

Calidad externa e interna de los huevos no aptos para la incubación (deformes, pequeños, grandes y rugosos) procedentes de reproductoras pesadas

Luis Guerra Casas, Idalmis Cabrera Morales y José Trinchet Reyes 

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camaguey

RESUMEN

En una unidad de reproductoras pesadas se hicieron mediciones relacionadas con la calidad externa e interna de los huevos considerados no aptos para la incubación (deformes, pequeños, grandes y rugosos). El peso de los huevos deformes, pequeños, grandes, rugosos y aptos fue de 67,2; 52,72; 78,12; 67,92 y 65,56 g respectivamente. Los huevos pequeños tuvieron un volumen de 48,18 cm³, los deformes 61,56 cm³, los rugosos 64,32 cm³, los grandes 74,40 cm³ y los aptos 59,32 cm³. El índice de forma no presentó diferencias significativas entre los distintos tipos de huevos.

La porosidad (poros/cm²) se comportó así: huevos pequeños 136,08, los deformes 142,08, los rugosos 143,6 y los aptos 142,64, sin diferencias significativas entre ellos; mientras que los grandes difirieron del resto (P<0,05) con 145,92 poros/cm². El grosor de la cáscara presentó valores entre 0,322 y 0,331 mm, sin diferencias significativas dentro de los distintos tipos de huevos. El índice de yema de los huevos pequeños, deformes, rugosos y aptos fue de 0,418; 0,446; 0,444 y 0,429 x 10⁻³ % respectivamente, sin diferencias entre sí, mientras que los grandes presentaron un índice de yema de 0,495 x 10⁻³ % que difería del resto (P<0,05). El índice de clara no presentó diferencias entre tratamientos. Los huevos pequeños alcanzaron los mayores valores en relación con las unidades Haugh (92,09) que diferían de los otros tipos de huevos donde los deformes, rugosos, grandes y aptos tuvieron 68,48; 61,71; 69,38 y 71,47 unidades respectivamente. Se concluye que las mediciones indican que los huevos considerados como no aptos, pueden ser incubados.

Palabras clave: *ponedoras pesadas, huevos deformes, pequeños, grandes, rugosos y aptos*

ABSTRACT

A number of measures relative to external and internal quality of eggs with cannot be hatched due to their physical deformities, rough shell, and size weight were performed at a heavy-broiler breeding center in Camaguey province, Cuba. Eggs weight was 52,72; 67,2; 67,92; 78,12 and 65,56 g for small eggs, eggs showing deformities, eggs with rough shell, large eggs, and suitable eggs, respectively. Eggs volume ranged according to their types: 48,18 cm³ for small eggs, 61,56 cm³ for eggs with deformities, 64,32 cm³ for rough shell eggs, 74,40 cm³ for large eggs, and 59,32 cm³ for suitable eggs. No significant differences were found in shape index among egg types. Eggs porosity was 136,08 pores/cm³ for small eggs, 142,08 pores/cm³ for eggs with deformities, 143,6 pores/cm³ for rough shell eggs, and 145,92 pores/cm³ for large eggs, with no significant differences among them. Shell thickness ranged between 0,322 and 0,331 mm without any significant differences among egg types. Yolk index for small eggs, eggs with deformities, rough shell eggs, and suitable eggs was 0,418; 0,446; 0,444; and 0,429 x 10⁻³ %, respectively, with no significant differences; however, yolk index for large eggs was 0,495 x 10⁻³ %, a different value to the other types. Albumen index showed no significant differences among treatments. Small eggs reached higher values in relation to Haugh units (92,09) which differed from the other egg types. These values for eggs with deformities, rough shell eggs, as well as large and suitable ones were 68,48; 61,71, 69,38 and 71,47 Haugh units, respectively. Therefore, measures performed indicate that non-suitable eggs can be hatched.

Key words: heavy-layer, eggs showing deformities, small eggs, large eggs, eggs with rough shell, suitable eggs

INTRODUCCIÓN

Raghavan (2003) refiere que la industria avícola suministra una proporción considerable de los requerimientos proteicos, por su gran desarrollo experimentado durante las pasadas dos décadas en muchas partes del mundo. Señala, además, que la tasa de crecimiento ha sido especialmente notable en las regiones cálidas del mundo, donde son pro-

ducidos alrededor del 25 % de la carne de ave y el 30 % de los huevos.

Hoy en día el huevo constituye aproximadamente el 30 % de la proteína animal que se consume en el mundo y es evidente que será la principal fuente de carne en el futuro. Al referirse al huevo de las aves, Ensminger (1992) lo califica de "maravilla de la naturaleza" porque: en primer lugar

se ha demostrado su adecuado balance de proteínas, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas; en segundo lugar porque no necesita envase (es uno de los pocos productos naturales producidos en forma pre-envesada) y en tercer lugar porque es la célula reproductiva de la gallina.

