

ALTERACION EN LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS POR LA INTROGRESIÓN GENÉTICA CON PERDIZ CHUKAR (*Alectoris rufa* x *Alectoris chukar*) EN LA PERDIZ ROJA (*A. rufa*)

Toledano-Díaz, A.¹, Castaño, C.¹, Torres, O.², Velázquez, R.¹, Gil M.G.², Dávila, S.G.², Estesó, M.C.¹, López-Sebastián, A.¹, M.J. Hierro³, F. Marchal⁴, Santiago-Moreno, J.¹

¹Dpto. Reproducción Animal, INIA. Avd. Puerta de Hierro s/n. Km 5,9. 28040 Madrid. España

²Dpto. Mejora Genética Animal, INIA. Avd. Puerta de Hierro s/n. Km 7,5, 28040 Madrid.

³ D.T. Jaén. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía

⁴ Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía. Junta de Andalucía
toledano@inia.es

INTRODUCCIÓN

Estudios previos han mostrado como la introgresión genética de la perdiz roja (*Alectoris rufa*) con la perdiz chukar (*Alectoris chukar*) pueden modificar tanto patrones de comportamiento (Campo et al., 2015), como parámetros reproductivos (Toledano-Díaz et al. 2015; Santiago-Moreno et al., 2015). Se ha sugerido que la alteración en la actividad reproductiva u otros parámetros biológicos, por dicha introgresión genética, podría repercutir negativamente en la conservación de nuestra especie autóctona (Zilleti et al., 1993). Considerando la necesidad de conocer el alcance de las modificaciones en la actividad reproductiva, en el presente trabajo se analizaron las variaciones en los principales parámetros reproductivos en dos grupos de perdiz roja, puro y con introgresión con chukar, mantenidos en las mismas condiciones de cría en cautividad, durante los tres primeros años de vida.

MATERIAL Y METODOS

El desarrollo experimental se realizó con un total de 110 perdices. El grupo de perdices autóctonas puras fue cedido por la Estación de Referencia de la Perdiz Roja (Lugar Nuevo, Jaén, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación de Territorio, Junta de Andalucía). Las perdices con introgresión genética con chukar fueron adquiridas en una granja comercial que tenía una introgresión genética mayor del 35%, según el análisis genético oficial. Todos los animales fueron adquiridos con 4 meses de edad y mantenidos en cautividad, durante tres años, en la Estación Avícola Experimental del INIA "El Encín" (Alcalá de Henares, Madrid, 40°31'N) en jaulones de cría de 10 compartimentos (20 cm x 1 m por compartimento), bajo condiciones de fotoperiodo y temperatura natural y alimentados ad libitum. Se desarrollaron dos experimentos:

Experimento 1 El objetivo de este experimento fue evaluar los parámetros relacionados con la puesta y la fertilidad. Se utilizaron 20 parejas de perdices puras y 20 parejas con introgresión genética. Diariamente, durante tres años, se retiraban, identificaban y registraban todos los huevos puestos. Posteriormente se desechaban los huevos rotos o sucios y el resto se conservaban en una cámara de almacenaje (10°-15°C) hasta su incubación. El periodo de incubación fue de 20 días (37°C; 55% humedad relativa). El día 20 se evaluaba la fertilidad por ovoscopio. Los huevos con embrión desarrollado eran trasladados a una nacedora (37°C y 75% de humedad) durante 5 días. Se registró el número y la identificación de los huevos eclosionados y no eclosionados.

Experimento 2. El objetivo en este caso fue evaluar los cambios de secreción anual de testosterona en 20 machos puros y 20 machos con hibridación. Desde enero de 2014 hasta diciembre de 2016 y quincenalmente, se recogió una muestra de sangre individual (1 ml) por punción de la vena yugular o braquial. Posteriormente, la muestra era centrifugada (900g, 15 min) y el plasma congelado a -20°C. Se determinaron las concentraciones plasmáticas de testosterona por RIA.

