

## EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE INVERTEBRADOS SOBRE EL CRECIMIENTO Y COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO DE POLLOS DE PERDIZ ROJA

Lachica, M., Vílchez Vivanco, J.A. y Fernández-Figares, I.

Dpto. de Nutrición Animal, Estación Experimental del Zaidín (CSIC), Camino del Jueves s/n, 18100 Armilla, Granada, Spain. E-mail: manuel.lachica@eez.csic.es

### INTRODUCCIÓN

La perdiz roja (*Alectoris rufa*) en España tiene una gran importancia y presión cinegética. Se cría intensivamente en granjas, soltándose más de 4 millones/año para repoblar zonas con baja densidad o en las que ya ha desaparecido (Rodríguez et al., 2006). Su dieta es fundamentalmente granívora con una alta proporción de invertebrados durante sus primeras semanas de vida (Rueda et al., 1992), asociándose su grado de supervivencia con la abundancia de éstos en el medio (Southwood y Cross, 1969). El cambio brusco de dieta parece ser una de las causas del bajo índice de supervivencia en las repoblaciones (Liukkonen-Anttila et al., 1999) estimándose éste en la perdiz roja de sólo el 5-10% tras un año. La mayoría de los trabajos sobre parámetros productivos han sido realizados en *A. chukar* y *Perdix perdix*. Estudios sobre nutrición en la perdiz roja, así como sobre apetencia por alimento animal vs. vegetal en las primeras semanas de vida son escasos o inexistentes. El objetivo del estudio fue determinar si la inclusión de invertebrados repercute sobre el uso metabólico de una dieta comercial específica para perdigones, mediante la obtención del índice de conversión (IC), y su apetencia por alimento de origen animal vs. vegetal durante las primeras semanas de vida.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Perdigones con 1-2 días de vida eclosionados (Woodward, 1982) a partir de parejas de perdiz roja donadas por la Junta de Castilla-La Mancha (Granja Cinegética de Chinchilla; Albacete), fueron trasladados a un laboratorio termorregulado con un fotoperiodo de 12 h, pesados ( $11,8 \pm 0,2$  g PV), identificados y alojados al azar por parejas en jaulas metabólicas. Los pollos fueron divididos en dos grupos de 14 con acceso *ad libitum* durante 45 días a dos tipos de dieta: a un grupo (Control-C) se le ofreció una dieta de perfil comercial a base de cereales y torta de soja (908 g/Kg de MS, 279 g/Kg de PB, 18,0 Mj/Kg de EB) y repartida entre dos comederos/jaula; al otro (Experimental-E), la posibilidad de elegir entre la mencionada dieta y larvas de *Calliphora sp.* (324 g/Kg de MS, 175 g/Kg de PB y 8,63 Mj/Kg de EB) distribuidas separadamente en cada uno de los dos comederos existentes/jaula. Cada tres días se registró ingesta y PV para determinar el IC (g MS alimento/g ganancia PV). La MS del alimento se determinó según el procedimiento estándar (AOAC, 1990), el N total según el de Kjeldahl y la EB se midió en una bomba calorimétrica isoperibólica. Se realizó un ANOVA para establecer el efecto de la dieta y la edad (muestreo) sobre el IC. Sobre la ingesta total de proteína y energía se realizó un ANOVA para determinar el efecto de las dietas; así como sobre el porcentaje en el consumo de larvas en el grupo E. El grado de significación estadística de las diferencias entre la dieta y la edad para las variables medidas se obtuvo mediante el test de Bonferroni.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra los valores medios de IC, PV e ingesta a lo largo de los 45 días experimentales (15 muestreos). El IC fue significativamente mejor en el grupo E que en el C (2,04 y 2,29, respectivamente). Se observó un empeoramiento general a partir del día 30 (Muestreo 10), lo que podría indicar que a partir de esa edad existe una relación inadecuada entre el contenido energético y proteico de la dieta. La interacción Dieta x Muestro fue significativa por lo que se analizó el IC por separado para el grupo C y E (Tabla 2). Para el C el IC se situó en el rango 1,35-3,65, valores similares a los de otras especies con dietas de similar composición (rango 2,1-3,4: Ozek et al., 2003; Ozek, 2004 y 2006). Lachica et al. (2009) obtuvieron el IC entre 2,55-4,48 en pollos de perdiz roja con un pienso similar al grupo C entre la semana 4-7 (en nuestro estudio para ese periodo fue 2,14-3,65; Tabla 2). En el grupo E se observó un empeoramiento en el IC coincidente con el descenso en la proporción de ingestión de larvas (día 30 aprox.). No hubo diferencias significativas entre el grupo C y E en la ingesta de proteína (3,45 y 3,53 g/d, respectivamente) y energía (222,8 y 210,1 KJ/d, respectivamente), así, el mejor IC asociado a este último puede ser debido a una

