

Edad de postura y peso del huevo de dos genotipos de gallinas reproductoras camperas bajo dos programas de alimentación durante la recría

Laying age and egg weight of two genotypes of free range hens under two nutrient allocation programs during rearing

DOI: 10.34188/bjaerv6n3-043

Recebimento dos originais: 05/05/2023

Aceitação para publicação: 30/06/2023

Susana Paola Sanz

Médica Veterinaria

Institución: Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste

Dirección: Sargento Cabral 2139 –Corrientes. Argentina

Correo: paosanz_86@hotmail.com

Ricardo Juan Fernández

Médico Veterinario

Doctorado: Doctorado en Ciencias Veterinarias. UNNE

Institución: Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste

Dirección: Sargento Cabral 2139 –Corrientes. Argentina

Correo: ric_fernandez@hotmail.com

Fernando Augusto Ramón Revidatti

Médico Veterinario

Doctorado: Doctorado en Ciencias Veterinarias. UNNE

Institución: Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste

Dirección: Sargento Cabral 2139 –Corrientes. Argentina

Correo: frevidatti@hotmail.com

Zulma Edith Canet

Médica Veterinaria

Doctorado: Univ.Nac.de Rosario / Fac.de Cs.Veterinarias

Institución: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Univ.Nac.de Rosario / Fac.de Cs.Veterinarias

Dirección: Boulevard Ovidio Lagos y Ruta 33 Casilda – Santa Fe – Argentina

Correo: canet.zulma@inta.gob.ar

Martin Luis María Sindik

Médico Veterinario

Doctorado: Doctorado en Ciencias Veterinarias. UNNE

Institución: Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste

Dirección: Sargento Cabral 2139 –Corrientes. Argentina

Correo: msindik@vet.unne.edu.ar

RESUMEN

La producción de huevos es un carácter longitudinal, que depende de semanas y meses para su obtención, variando ampliamente en función de la edad en que se inicia la postura y en que se alcanza el pico de producción, el porcentaje de postura alcanzado en el pico y a distintas edades, el número acumulado de huevos por ave y la persistencia de la postura. Por este motivo, los programas de evaluación de los genotipos maternos empleados para la obtención de huevos fértiles incluyen el análisis dinámico, que da cuenta de la producción como proceso, pero también, en forma simultánea, datos integrados que resumen los valores haciéndolos comparables y de interpretación relativamente simple. El peso del huevo es un carácter de gran importancia en reproductoras pesadas debido a su influencia directa sobre el proceso de incubación, el peso del pollito al nacimiento y su desempeño productivo. Una amplia gama de factores afecta el peso del huevo incubable a lo largo del ciclo, entre los que pueden señalarse el genotipo, el manejo, la sanidad, los factores ambientales y la edad de las reproductoras. El objetivo del presente estudio fue evaluar la relación dinámica entre la edad de postura y el peso del huevo en dos genotipos de gallinas reproductoras Campero INTA bajo dos programas de alimentación en cría y recría. Las distintas etapas del ciclo de los reproductores se llevaron a cabo en el Centro de Multiplicación de Aves de la Estación Experimental Agropecuaria Corrientes del INTA, ubicada en la Ruta Nacional N° 12, km 1008, El Sombrero (Corrientes), Argentina. En el ensayo se trabajó con 400 gallinas de las cuales 200 pertenecieron a la población sintética materna E del pollo campero INTA (composición genética teórica 50% Cornish Colorada; 50% Rhode Island Colorada) y 200 al híbrido simple producto del cruzamiento entre las poblaciones sintéticas maternas ES*A (composición genética teórica 81,25% Cornish Colorada; 18,75% Rhode Island Colorada). Al finalizar el ciclo de postura se registró el peso promedio de huevos recolectados por semana de producción entre la madurez sexual y la finalización del primer ciclo de postura. Los datos longitudinales peso promedio del huevo (g) versus edad de postura (semanas) se ajustaron con el modelo exponencial asintótico de Weatherup & Foster desarrollado sobre la base de un modelo sugerido por Sheldon & Podger. En los resultados obtenidos en función de los genotipos dentro del esquema de asignación de nutrientes incluidos en el estudio, se observó una diferencia significativa a favor de las aves pertenecientes al genotipo ES*A ($p < 0,0001$). La diferencia entre ambas poblaciones pone de relevancia el efecto del patrimonio genético sobre la producción de huevos en los genotipos de crecimiento lento. El programa de alimentación reflejó diferencias significativas a favor del tratamiento consistente en una mayor asignación de alimento (Estándar +10) con una $p = 0,0139$ para la variable Peso del huevo. Se concluye que el híbrido ES*A presenta mayor peso del huevo, confirmando la base genética de la expresión de dichos caracteres. El mayor aporte de energía y proteína durante la recría produce mejoras en el peso del huevo de los genotipos maternos de pollo Campero INTA.