Todos los parámetros de la puesta y las concentraciones de testosterona fueron analizados mediante una ANOVA de una vía. El momento de incremento y disminución de los niveles de testosterona en plasma se analizaron mediante t-Student.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el experimento 1 se realizaron un total de 8 incubaciones por año. El periodo de puesta varió entre grupos. La duración media de la puesta fue mayor ($P < 0,001$) en el grupo de perdices híbridas, al iniciar antes ($P < 0,001$) y finalizar después ($P < 0,01$) la puesta, con respecto al grupo de perdices puras en los tres años (Tabla 1). Este periodo de puesta coincide con los registrado en otras granjas comerciales de perdices (Gaudioso et al., 2002; Mourao et al., 2010). El inicio de la puesta se adelantó significativamente en ambos grupos con la edad ($P < 0,01$), aunque la duración solo aumentó significativamente en el tercer año del grupo de perdices puras. La media de huevos por temporada fue bastante mayor en el grupo con introgresión con chukar ($P < 0,001$) y no aumentaba con la edad en ninguno de los grupos. Claramente se observa que la producción por hembra y temporada depende de la duración de la puesta. (ej.: 17 huevos en 45 días vs 55 huevos en 120 días). Los porcentajes de fertilidad e incubabilidad no mostraron diferencias entre grupos ni con la edad. Estos porcentajes son algo menores que los registrados por Mourao et al. (2010). El 100% de las parejas de perdices con introgresión genética pusieron huevos. En el grupo de perdices puras, el porcentaje de parejas con puesta aumentaba con la edad: de 40% el primer año a 94% el tercero. El patrón de secreción de testosterona en sangre mostraba un perfil estacional ($P < 0,001$) en ambos grupos, con altas concentraciones desde febrero-marzo a junio-julio (Figura 1), similares a los registrados por Santiago-Moreno et al. (2015). Este fue más largo (4 meses primer y segundo año, y 5 el tercero) en el grupo con introgresión que en el grupo de puras (2 meses en el primer año, 3 en el segundo y 4 en el tercero). Los resultados revelaron que la actividad sexual del macho precedía a la actividad ovulatoria de la hembra. El incremento de concentración de testosterona se iniciaba uno a dos meses antes del inicio de la puesta. El incremento de los niveles de testosterona podría estimular la competición entre machos por el establecimiento de parejas, que suele ocurrir uno o dos meses antes de la puesta (Fraissinet et al., 1987).

En conclusión nuestros resultados muestran que ya desde el primer año de vida y durante los años siguientes, la introgresión genética altera los parámetros reproductivos en la perdiz roja, tanto en la hembra como en el macho. El mayor periodo de puesta determina una mayor producción de huevos y perdigones en las perdices híbridas, pero los índices de fertilidad e incubabilidad son iguales que las puras. La fertilidad de las hembras no está afectada por la introgresión con perdiz chukar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Campo et al., 2015. Appl. Anim. Behav. Sci 166:123-130
- Fraissinet et al., 1987. Gen. Comp. Endorc. 68:28-32
- Gaudioso et al., 2002. Poult. Sci. 81: 169-172.
- González-Redondo et al., 2010. J. Agric. Res. 8(3): 624-633.
- Mourao et al., 2010. Poult. Sci. 89: 2494-2498.
- Sánchez et al. 2009 ITEA. Vol. 105(3): 169-183.
- Santiago-Moreno et al., 2015. Poult Sci 94:80-87.
- Toledano-Diaz et al., 2015 ITEA AIDA XVI Jornadas Tomo II :408-410
- Zilleti et al., 1993. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XXI: 661-667.

Agradecimientos: A la Estación de Referencia de la Perdiz Roja de Lugar Nuevo (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía) por la cesión de las perdices puras. Trabajo financiado por el Proyecto INIA, RZ2012-00013-C02.

DISTURBANCE IN REPRODUCTIVE PARAMETERS BY GENETIC INTROGRESSION (*ALECTORIS RUFA X ALECTORIS CHUKAR*) IN THE RED-LEGGED PARTRIDGE (*A. RUFA*)

ABSTRACT: The aim of the present study was to determine the effects of genetic introgression with chukar partridges on seasonal reproductive patterns of red-legged partridge by comparing the plasma testosterone concentrations, the fertility and the laying period of birds from pure red-legged and hybrid red-legged/chukar populations. The egg laying period was longer in hybrid group in the three years ($P < 0,001$). The percentage of fertility and hatchability didn't show significant differences between groups. The plasma

testosterone concentration showed a seasonal pattern ($P<0,001$) in both groups, but the period of high levels was longer in the hybrid groups ($P<0,01$) through the three years. The increasing of testosterone levels occurred 2 months before than the onset of laying period in both groups. The results show that genetic introgression with chukar partridges modifies red-legged partridge reproductive indicators.