mejor calidad proteica. En perdigones alimentados con dietas basadas en invertebrados se ha observado un mayor peso (Tabla 2) y desarrollo de las plumas primarias (Liukkonen-Anttila et al., 2002) e índice de supervivencia (Green, 1984). Díaz et al. (2009) observaron que la inclusión de proteína animal (5% de harina de huevo) en el pienso de iniciación de pollos de perdiz roja mejoró el peso y su uniformidad. El mejor IC del grupo E conlleva una mayor eficiencia en la utilización de la dieta que se traduciría en un mejor desarrollo muscular y de plumaje. El nivel de met y cys es mayor en invertebrados que en plantas (Anon., 1970), afecta al desarrollo del plumaje (Bagliacca et al., 1985) y su cantidad puede afectar a su calidad (Murphy y King, 1982).

Liukkonen-Anttila et al. (2002) observaron en perdigones de *Perdix perdix* una mayor apetencia por invertebrados durante las primeras 2-3 semanas de vida. Así, Ford et al. (1938) obtuvieron en la 1-2ª semana una proporción animal de 90, en la 3ª de 50, y a partir de la 4ª de 3%. Rueda et al. (1992) obtuvieron en *A. rufa* un porcentaje durante la 1ª, 2ª y 3ª semana de vida de 80,5, 68,9 y 50,9%, respectivamente. En nuestro estudio obtuvimos una ingestión de larvas vs. dieta comercial para ese mismo periodo de 66,1, 70,6 y 58,1%, respectivamente (Tabla 2). El consumo descendió hasta la semana 4ª aprox. y se estabilizó a partir de ahí (35,2% valor medio). Los valores son superiores a los publicados, indicando que la perdiz no cambia sus hábitos alimenticios por una razón etológica o fisiológica, sino que obedece a la abundancia en el medio del recurso en cuestión.

