestión cinegética. Ed. IFEBA. Badajoz, pp. 133-152.
- SPSS Inc, 2006. Manual del Usuario de SPSS Base 15.0. SPSS Inc. Chicago, EE.UU.

(Aceptado para publicación el 27 de mayo de 2009)