Keywords: genetic introgression, partridge, sperm, egg laying

Tabla 1: Parámetros reproductivos relacionados con la puesta.

PARÁMETROS REPRODUCTIVOS	Grupo Puros		
	2014	2015	2016
Inicio de la puesta	17 mayo \pm 3días ^{aA}	3 mayo \pm 3días ^{aA}	21 abril \pm 5días ^{aB}
Fin de la puesta	3 junio \pm 4 días ^a	21 jun \pm 4días ^a	23 junio \pm 4días ^a
Duración de la puesta	45 \pm 3 días ^{aA}	47 \pm 6 días ^{aA}	71 \pm 6 días ^{aB}
Nº total de huevos puestos	121	315	388
Media de huevos por pareja	17 \pm 2 ^a	18 \pm 2 ^a	24 \pm 3 ^a
% Fertilidad	56,3 \pm 9,7	54,1 \pm 9,4	59,4 \pm 9,2
% Incubabilidad	27,4 \pm 8,1	33,1 \pm 7,5	37,7 \pm 8,5
% Parejas ponedoras	41 (7/17)	89 (17/19)	94 (16/17)

PARÁMETROS REPRODUCTIVOS	Grupo con Introgresión		
	Inicio de la puesta	6 abril \pm 3días ^{bA}	30 marzo \pm 3días ^{bB}
Fin de la puesta	1 agosto \pm 6días ^b	22 julio \pm 5días ^b	28 julio \pm 7días ^b
Duración de la puesta	120 \pm 6 días ^b	111 \pm 6días ^b	124 \pm 6días ^b
Nº total de huevos puestos	1052	974	727
Media de huevos por pareja	55 \pm 5 ^b	54 \pm 1 ^b	51 \pm 5 ^b
% Fertilidad	67,5 \pm 5,6	69,5 \pm 5,2	71,9 \pm 5,6
% Incubabilidad	38,9 \pm 5,5	51,4 \pm 4,6	48,7 \pm 5,2
% Parejas ponedoras	100 (18/18)	100 (18/18)	100 (14/14)

Letras minúsculas distintas indican diferencias significativas entre grupos en el mismo año ($P<0,01$). Letras mayúsculas distintas indican diferencias significativas entre años en el mismo grupo ($P<0,05$)

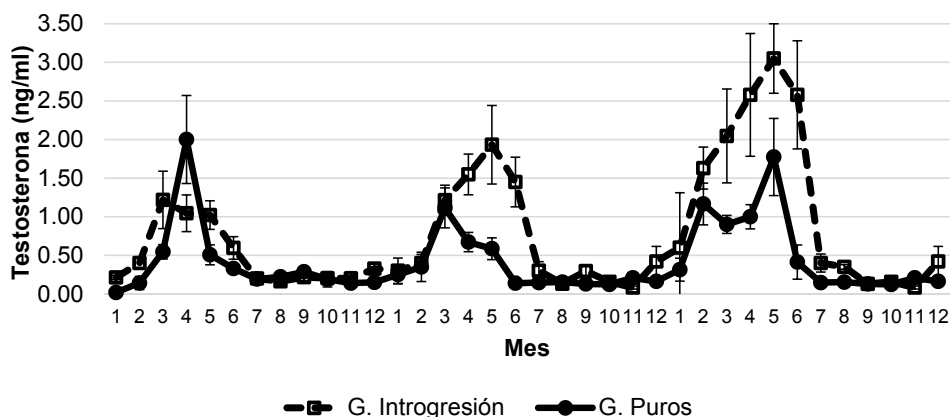


Figura 1. Media mensual de la concentración de testosterona a lo largo de los tres años de estudio en perdices puras y con introgresión con chukar.