La inclusión de invertebrados repercute positivamente sobre el uso metabólico de una dieta comercial específica para pollos de perdiz en crecimiento, mejorando significativamente el IC y, en general, su desarrollo; esto aumentaría el índice de supervivencia de los individuos en las repoblaciones. Su ingestión es muy elevada en las primeras semanas de vida; a partir de la 4ª semana inclusive se alcanza un porcentaje estable de ingestión, lo que indica que siempre que exista la posibilidad de encontrar invertebrados en el medio habrá un nivel de consumo de proporción considerable.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anónimo. 1970. F.A.O. Nutritional Studies No. 24. Rome, 285 p.
- AOAC. 1990. 15th ed. Arlington, VA.
- Bagliacca, M., Chiarocci, M., Mori, B. 1985. Rivista di Avicoltura 54: 29-34.
- Díaz, J.V., Herrero, O., de los Mozos, J. 2009. Las Alternativas 9: 55-57.
- Ford, J., Chitty, H., Middlenton, A.D. 1938. J. Anim. Ecol. 7: 251-265.
- Green, R.E. 1984. J. Appl. Ecol. 21: 817-830.
- Lachica, M., Nieto, R., Aguilera, J.F. 2009. AECA; WPSA ed., p. 259-265.
- Liukkonen, A.T., Putaala, A., Hissa, R. 1999. Wildlife Biol. 5: 147-156.
- Liukkonen-Anttila, T., Putaala, A., Hissa, R. 2002. Wildlife Biol. 8: 11-19.
- Murphy, M.E., King, J.R. 1982. Condor 84: 435-438.
- Özek, K., Yazgan, O., Bahtiyarca, Y. 2003. Brit. Poultry Sci. 44: 419-426.
- Özek, K. 2004. Rev. Med. Vet. 155: 163-166.
- Özek, K. 2006. Int. J. Poultry Sci. 5: 522-525.
- Rodriguez, P., Tortosa, F.S., Gortazar, C. 2006. Eur. J. Wildlife Res. 52: 277-281.
- Rueda, M.J., Baragaño, J.R., Notario, A. 1992. En: La perdiz roja, gestión del hábitat, 1ª Ed. Fundacion "La Caixa" p. 27-39.
- Southwood, T.R.E., Cross, D.J. 1969. J. Anim. Ecol. 38: 497-509.
- Woodward, A. 1982. Coop extensión. University of California. Leaflet 21321e.

**Agradecimientos:** Trabajo financiado por el Proyecto AGR 03065 de la Junta de Andalucía.

#### EFFECT OF DIETARY INVERTEBRATES INCLUSION ON GROWTH AND FEEDING BEHAVIOUR OF RED-LEGGED PARTRIDGE CHICKS

**ABSTRACT:** The aim of this study was to determine whether the inclusion of invertebrates impacts the metabolic use of a specific commercial diet for partridge chicks, by obtaining the feed conversion ratio (FCR), and the voluntary feed intake of animal vs. plant origin food during the first 6 weeks of life. The FCR was improved in the group supplemented with *Calliphora* sp. larvae (2.04 vs. 2.29). Proportion intake of larvae vs. commercial diet was 66.1, 70.6 y 58.1% for 1<sup>st</sup>, 2<sup>sd</sup> and 3<sup>rd</sup> week, respectively; it dropped the 4<sup>th</sup> week and stabilized (35.2%) until the end of sampling. Whenever there are invertebrates in the environment, partridges will eat them in a steady and considerable proportion. Invertebrates should be included in the diet of hand-reared partridge chicks during their first weeks of life.

**Keywords:** *Alectoris rufa*, red-legged partridge, chick, invertebrates

**Tabla 1. Efecto de la dieta (grupo), del muestreo (edad) y su interacción sobre el índice de conversión (IC, g MS alimento/g ganancia PV) de pollos de perdiz roja que consumieron "ad libitum" una dieta formulada a base de cereales y torta de soja (Control-C) y otra basada en los mismos ingredientes más larvas vivas de "Calliphora sp." (Experimental-E). Peso vivo (PV, g) e ingesta de alimento (g) en cada período de muestreo**

Dieta (D)	Muestreo (M)															D x M	EEM <sup>2</sup>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
C	1,33 <sup>ab</sup>	1,54 <sup>ab</sup>	1,30 <sup>a</sup>	1,67 <sup>abc</sup>	1,48 <sup>ab</sup>	1,61 <sup>abc</sup>	1,67 <sup>abc</sup>	1,98 <sup>bc</sup>	2,18 <sup>cd</sup>	3,11 <sup>ef</sup>	1,94 <sup>abc</sup>	2,71 <sup>de</sup>	3,03 <sup>ef</sup>	3,41 <sup>f</sup>	3,51 <sup>f</sup>	0,0033	0,030
PV <sup>3</sup>	14,7	18,4	27,0	37,7	51,7	68,2	86,5	105,2	124,6	141,0	161,1	179,0	195,3	208,5	227,4		
Ingesta <sup>3</sup>	3,1	10,1	16,9	27,7	29,9	36,7	40,9	50,5	51,5	71,0	45,9	52,1	60,1	62,8	68,5		

