



Original

Influencia de la temperatura y del tiempo de almacenamiento sobre la calidad de huevos de codorniz

Influence of temperature and storage time on the quality of quail eggs

Edivaldo Cazanguie Alexandre *, Edgardo Limia Pacheco **

*Instituto Superior Politécnico do Cuanza Sul, Sumbe, Angola. Dirección: Rua 12 de Novembro, Sumbe, Cuanza Sul, República de Angola

**Universidad Ignacio Agramonte Loynaz, Camagüey, Cuba.

Correspondencia: edgarlimia@gmail.com

Recibido: Agosto, 2024; Aceptado: Septiembre, 2024; Publicado: Octubre, 2024.

RESUMEN

Antecedentes: Los factores que influyen sobre la calidad de los huevos de codorniz han sido poco estudiados a pesar de que su consumo se ha incrementado mundialmente. **Objetivo.** Evaluar la influencia de la temperatura y del tiempo de almacenamiento sobre la calidad de huevos de codorniz. **Materiales y Métodos:** 130 huevos comerciales de *Coturnix coturnix* se sometieron a un diseño 2x5 con un modelo lineal general univariado, las variables predictoras fueron: temperatura (ambiente y refrigeración) y tiempo de almacenamiento (1 día; 1, 2, 3 semanas y entre 4-6 semanas); las dependientes fueron: Altura de la Yema (HY), Diámetro de la Yema (DY), Altura de la Clara Densa (HCD), Volumen de la Clara (VC), pH de la Yema (pHY), pH de la Clara (pHC) y Unidades Haugh (HU); la flotabilidad se investigó por las pruebas de chi cuadrado (huevos refrigerados vs temperatura ambiente). **Resultados:** Existió una interacción entre la temperatura y el tiempo de almacenamiento en los parámetros HY ($p<0,05$) y DY ($p<0,001$); también una diferencia en la HCD, la HY, el DY y el HU ($p<0,001$) entre los huevos almacenados a temperatura ambiente y en refrigeración. El pHC y el pHY variaron a partir de la primera y tercera semana, respectivamente, la HCD lo hizo a partir de la tercera ($p<0,001$). Existieron diferencias sustanciales en los porcentajes de flotabilidad entre los huevos mantenidos a temperatura ambiente y los refrigerados ($p<0,001$). **Conclusiones:** La calidad de los huevos comerciales de codorniz estuvo influida por la temperatura y el tiempo de almacenamiento.

Palabras clave: conservación, *Coturnix coturnix*, factores, huevos frescos (Fuente: AGROVOC)

ABSTRACT

Background: The factors that influence the quality of quail eggs have been little studied despite the fact that their consumption has increased worldwide. **Objective.** To evaluate the influence of temperature and storage time on the quality of quail eggs. **Materials and Methods:** 130 commercial *Coturnix coturnix* eggs were subjected to a 2x5 design with a univariate general

Como citar (APA) Influencia de la temperatura y del tiempo de almacenamiento sobre la calidad de huevos de codorniz. (2024). Revista De Producción Animal, 36(2). <https://apm.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e152>



©El (los) autor (es), Revista de Producción Animal 2020. Este artículo se distribuye bajo los términos de la licencia internacional Attribution-NonCommercial 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), asumida por las colecciones de revistas científicas de acceso abierto, según lo recomendado por la Declaración de Budapest, la que puede consultarse en: Budapest Open Access Initiative's definition of Open Access.

linear model, the predictor variables were: temperature (ambient and refrigeration) and storage time (1 day; 1, 2, 3 weeks and between 4-6 weeks); The dependent ones were: Yolk Height (HY), Yolk Diameter (DY), Dense White Height (HCD), White Volume (VC), Yolk pH (pHY), White pH (pHC) and Haugh Units (HU); Buoyancy was investigated by chi-square tests (chilled eggs vs room temperature). **Results:** There was an interaction between temperature and storage time in the parameters HY ($p<0.05$) and DY ($p<0.001$); also a difference in HCD, HY, DY and HU ($p<0.001$) between eggs stored at room temperature and refrigerated. The pHC and pHY varied from the first and third weeks, respectively, HCD did so from the third ($p<0.001$). There were substantial differences in the buoyancy percentages between eggs kept at room temperature and those refrigerated ($p<0.001$). **Conclusions:** The quality of commercial quail eggs was influenced by temperature and storage time.