En la actualidad, la industria avícola esta enfrascada en obtener líneas con alta productividad y en el caso de la producción de huevos, se presta atención a su número, tamaño, calidad del cascarón y consumo de alimentos, entre otros factores, como destaca Lesson (1999).

Urrutia (2000) plantea que en los últimos 50 años la avicultura ha tenido impresionantes avances; pero sin duda los próximos cincuenta años serán reconocidos como el siglo de América Latina, donde estarán de la mano desde la incubación hasta el matadero y el marketing.

Para que el productor de broilers del siglo XXI continúe siendo competitivo, los nuevos métodos y equipos para reducir la mano de obra, aumentar la eficiencia, mejorar y reforzar consistentemente los rendimientos productivos, serán aún más importantes que en el pasado (Lacy, 2000).

La industria avícola ha enfrentado muchos obstáculos en el pasado, pero el futuro ciertamente es de desafíos y oportunidades aún mayores, por ello el objetivo de esta investigación está encaminado a demostrar que las características externas e internas de huevos procedentes de reproductores pesados, considerados como no aptos para ser incubados, cumplen los parámetros establecidos para este fin.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron 250 huevos considerados como no aptos para la incubación (deformes, pequeños, grandes y rugosos) 50 de cada uno de ellos y otros 25 de los considerados como aptos.

A todos los huevos se les tomó de forma individual las siguientes medidas:

Características externas: peso, diámetro mayor y menor, grosor de la cáscara, porosidad e índice de forma.

El peso se determinó en gramos, en balanza convencional validada por el Comité Estatal de Normalización; los diámetros mayor y menor con pie de rey, y el grosor de la cáscara con un micrómetro. El índice de forma mediante la fórmula $IF = \text{diámetro menor} / \text{diámetro mayor} \times 100$. La porosidad mediante observación al microscopio

estereoscopio con una solución de azul de metileno al 1 %.

Características internas: altura y diámetro de la yema y la clara, índice de yema y clara y unidad de Haug.

La altura de la yema y la clara se midieron con un esferómetro y el diámetro con papel milimetrado en cristal transparente plano, lo que permite determinar el índice de yema por la fórmula:

$IY = \text{altura de la yema} / \text{diámetro medio de la yema} \times 100$; el índice de clara por la fórmula $IC = \text{altura de la clara} / \text{diámetro medio de la clara} \times 100$.

Las unidades Haugh, se determinaron mediante la siguiente fórmula:

$H_u = 100 \log (H + 7,75 - 1,5W^{0,37})$, donde H es la altura en mm de la clara y

W el peso del huevo.

Se utilizó el diseño completamente al azar, cuyo modelo matemático es:

$$y_{ij} = \mu + T_i + e_j$$

Donde:

y = Valor observado.

μ = Media general.

T_i = Efecto del tratamiento (tipo de huevo)

e_j = Error experimental

Los datos fueron evaluados estadísticamente con los análisis de varianzas correspondientes, según el programa SPSS 10.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se destacan los resultados del análisis de varianza de la calidad externa en función de los tipos de huevos estudiados (deformes, pequeños, grandes y rugosos).

Con respecto al peso del huevo existen diferencias significativas entre los pequeños (52,72 g) y los grandes (78,12 g). Los deformes y rugosos no difieren entre sí.

Debe señalarse que aunque estos huevos son clasificados como pequeños se encuentran en el rango de peso o muy cercano a lo señalado por López *et al.* (1997) para ser incubados y que oscila entre 52 y 65 g; el resto se encuentra por encima del mismo.

De igual forma se encuentran por encima de lo planteado por Godínez, *et al.* (1984) quienes usaron en su estudio animales de doble propósito y cuyos valores fueron inferiores a 53 g. Los pesos de este trabajo fueron muy similares a los obtenidos por Montes de Oca (1998) y Anónimo (2001)

Tabla 1. Resultados de las características externas de los tipos de huevos estudiados

Tipo de huevo	Peso (g)		Volumen (cm ³)		Índice de forma (%)		Poros/cm ²		Grosor cáscara (mm)	
	\bar{X}	\pm E.S	\bar{X}	\pm E.S	\bar{X}	\pm E.S	\bar{X}	\pm E.S	\bar{X}	\pm E.S
Pequeños	52,72a	1,68	48,18a	0,46	69,89a	0,94	136,08a	1,7	0,322a	5,07 x 10 ⁻³
Deformes	67,2b	1,68	61,56b	1,04	68,36a	1,21	142,08a	1,5	0,328a	5,07 x 10 ⁻³
Rugosos	67,92b	1,68	64,32c	1,15	67,96a	0,79	143,6 a	1,63	0,330a	5,00 x 10 ⁻³
Grandes	78,12c	1,68	74,40d	0,65	69,55a	0,89	145,92b	1,92	0,331a	5,00 x 10 ⁻³
Aptos	65,56b	1,68	59,32c	0,59	68,81a	0,52	142,64a	2,53	0,328a	5,28 x 10 ⁻³

Letras distintas indican diferencias significativas (P<0,05)

cuyos valores estuvieron entre 53 a 73 g , usando igual cantidad de animales.