<sup>1</sup>Cada muestreo corresponde a tres días más de edad. <sup>2</sup>Error estándar de la media. <sup>3</sup>Medido al final de cada período de tres días; PV inicial = 11,8±0,2 g. Para las comparaciones realizadas, los valores dentro de la misma fila con distinto superíndice eran significativamente diferentes (P<0,05).

**Tabla 2. Peso vivo (PV, g), ingesta de alimento (g), índice de conversión (IC, g MS alimento/g ganancia PV) y porcentaje de ingestión de larvas (IL, %) de pollos de perdiz roja que consumieron "ad libitum" una dieta formulada a base de cereales y torta de soja (Control-C) y otra basada en los mismos ingredientes más larvas vivas de "Calliphora sp." (Experimental-E) en cada período de muestreo**

Dieta	Muestreo															EEM <sup>2</sup>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
C	14,3	16,9	24,7	34,5	48,0	64,0	81,9	100,6	119,3	139,1	160,0	176,1	195,7	210,3	226,3	
PV <sup>3</sup>	2,7	6,8	10,5	21,0	24,4	29,2	35,9	42,3	45,8	69,6	39,6	51,3	56,9	58,0	63,8	
Ingesta <sup>3</sup>	1,88 <sup>abc</sup>	1,74 <sup>a</sup>	1,35 <sup>a</sup>	1,93 <sup>ab</sup>	1,64 <sup>a</sup>	1,66 <sup>a</sup>	1,85 <sup>ab</sup>	2,06 <sup>abc</sup>	2,22 <sup>abc</sup>	3,20 <sup>de</sup>	1,85 <sup>ab</sup>	2,93 <sup>cde</sup>	2,70 <sup>bcd</sup>	3,65 <sup>e</sup>	3,64 <sup>e</sup>	0,045
E	14,8	20,0	28,8	41,0	55,4	72,4	92,1	109,9	129,8	143,9	162,7	181,9	194,8	205,7	228,7	
PV <sup>3</sup>	3,5	13,5	22,2	34,3	35,5	44,2	46,8	58,8	57,3	73,1	55,2	53,0	63,4	67,6	73,1	
Ingesta <sup>3</sup>	0,77 <sup>a</sup>	1,33 <sup>ab</sup>	1,26 <sup>ab</sup>	1,40 <sup>abc</sup>	1,31 <sup>ab</sup>	1,57 <sup>bc</sup>	1,50 <sup>abc</sup>	1,90 <sup>abc</sup>	2,14 <sup>cd</sup>	3,01 <sup>ef</sup>	2,04 <sup>bcd</sup>	2,49 <sup>de</sup>	3,36 <sup>f</sup>	3,16 <sup>ef</sup>	3,37 <sup>f</sup>	0,040
IC	58,1 <sup>cdef</sup>	74,1 <sup>f</sup>	70,1 <sup>ef</sup>	71,1 <sup>ef</sup>	64,9 <sup>def</sup>	51,2 <sup>abcdef</sup>	47,8 <sup>abcde</sup>	53,8 <sup>bcddef</sup>	30,6 <sup>def</sup>	30,9 <sup>ab</sup>	40,5 <sup>abcd</sup>	27,8 <sup>a</sup>	38,9 <sup>abc</sup>	40,1 <sup>abc</sup>	37,3 <sup>abc</sup>	1,22

<sup>1</sup>Cada muestreo corresponde a tres días más de edad. <sup>2</sup>Error estándar de la media. <sup>3</sup>Medido al final de cada período de tres días. Para las comparaciones realizadas, los valores dentro de la misma fila con distinto superíndice eran significativamente diferentes (P<0,05).