Keywords: conservation, *Coturnix coturnix*, factors, fresh eggs (*Source: AGROVOC*)

INTRODUCCIÓN

La calidad de los huevos comerciales está definida por un conjunto de características externas e internas que determinan su aceptabilidad por los consumidores y el tiempo límite de consumo; preservar los índices que la definen durante su circulación comercial es determinante para el valor del producto en el mercado; factores como la temperatura, el tiempo de almacenamiento e incluso el manejo influyen sobre ellos (Brito *et al.*, 2020; Erensoy *et al.*, 2021).

Carvalho *et al.* (2021) afirman que el huevo por ser un alimento rico en nutrientes, reúne condiciones ideales para la proliferación bacteriana, incluyendo especies patógenas que pueden impactar en la salud humana; la vida de anaquel puede ser entendida como el período de almacenamiento en el que permanece viable para el consumo bajo condiciones óptimas de temperatura, luz, humedad relativa y manipulación.

Cavalcante y Querino (2019) informan que la naturaleza orgánica del huevo lo convierten en un alimento altamente perecible, cuyas propiedades internas son modificadas si no se toman las medidas para retardar este proceso; para preservar la calidad son necesarias condiciones adecuadas de almacenamiento, teniendo en cuenta que entre la postura y la comercialización se pueden alterar significativamente los componentes de la clara y la yema.

Se ha demostrado que el tiempo y la temperatura son factores importantes que deben ser controlados durante el período de almacenamiento (Sousa *et al.*, 2016). En esta línea, de Oliveira Carvalho *et al.* (2022), así como Wlaźlak *et al.* (2024) evidenciaron la influencia de ambos factores sobre los parámetros de calidad en huevos de gallinas y patas. Portilla *et al.* (2023) demostraron la importancia de una temperatura correcta de almacenamiento y del tiempo transcurrido tras la puesta en la posible apreciación que tengan las personas sobre la calidad de este alimento.

Por otra parte la producción global de este rubro creció en los últimos años; aunque el consumo predominante continua siendo de huevos de gallina, los de patas, gansas y codornices son

apreciados en algunos países e igual aumentaron sus niveles comerciales; aunque las informaciones relacionadas con los parámetros de calidad en estas especies aún son relativamente escasas (Wijedasa *et al.*, 2020).

Del huevo de codorniz se conoce que reúne características nutricionales superiores a los de otras especies en virtud de los contenidos mayores de proteínas, fósforo, hierro y vitaminas B₁-B₂; por lo que puede jugar un importante papel para cubrir la demanda de alimentos (Talukdar *et al.*, 2020). A partir de lo anterior, el objetivo de este trabajo es evaluar la influencia de la temperatura y del tiempo de almacenamiento sobre la calidad de huevos comerciales de esta especie.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar del estudio y procedimiento experimental

El trabajo se realizó en el laboratorio de anatomía del departamento de Ciencias Agrarias, Ambiente y Pesca del Instituto Superior Politécnico de Cuanza Sul, Sumbe, República de Angola, durante los meses de junio y julio. Se procedió según las recomendaciones de Cavalcante y Querino (2019). Huevos comerciales de codorniz procedentes de la unidad Aldeamento 1, ciudad de Waku-Kungo, provincia de Cela, República de Angola (n=130), se sometieron a un esquema factorial 2x6; 2 temperaturas de almacenamiento (ambiente con media de 23 °C y refrigerada 8,9°C) y cinco períodos de conservación (1 día; 1, 2, 3 semanas y entre 4-6 semanas). El período experimental comenzó 4 días después del recibimiento; la contención se hizo en files de cartón para huevos de gallina con capacidad de 30 unidades; previamente se hizo un análisis de varianza para garantizar la no existencia de diferencias significativas entre los pesos de cada grupo.