Palabras clave: Avicultura, Reproducción, Nutrientes

ABSTRACT

Egg production is a longitudinal character, which depends on weeks and months to obtain them, varying widely depending on the age at which laying begins and the peak of production is reached, the percentage of laying reached in the peak and at different ages, the accumulated number of eggs per bird and the persistence of the posture. For this reason, the evaluation programs of the maternal genotypes used to obtain fertile eggs include dynamic analysis, which accounts for production as a process, but also, simultaneously, integrated data that summarizes the values making them comparable and consistent relatively simple interpretation. Egg weight is a trait of great importance in broiler breeders due to its direct influence on the incubation process, chick weight at birth and its productive performance. A wide range of factors affect hatching egg weight throughout the cycle, including genotype, management, health, environmental factors, and breeder age. The objective of this study was to evaluate the dynamic relationship between laying age and egg weight in two genotypes of Campero INTA breeder hens under two breeding and rearing feeding programs. The

different stages of the breeding cycle were carried out at the Bird Multiplication Center of the INTA Corrientes Agricultural Experiment Station, located on National Route 12, km 1008, El Sombrero (Corrientes), Argentina. In the trial, 400 hens were used, of which 200 belonged to the synthetic maternal population E of the INTA free-range chicken (theoretical genetic composition 50% Cornish Red; 50% Rhode Island Red) and 200 to the simple hybrid product of the cross between the synthetic populations. ES*A maternal dams (theoretical genetic makeup 81.25% Cornish Colorado; 18.75% Rhode Island Colorado). At the end of the laying cycle, the average weight of eggs collected per week of production between sexual maturity and the end of the first laying cycle was recorded. Longitudinal data mean egg weight (g) versus age of lay (weeks) were fitted with the Weatherup & Foster asymptotic exponential model developed on the basis of a model suggested by Sheldon & Podger. In the results obtained based on the genotypes within the nutrient allocation scheme included in the study, a significant difference was observed in favor of birds belonging to the ES*A genotype ($p < 0.0001$). The difference between both populations highlights the effect of genetic heritage on egg production in slow-growing genotypes. The feeding program reflected significant differences in favor of the treatment consisting of a greater food allocation (Standard +10) with a $p = 0.0139$ for the variable Egg weight. It is concluded that the ES*A hybrid presents a higher egg weight, confirming the genetic basis of the expression of said characters. The greater contribution of energy and protein during rearing produces improvements in the egg weight of the maternal genotypes of Campero INTA chicken.

Keywords: Poultry, Reproduction, Nutrients

1 INTRODUCCION

La producción de huevos es un carácter longitudinal, que depende de semanas y meses para su obtención (Farzin et al., 2010), variando ampliamente en función de la edad en que se inicia la postura y en que se alcanza el pico de producción, el porcentaje de postura alcanzado en el pico y a distintas edades, el número acumulado de huevos por ave y la persistencia de la postura. Por este motivo, los programas de evaluación de los genotipos maternos empleados para la obtención de huevos fértiles incluyen el análisis dinámico, que da cuenta de la producción como proceso, pero también, en forma simultánea, datos integrados que resumen los valores haciéndolos comparables y de interpretación relativamente simple (Ali et al., 2003). Esto implica que la variable producción de huevos se desagrega en distintos componentes o sub-variables (total de huevos/ave en el ciclo, número de huevos a edades determinadas, persistencia en la postura, pico de producción) que nos informan sobre este aspecto desde distintos enfoques que ayudan a completar la evaluación productiva y, de tal forma, a caracterizar en forma más ajustada la población en estudio (Luo et al., 2007). La producción de huevos en la gallina doméstica está regulada por diferentes factores que determinan la intensidad de la postura, entre los cuales se destacan el potencial genético, la nutrición, la sanidad, el peso corporal, la posición social y las condiciones ambientales. Aunque se acepta que el resultado final proviene de la interacción entre todos esos factores, se conoce poco sobre la forma precisa en que se integran para controlar el ritmo de puesta (Spies, 2000). El peso del pollito recién nacido tiene dos componentes, la masa corporal libre de yema y el saco vitelino