En el volumen los huevos difieren entre sí (P<0,05), y sus medias se encuentran entre 48,18 cm³ y 74,4 cm³ para los pequeños y los grandes, respectivamente.

McQueid (1998) señaló que un huevo estándar de gallina debe tener un volumen de 51 cm³. Muchos de los valores obtenidos en la investigación se encuentran alrededor de éste.

En relación al índice de forma no existió diferencia significativa para los tipos estudiados. Hay que destacar que los huevos son más redondos cuando el índice de forma se aproxima al 100% y alargados mientras más se alejan de este valor. La norma es 70% aproximadamente según López *et al.* (1997). Los valores encontrados en la investigación son muy cercanos a este parámetro, como se aprecia en la tabla 1, lo que permite decir que los huevos considerados no aptos no presentan posibilidades para la incubación artificial, aún cuando los autores antes mencionados plantean que los huevos dentro del rango de 80 a 85 % son los que obtienen mejores resultados en la incubación. De igual manera ocurre con el rango de 70 a 80 % propuesto por Godínez *et al.* (1984).

En la porosidad de la cáscara los huevos pequeños, deformes, rugosos y aptos no difieren entre sí, pero los grandes difieren significativamente de todos ellos, lo que puede estar dado porque normalmente la cáscara tiene más poros en el polo

grueso que en el fino, como destacan López *et al.* (1997).

Los valores se encuentran dentro del rango óptimo que expresan los referidos autores, de 20 a 150 poros por cm². Estos resultados indican que los huevos clasificados como no aptos tienen la capacidad de ser incubados.

Como se puede apreciar, no existe diferencia significativa en el grosor de la cáscara para ningún tipo de huevo estudiado. Los valores promedio oscilan entre 0,322 y 0,331 mm. Al analizar estos valores se puede asegurar que existe una tendencia a la fragilidad de la cáscara en los huevos de los reproductores pesados. Los resultados encontrados son inferiores a los reportados como óptimos por López *et al.* (1997) de 0,360 a 0,430 mm y Smith *et al.* (1998) cuyo valor más bajo fue de 0,340 mm .

En la tabla 2 se reflejan las características internas de los huevos. El índice de clara no presenta diferencias entre los distintos tipos de huevos evaluados. El índice de yema de los huevos grandes presentó diferencia significativa (P<0,05) con respecto al resto. Refieren López *et al.* (1997), que el índice de yema de los huevos destinados a la incubación debe oscilar entre 0,45 y 0,50 %. Entre estos valores solo se encontraban los huevos deformes (0,445) y los grandes (0,495).

Se debe señalar que este indicador está influenciado en gran medida por el tiempo de almacenaje, que duró hasta 4 días en estos tipos de huevos.

Tabla 2. Resultados de las características internas de los tipos de huevos

Tipo de huevo	Índice de yema (%)		Índice de clara (%)		Unidades de Haugh	
	\bar{X}	\pm E.S	\bar{X}	\pm E.S	\bar{X}	\pm E.S
Pequeños	0,418a	9,65x 10 ⁻³	6,60 x 10 ⁻³ a	2,89 x 10 ⁻³	92,09c	0,120
Deformes	0,446a	1,17 x 10 ⁻³	5,27 x 10 ⁻³ a	3,52 x 10 ⁻³	68,48ba	2,52 x 10 ⁻³
Rugosos	0,444a	8,71 x 10 ⁻³	5,06 x 10 ⁻³ a	5,06 x 10 ⁻³	61,71b	3,29 x 10 ⁻³
Grandes	0,495b	6,70 x 10 ⁻³	6,12 x 10 ⁻³ a	3,35 x 10 ⁻³	69,38ba	2,18 x 10 ⁻³
Aptos	0,429a	1,10 x 10 ⁻³	5,19 x 10 ⁻³ a	5,18 x 10 ⁻³	71,47a	2,53 x 10 ⁻³

Letras distintas indican diferencias significativas (P<0,05)

Sarda (1992), encontró valores para el índice de yema en huevos frescos de 48,62 % y a los 4,5 días en condiciones óptimas de almacenaje descendió hasta 42,26 %.

El índice de clara no presentó diferencias significativas, con valores similares a los reportados por Sarda (1992). Dicho autor plantea que el índice de clara es considerado uno de los indicadores más importantes en relación con la calidad interna del huevo, ya que afecta rápidamente el índice de yema, criterio corroborado por López *et al.* (1997).