La refrigeración fue mediante un equipo Hisense de 70 W; para medir la temperatura se usó el sensor Mi Temperature and Humidity Monitor 2 acoplado al teléfono con rango entre 0-60 °C; se esperó aproximadamente una hora para que los huevos en refrigeración alcanzaran la temperatura ambiente antes de empezar con los procedimientos. Cada uno se consideró una unidad experimental, el pesaje fue en una balanza digital marca Digital Scale de 0,01 g de sensibilidad con la ayuda de un vaso plástico pequeño (fig. 1), posteriormente se determinó la flotabilidad en un beaker de 500 ml con agua a temperatura ambiente (fig. 2), luego se abrió por el diámetro mayor con una hoja de sierra de 12 pulgadas y una tijera pequeña (figs 3 y 4). El contenido se vertió en una placa de vidrio de 20x10 cm y por medio de un pie de rey manual de 0,05 mm de precisión se midieron el Diámetro de la Yema (DY) y la Altura de la Yema (HY) (figs 5 y 6); a aproximadamente 5 mm del borde de la yema se determinó la Altura de la Clara Densa (HCD). Posteriormente con la ayuda de una cuchara plástica la albúmina se depositó en una probeta de cristal de 10 ml para medir el Volumen de la Clara (VC) (fig 7) , luego se transfirió a un tubo de boca ancha de 10 cm, mientras que la yema se vertió en un crisol de porcelana de 30 ml y se homogenizó con una cuchara plástica para determinar respectivamente el

pH de la Clara (pHC) y el pH de la Yema (pHY) mediante un Phmetro digital portátil Mettler Toledo FG2-basic five go con precisión de $\pm 0,01$ (fig 8); todos los procedimientos se hicieron por una misma persona. El índice o Unidades de Haugh (HU) se calculó con la aplicación para telemóvil Haugh Unit Bröring IT por la fórmula $HU = 100 \log (HCD + 7,57 - 1,7 W^{0,37})$, donde HCD-Altura de la Clara Densa en mm y W-peso del huevo en g.



Figura 1. Pesaje de los huevos



Figura 2. Determinación de la flotabilidad



Figura 3. Corte de la cáscara con la segueta



Figura 4. Completamiento del corte de la cáscara con la tijera



Figura 5. Medición del DY

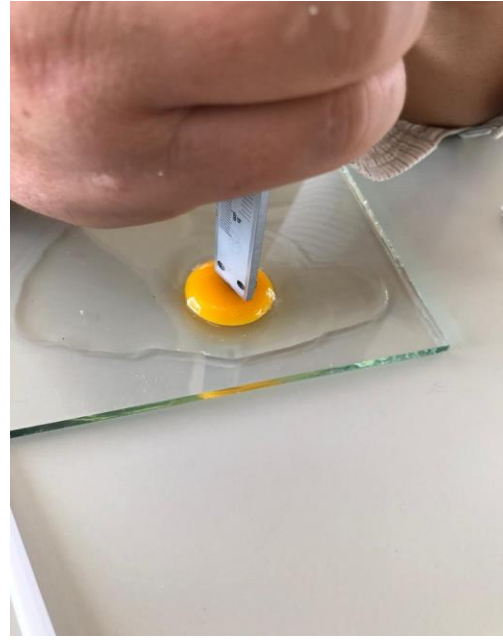


Figura 6. Medición de la HY



Figura 7. Determinación del VC



Figura 8. pH metro portátil

Variables estudiadas y análisis estadístico

Las variables dependientes fueron la HCD, la HY, el DY, el VC, el pHY, el pH_C y el HU; mientras que las variables predictoras fueron la temperatura y el tiempo de almacenamiento. El

análisis fue a través de un modelo lineal general univariado que quedó estructurado de la siguiente forma:

$Y_{ijk} = \mu + T_i + A_j + T_{Aij} + e_{ijk}$ en el que:

Y_{ijk} - variable de respuesta, observación individual de HCD, HY, DY, VC, PHY, PHC y HU en función de la temperatura (i) y del tiempo de almacenamiento (j)

μ - media general

T_i - efecto de la temperatura de almacenamiento

A_j -efecto del tiempo de almacenamiento

T_{Aij} -efecto de la interacción de la temperatura de almacenamiento con el tiempo de almacenamiento

e_{ijk} - error aleatorio asociado a Y_{ij}

Se empleó la prueba de comparación múltiple de Dunnet en la que el primer día se tomó como categoría de control con el objetivo de determinar a partir de qué semana hubo variación de los parámetros. Para la flotabilidad se consideró el estado del huevo (flota/se hunde) en función de la temperatura de almacenamiento (ambiente/refrigeración), mediante las pruebas de Chi cuadrado con sus medidas direccionales (Lambda, Tau de Goodman y Kruskal, coeficiente de incertidumbre) y simétricas (Phi, V de Cramer, coeficiente de contingencia, R de Pearson). En todos los casos se consideró un nivel de significación de $p \leq 0,05$ con el uso del programa estadístico SPSS 15 versión 15.0.1 (2006).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se comprobó que la temperatura y el tiempo de almacenamiento tuvieron una interacción significativamente positiva en los parámetros HY ($p < 0,05$) y DY ($p < 0,01$); a medida que disminuyeron los días de almacenamiento a temperatura refrigerada la HY mostró valores mayores, mientras que el DY disminuyó, por lo que hubo un efecto positivo sobre la preservación de la calidad (Tabla 1). Moura *et al.* (2008) observaron interacción con un efecto positivo a menores temperaturas y tiempos de conservación, aunque en los parámetros HCD, HU y peso; de Oliveira Carvalho *et al.* (2022) determinaron que el aumento de los días de almacenamiento tuvo un efecto lineal decreciente para la HY en huevos de gallina, con reducción más acentuada para los almacenados a temperatura ambiente en relación a los mantenidos en refrigeración al final de los 30 días de evaluación. Portilla *et al.* (2023) encontraron un empeoramiento de la calidad al haber una mayor disminución del peso cuando los huevos fueron almacenados a temperatura ambiente y durante más días.

Tabla 1. Comparación de las medias de HY y DY para cada combinación de temperatura y tiempo de almacenamiento.

Parámetro	Temperatura de almacenamiento	Tiempo de almacenamiento				
		Primer día	1 semana	2 semanas	3 semanas	de 4-6 semanas
HY (mm)	Ambiente	8,5	7,9	7,4	7,4	5,8
	Refrigeración	9,5	8,8	9,4	8,3	9,0
	Sig	*	*	*	*	*
DY (mm)	Ambiente	27,2	28,4	28,8	30,4	34,3
	Refrigeración	25,6	27,1	25,9	28,3	26,7
	Sig	***	***	***	***	***

* $p \leq 0,05$ para cada combinación de temperatura y tiempo de almacenamiento en una misma columna; *** $p \leq 0,001$ para cada combinación de temperatura y tiempo de almacenamiento en una misma columna, HY- Altura de la Yema, DY- Diámetro de la Yema.

Los huevos mantenidos a temperatura refrigerada presentaron valores superiores en los parámetros HCD, altura de la yema, DY y HU ($p \leq 0,001$). En relación al tiempo de almacenamiento se produjeron variaciones en el VC a partir de las 3 semanas, mientras que para el pHc y el pHy se observaron diferencias a partir de la primera y tercera semana, respectivamente ($p \leq 0,01$), según se muestra en la tabla 2.