residual en la cavidad abdominal, el que es absorbido en una proporción mayor al 50% durante las primeras 48 horas de vida, por vías sanguínea e intestinal. Las variaciones en cantidad y composición del saco vitelino residual tienen un efecto significativo en la medición del peso, de ahí que es preciso incluir en el análisis otras medidas que no se encuentren influenciadas por el grado de absorción del vitelo al momento del nacimiento (Cortázar Palacio, 2008). El peso del huevo aumenta monótonamente con la edad de postura y se aproxima a una asíntota (Weatherup y Foster, 1980). En particular, el peso del huevo parece ser una función de la edad de la gallina más que del período de puesta (Gilbert et al, 1978). El peso del huevo es un carácter de gran importancia en reproductoras pesadas debido a su influencia directa sobre el proceso de incubación, el peso del pollito al nacimiento y su desempeño productivo. Una amplia gama de factores afecta el peso del huevo incubable a lo largo del ciclo, entre los que pueden señalarse el genotipo, el manejo, la sanidad, los factores ambientales y la edad de las reproductoras (Schmidt et al., 2009). El objetivo del presente estudio fue evaluar la relación dinámica entre la edad de postura y el peso del huevo en dos genotipos de gallinas reproductoras Campero INTA bajo dos programas de alimentación en cría y recría.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

Las distintas etapas del ciclo de los reproductores se llevaron a cabo en el Centro de Multiplicación de Aves de la Estación Experimental Agropecuaria Corrientes del INTA, ubicada en la Ruta Nacional N° 12, km 1008, El Sombrero (Corrientes), Argentina. En el ensayo se trabajó con 400 gallinas de las cuales 200 pertenecieron a la población sintética materna E del pollo campero INTA (composición genética teórica 50% Cornish Colorada; 50% Rhode Island Colorada) y 200 al híbrido simple producto del cruzamiento entre las poblaciones sintéticas maternas ES*A (composición genética teórica 81,25% Cornish Colorada; 18,75% Rhode Island Colorada). Al finalizar el ciclo de postura se registró el peso promedio de huevos recolectados por semana de producción entre la madurez sexual y la finalización del primer ciclo de postura. Los datos longitudinales peso promedio del huevo (g) versus edad de postura (semanas) se ajustaron con el modelo exponencial asintótico de Weatherup & Foster (1980) desarrollado sobre la base de un modelo sugerido por Sheldon & Podger (1974). Los datos longitudinales peso promedio del huevo (g) versus edad de postura (semanas) se ajustaron con el modelo de Weatherup y Foster (Sheldon y Podger, 1974; Weatherup y Foster, 1980): $W(t) = A - B \cdot e^{-rt}$, donde B representa el rango del peso del huevo (g) entre $t = 0$ y A, r es la tasa de aproximación del peso del huevo al valor asintótico A y t es la edad de postura (semanas). Para ambos ajustes la bondad de los mismos se evaluó

utilizando los mismos criterios mencionados en el caso del patrón dinámico de crecimiento dimensional.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se consigna los estimadores de los parámetros de la función de Weatherup & Foster aplicada al ajuste de los datos peso promedio del huevo y edad de postura de dos genotipos de gallinas reproductoras pesadas bajo dos esquemas de asignación de nutrientes.

Tabla 1. Parámetros de la función de Weatherup & Foster aplicada al ajuste de los datos peso promedio del huevo y edad de postura de dos genotipos de gallinas reproductoras pesadas bajo dos esquemas de asignación de nutrientes, Corrientes, Argentina, 2021.