Los valores de las unidades Haugh unidos a los anteriores, se consideran los más importantes para medir la calidad interna de los huevos destinados a la incubación, en lo que coinciden algunos autores ya mencionados. Se puede observar que los huevos pequeños difieren del resto sin embargo estos no difieren entre sí. López *et al.* (1997) plantean como valores óptimos el rango de 74 a 89 unidades Haugh. Los huevos pequeños tienen un mejor comportamiento, seguidos de los aptos, grandes y deformes, resultando los rugosos los peores.

Los valores encontrados, excepto en los huevos pequeños (92,09) son inferiores a los reportados por Brenes *et al.* (1993), cuyos resultados oscilan entre 85 y 87 y similares a los reportados por Sarda (1992) y Valido *et al.* (1992), cuyos valores oscilan entre 64 y 76 en similares condiciones a las de la investigación.

Cuando el índice de clara se mantiene estable con la edad de la gallina, el valor de la unidad de Haugh tiene una tendencia a la disminución; esto debe estar relacionado con el aumento de peso que se produce en los huevos si se toma en cuenta la ecuación para el cálculo de dichas unidades. Esto en cierta medida explica por qué los resultados de los huevos pequeños, característicos de las aves jóvenes, presentan valores más altos que los grandes, rugosos y deformes, que son propios de edades avanzadas de la gallina, después del pico de puesta. Es oportuno destacar que Sarda (1992) con unidades de Haugh similares, obtuvo resultados satisfactorios con valores de incubabilidad entre 78 y 90 % para huevos de reproductoras pesadas.

Los resultados en unidades Haugh no invalidan a los huevos para ser incubados.

CONCLUSIÓN

La calidad externa e interna de los huevos no aptos indica que son incubables, de acuerdo con los parámetros establecidos.

REFERENCIAS

- ANÓNIMO: Clasificación del huevo. En: www.Notiavicola. Diciembre 2001.
- BRENES, A.; W. GUENTER, R. MERGUARDT Y A. ROTTER: Effect of Beta-glucanase/pentaosanase Enzyme Supplementation on the Performance of Chickens and Laying Hens Fed Wheat, Barley, Naked Oats and Rye Diets, pp. 941-951, Department of Animal Science, University of Manitoba, Canadá, 1993.
- ENSMINGER, M. E.: Animal Agriculture Series, *Incubation and Breeding*, 3: 34, 1992.
- GODÍNEZ, O.; J. SALCEDO Y L. FONSECA: Evaluación de la calidad externa e interna del huevo en varias razas de gallina Ofelia, *Revista Cubana de Ciencia Avícola*, 11 (1-2): 49-50, 1984.
- LACY, P. M.: Innovación en infraestructura para broilers, *Revista Avicultura Profesional*, 18 (2): 11-12, 2000.
- LESSON, S.: Manejo de la nutrición y alimentación de ponedoras, CD-ROM ALPA, 1999.
- LÓPEZ, AMPARO; MAGALI PINILLOS Y EDMUNDO PÉREZ: Manual de teoría, cría y explotación de las aves, t. 2, pp. 58, Universidad Agraria de La Habana, 1997.
- LÓPEZ, AMPARO; MAGALI PINILLOSI Y E. PEREZ: Salud y explotación de las aves, t. 1, pp. 51-54, Universidad Agraria de La Habana, 1991.
- MC.QUEID, D.: Manejo de la planta de Incubación, p. 15, Way Incubator Company, 1998.
- MONTES DE OCA, J.: Comportamiento productivo de aves reproductoras pesadas con diferentes pesos vivos a las 21 semanas de edad, *Revista Cubana de Ciencia Avícola*, 22 (2): 107-110, 1998.
- RAGHAVAN, V.: Hot Tips For Not Climates, *Poultry International*, 42 (12): 38-43, 2003.
- SARDA, R.: Resultados incubatorios de huevos conservados en un régimen óptimo de humedad relativa, *Revista Cubana de Ciencia Avícola*, 19 (1): 68, 1992.
- SMITH, MARICELA; JUANA RODRÍGUEZ Y L. COLLIN: Niveles de energía y proteína para aves reproductoras ligeras, *Revista Cubana de Ciencia Avícola*, 22 (2): 163-168, 1998.
- VALIDO, SONIA; OFELIA GODINEZ Y GLORIA OLIVERA: Estudio comparativo de la calidad del huevo en líneas de aves de la raza Cornish y White Plymouth Rock, *Revista Cubana de Ciencia Avícola*, 19 (1): 64-67, 1992.
- URRUTIA, SOLEDAD. El Siglo de América Latina, *Revista de Avicultura Profesional*, 18 (1): 4, 2000.

Recibido: 11/9/03
Aceptado: 10/12/03