Dutra *et al.* (2021) encontraron en huevos de gallinas Isa Brown que la temperatura ambiente elevada favorece reacciones físico-químicas que resultan en procesos de degradación de la albúmina debido a la desnaturalización proteica, cuya consecuencia es la fluidificación de la misma con disminución de su altura; en relación a la yema las temperaturas altas ocasionan estiramiento y aumento de la permeabilidad de la membrana vitelínica, que acelera la entrada de agua debido a que posee mayor presión osmótica, por lo que pierde su forma esférica, con aumento del diámetro y disminución de su altura.

Tabla 2. Efecto de la temperatura de conservación y del tiempo de almacenamiento sobre los parámetros de calidad.

Parámetros	Temperatura de almacenamiento		Sig.	Tiempo de almacenamiento					R ²	E
	Amb.	Refrigerac.		Primer día ^x	1 semana	2 semanas	3 semanas	de 4-6 semanas		
HCD (mm)	2,8±0,4	3,2±0,4	***	3,0±0,70 ^a	3,0±0,47 ^a	3,0±0,43 ^a	3,0±0,37 ^a	2,9±0,51 ^a	0,28	0,17
HY (mm)	7,4±1,3	9,0±1,5	***	9, 0±1 ^a	8,3±1,5 ^a	8,4±1,4 ^a	7,9±1,7 ^a	7,4±1,6 ^a	0,33	1,71
DY (mm)	29,8±3,1	26,7±2,9	***	26,4±2,4 ^a	27,8±1,8 ^a	27,3±3,0 ^a	29,3±3 ^a	30,4±4,1 ^a	0,44	5,39
VC (cm ³)	3,8±1,0	4,2±1,0	NS	4,5±0,8 ^a	4,3±0,92 ^a	4,1±0,88 ^a	3,5±1 ^b	3,4±1 ^b	0,24	0,80
pHc	9,2±0,8	9,3±0,7	NS	8,7±0,26 ^a	9,3±0,73 ^b	9,5±0,74 ^b	9,7±0,82 ^b	9,2±0,45 ^b	0,22	0,44
pHy	7,2±0,7	7,2±0,8	NS	6,9±0,99 ^a	6,9±0,55 ^a	7,0±0,69 ^a	7,6±0,67 ^b	7,6±0,72 ^b	0,25	0,48
HU	80,6±3,2	83,5±2,3	***	82,0±5 ^a	82,8±2,8 ^a	82,2±2,4 ^a	81,5±2,1 ^a	82,0±3,2 ^a	0,24	7,26

NS-no significativo; *** $p \leq 0,001$; ^x-categoria de referencia para la prueba de comparación múltiple de Dunnet, superíndices diferentes en una misma fila indican diferencias significativas para $p \leq 0,01$; E- Error; HCD- Altura de la Clara Densa, HY- Altura de la Yema, DY- Diámetro de la Yema, VC- Volumen de la Clara, pHc- pH de la clara, pHy- pH de la Yema, HU- índice (unidades) de Haugh.

Procesos similares se describen por parte de Lana *et al.* (2017) y Carvalho *et al.* (2023) en relación a la disminución de la calidad de la clara con el aumento de la temperatura; debido a la desnaturalización de la ovomucina se produce hidrólisis de las cadenas de aminoácidos, pérdida de CO₂ y liberación de agua, que ocasiona mayor fluidificación, reducción de su viscosidad y aumento de su dispersión al ser expuesta sobre una superficie; como resultado hay menor HCD en huevos almacenados a temperatura ambiente y diferencias significativas en los valores de HU en dependencia de la temperatura de conservación ($p \leq 0,001$) por la influencia directa que tiene la HCD sobre este parámetro (Drabik *et al.*, 2021). En correspondencia con esto Saleh *et al.* (2020); Martínez *et al.* (2021) y Kim *et al.* (2024) encontraron valores superiores de dicho parámetro para los huevos mantenidos en refrigeración.