	Sintética E Cruzamiento ES*A			
	Estándar	Estándar + 10 %	Estándar	Estándar + 10 %
¹ A	59,3 ± 0,59	60,9 ± 0,71	63,5 ± 0,21	64,7 ± 0,31
¹ B	11,5 ± 0,55	10,9 ± 0,58	15,9 ± 0,41	15,8 ± 0,41
¹ r	0,914 ± 0,0130	0,924 ± 0,0130	0,870 ± 0,0700	0,896 ± 0,0700
R ² ajustado	0,9393	0,9363	0,9847	0,9819
¹ Todos los valores corresponden al estimador y su error estándar				

A: peso asintótico del huevo (g); B: rango del peso del huevo (g) entre t = 0 y A; r: tasa de aproximación del peso del huevo al valor asintótico A

En la Tabla 2 se observan los resultados obtenidos en función de los genotipos dentro del esquema de asignación de nutrientes incluidos en el estudio. Se observó una diferencia significativa a favor de las aves pertenecientes al genotipo ES*A. La diferencia entre ambas poblaciones pone de relevancia el efecto del patrimonio genético sobre la producción de huevos en los genotipos de crecimiento lento.

Tabla 2: Nivel de significancia del efecto Grupo genético dentro de cada esquema de asignación de nutrientes en gallinas Campero INTA, Corrientes, Argentina, 2022.

	Distribución F	Valor p
Estandar	288,8	< 0,0001
Estandar +10	180,5	< 0,0001

Ledvinka et al., (2012) realizaron estudios para evaluar la interacción entre el genotipo y el sistema de alojamiento sobre los parámetros de calidad de los huevos. Los autores señalan la importancia del genotipo y su interacción con el medio ambiente en la determinación de los principales parámetros cualitativos de la cáscara del huevo. Tůmová et al., (2014) compararon la calidad de huevo en gallinas ponedoras y reproductoras para carne observando diferencias significativas a favor de las primeras para la mayoría de los parámetros analizados.

En la Tabla 3 se observan los resultados obtenidos para el esquema de asignación de nutrientes dentro del grupo genético. El programa de alimentación reflejó diferencias significativas a favor del tratamiento consistente en una mayor asignación de alimento (Estándar +10) para la variable Peso del huevo.

Tabla 3: Nivel de significancia para el efecto esquema de asignación de nutrientes dentro de cada grupo genético en gallinas Campero INTA, Corrientes, Argentina, 2022.

	Distribución F	Valor p
Sintética E	17,9	< 0,0001
Cruzamiento ES*A	3,88	= 0,0139

El aporte de proteína y energía en las dietas en diferentes períodos productivos adquiere importancia en la determinación de la composición corporal y subsecuentemente las características externas e internas del huevo obtenido bajo distintas condiciones. Gunawardana et al., (2008) condujeron un experimento para determinar la influencia de la energía dietaria y los niveles de proteína sobre la performance productiva y calidad del huevo en gallinas ponedoras, observado que el incremento del nivel nutricional mejoró la calidad de la albúmina y de la yema, pero no así la cantidad total de sólidos del huevo. Salah Uddin et al., (1991) estudiaron el efecto de los niveles de energía y proteína dietaria sobre la producción y calidad del huevo en gallinas ponedoras. En coincidencia parcial con nuestros hallazgos demostraron que el incremento en el nivel proteico y energético de la dieta aumentó el peso del huevo y la densidad. Junqueira et al., (2006) realizaron un estudio factorial con tres niveles de energía y tres de proteína en gallinas ponedoras. En coincidencia parcial con nuestros hallazgos demostraron que el incremento en el nivel proteico y energético de la dieta aumentó el peso del huevo y la densidad. El cambio en la asignación de nutrientes afectó en forma significativa el patrón dinámico del peso del huevo en las aves ES x A. En este último grupo, las aves con dieta STD + 10 % presentaron una leve ventaja en el peso promedio de sus huevos. Estos resultados son coincidentes con los obtenidos por Canet et al. (2018), quienes definen distintos patrones dinámicos de aumento del peso con la edad, los que son particulares para cada una de las poblaciones sintéticas maternas de pollo Campero. Los autores señalan que las diferentes trayectorias para peso del huevo son el resultado de la combinación de diferentes valores de tamaño asintótico y diferentes velocidades para alcanzarlo.