Giampietro-Ganeco *et al.* (2012) comprobaron que el almacenamiento de los huevos en condiciones de refrigeración es eficiente para mantener el pH_Y con valores aceptables de calidad. Silva *et al.* (2020) explican que el incremento de los valores de pH durante el almacenamiento se relaciona con la pérdida de CO₂, que se acelera con altas temperaturas; el ácido carbónico, uno de los elementos del sistema buffer de la albúmina, se disocia en agua y CO₂, el que es liberado al exterior a través de los poros de la cáscara con el consecutivo aumento del pH, licuefacción de la clara y disminución de la altura de la porción densa; aunque en la presente investigación la temperatura no afectó significativamente este parámetro en ninguno de los componentes del huevo.

El VC mostró una disminución significativa a partir de la tercera semana ($p \leq 0,01$). En correspondencia con esto Silva *et al.* (2020) explican que la reducción del parámetro sugiere la ocurrencia de deshidratación a través de los poros de la cáscara junto con la pérdida de amoníaco, gas sulfúrico, CO₂ y nitrógeno. de Oliveira Carvalho *et al.* (2022) afirman que la cutícula que recubre los poros de aire de la cáscara se deshidrata y comienza a encogerse, por lo tanto, hay un aumento de la porosidad que facilita el escape de CO₂ y del agua producidos por las reacciones bioquímicas en la albúmina, con reducción lineal del peso.

Brito *et al.* (2020) investigaron la calidad de huevos comerciales de gallina y concluyeron que la edad de los mismos influye decisivamente sobre los valores de pH, así cuanto más frescos sean menores serán; para las gallinas se considera el tiempo óptimo hasta los 25 días sin que haya variaciones sustanciales en relación a la calidad. Se necesitan más investigaciones para establecer criterios respecto al tiempo óptimo para que los huevos de codorniz mantengan valores aceptables de pH en función del tiempo de almacenamiento.

Limia y Cazanguie (2023) establecieron la correlación positiva del pH_Y en huevos de codornices angolanas con el pH_C, mientras que con la HCD y el VC fue negativa. En relación a estos indicadores Alo *et al.* (2024) encontraron una progresiva disminución de los valores de HCD en huevos de reproductoras pesadas con el aumento del tiempo de almacenamiento, observando diferencias significativas a partir de los 15 días.

Los resultados de la flotabilidad evidenciaron que los huevos almacenados a temperatura ambiente presentaron porcentajes superiores a los refrigerados ($P < 0,001$) según se muestra en la tabla 3. Los resultados coinciden con los de Sert *et al.* (2011) y Akter *et al.* (2014), quienes determinaron que la gravedad específica disminuyó más rápido en huevos conservados a temperatura ambiente que en refrigeración debido al aumento de la cámara de aire. Rosseto *et al.* (2018) y Diana *et al.* (2020), evaluaron indicadores de calidad y determinaron que mayores temperaturas resultan en menor densidad por la misma causa, con pérdida simultánea de la masa de los componentes y disminución del peso.

Tabla 3. Porcentajes de flotabilidad en agua común en función de la temperatura de conservación.

Temp conservación	Flota (%)	Se hunde (%)	Total (%)	Sig
Ambiente	63	37	100	***
Refrigeración	14	86	100	***

*** $P < 0,001$ para las pruebas de chi cuadrado y para las medidas direccionales (Lambda, Tau de Goodman y Kruskal, coeficiente de incertidumbre) y simétricas (Phi, V de Cramer, coeficiente de contingencia, R de Pearson).