4 CONCLUSIONES

Se concluye que el híbrido ES*A presenta mayor peso del huevo, confirmando la base genética de la expresión de dichos caracteres. El mayor aporte de energía y proteína durante la recría produce mejoras en el peso del huevo de los genotipos maternos de pollo Campero INTA.

REFERENCIAS

1. Ali M.; Farooq M.; Durrani F. R.; Chand N.; Sarbiland K. & Riaz A. 2003. Egg production performance and prediction of standard limits. *International Journal of Poultry Science*, 2: 275-279.
1. Canet, Z.E.; Romera, B.M.; Librera, J.E.; Dottavio, A.M. y R.J. Di Masso. 2018. Caracterización productiva de cinco poblaciones sintéticas de gallinas reproductoras camperas. *Veterinaria Cuyana*. 13: 5-7.
2. Cortázar Palacio F.J. 2008. Aspecto-calidad del pollito recién nacido. *Selecciones avícolas* 50 (11): 19-26.
3. Farzin N.; Vaez TorshizI R.; Kashan N.E.J. & Gerami A. 2010. Estimates of Genetic and Phenotypic Correlations Between Monthly and Cumulative Egg Productions in a Commercial Broiler Female Line. *Global Veterinaria*. 5 (3): 164-167.
5. Gilbert, A. B., Peddie, J., Teague, P. W. AND Mitchell, G. G. (1978). The effect of delaying the onset of laying in pullets with a low-calcium diet on subsequent egg production. *British Poultry Science*, 19: 21-34.
6. Gunawardana P., Roland D. A. & M. M. Bryant. 2008. Effect of Energy and Protein on Performance, Egg Components, Egg Solids, Egg Quality, and Profits in Molted Hy-Line W-36 Hens. *J. Appl. Poult. Res.* 17:432– 439.
7. Junqueira O. M., De Laurentiz A. C., da Silva Filardi R., Rodrigues E. A., & E. M. Casartelli. 2006. Effects of Energy and Protein Levels on Egg Quality and Performance of Laying Hens at Early Second Production Cycle. *J. Appl. Poult. Res.* 15:110–115.
8. Ledvinka Z., Tumova E., Englaierova M., Podsednicek M. (2012): Egg quality of three laying hen genotypes kept in conventional cages and on litter. *Archiv fur Geflugelkunde* 76: 38–43.
9. Luo, P.T.; Yang, R.Q. y N. Yang. 2007. Estimation of genetic parameters for cumulative egg numbers in a broiler dam line by using a random regression model. *Poultry Science*. 86 (1): 30-36.
10. Salah Uddin, M., Tareque, A. M. M., Howlader, M. A. R., & Jasimuddin Khan, M. (1991). The influence of dietary protein and energy levels on egg quality in Starcross layers. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 4(4), 399-405.
11. Schmidt, C.J.; Persia, M.E.; Feierstein, E.; Kingham, B. y W. W. Saylor. 2009. Comparison of a modern broiler line and a heritage line unselected since the 1950s. *Poultry Science*. 88 (12): 2610-2619.
12. Sheldon, B. L. And Podger, R. N. (1974). Selection for low variability of egg weight in poultry. 15th World's Poultry Congress, New Orleans, 159-161.
13. Spies, A. 2000. Reproductive efficiency of broiler breeder females as influenced by post peak feed allocation and long ahemeral days. A thesis submitted to the Faculty of Graduate Studies and Research in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Animal Science. Department of Agricultural, Food and Nutritional Science Edmonton, Alberta. 84 p.

14. Tůmová E., Gous R.M., Tyler N. (2014): Effect of hen age, environmental temperature, and oviposition time on egg shell quality and eggshell and serum mineral contents in laying and broiler breeder hens. *Czech Journal of Animal Science* 59: 435–443.
15. Weatherup, S. T. C., & Foster, W. H. (1980). A description of the curve relating egg weight and age of hen. *British Poultry Science*, 21(6), 511-519.