De acuerdo a Zalapa (2016) existe una tendencia al aumento de tamaño de la cámara de aire cuando decrece la calidad a causa de la deshidratación y la pérdida de peso. Este fenómeno disminuye el peso específico y favorece la flotabilidad en huevos conservados a temperatura ambiente, en las que los cambios mencionados se verifican con mayor rapidez.

CONCLUSIÓN

La disminución de la temperatura y del tiempo de almacenamiento tuvo un impacto positivo sobre la mayoría de los parámetros medidores de la calidad de huevos de codorniz.

REFERENCIAS

- Akter, Y., Kasim, A., Omar, H., & Sazili, A. Q. (2014). Effect of storage time and temperature on the quality characteristics of chicken eggs. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 12(2), 87-92. https://www.researchgate.net/publication/284471186_Effect_of_storage_time_and_temperature_on_the_quality_characteristics_of_chicken_eggs
- Alo, E. T., Daramola, J. O., Wheto, M., & Oke, O. E. (2024). Impact of broiler breeder hens' age and egg storage on egg quality, embryonic development, and hatching traits of FUNAAB-alpha chickens. *Poultry Science*, 103(2). <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.103313>

- Brito, D., Rumão, J., Conceição, A., Frazão, R., & Pacheco, B. (2020). Qualidade externa e interna de ovos comercializados no município de São Luís, Estado do Maranhão. *Revista Agraria Academica*, 3(3), 217-225. <https://10.32406/v3n32020/217-225/agrariacad>
- Carvalho, C., Miotto Galli, G., de Oliveira Telesca Camargo, N., Stefanello, T., Oliveira, C., Melchior, R., & Andretta, I. (2021). Qualidade de ovos e vida de prateleira. *Zootecnia: Pesquisa e práticas contemporâneas* (Vol. 1, pp. 237-255). Brasil: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <https://www.editoracientifica.com.br/artigos/qualidade-de-ovos-e-vida-de-prateleira>. doi: <https://doi.org/10.37885/210504807>
- Carvalho, D. C. d. O., Nunes, K. R. B., Gois, G. C., Moraes, E. A., Gonçalves-Gervásio, R. d. C. R., Borges, M. C. R. Z., Rodrigues, R. T. d. S., & Brito, C. O. (2023). Quality of Japanese quail eggs according to different storage periods and temperatures. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 45. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v45i1.61040>
- Cavalcante, C., & Querino, L. (2019). Qualidade de ovos de codornas armazenados em diferentes condições de temperatura e tempo. www.researchgate.net/publication/339372948
- de Oliveira Carvalho, D. C., Santos Silva, A. W., Costa Gois, G., Andrade Moraes, E., Vieira Antunes, K., Ávila Queiroz, M. A., Rodrigues de Souza, R. d. C., Freitas Pinheiro, S. R., & Pereira Melo Taran, F. (2022). Qualidade de ovos caipiras e comerciais submetidos a diferentes períodos e temperaturas de armazenamento. *Ciência Animal Brasileira / Brazilian Animal Science*, 23. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-6891v22e-70295>
- Diana, T., Cobucci, J., Marques, K., Teixeira, A., Brighenti, C., Ferreira, V., & Reis, R. (2020). Qualidade de ovos acondicionados em diferentes tipos de embalagens e armazenados em postos de comercialização no Município de São João del-Rei, MG. *Research, Society and Development*, 9(9). <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7337>
- Drabik, K., Próchniak, T., Spustek, D., Wengerska, K., & Batkowska, J. (2021). The Impact of Package Type and Temperature on the Changes in Quality and Fatty Acids Profile of Table Eggs during Their Storage. *Foods*, 10(9). <https://doi.org/10.3390/foods10092047>
- Dutra, D. R., Paschoalin, G. C., Souza, R. A., Mello, J. L. M. d., Giampietro-Ganeco, A., Ferrari, F. B., Souza, P. A., Borba, H., & Pizzolante, C. C. (2021). Qualidade dos ovos frescos e armazenados em função do tempo de permanência nos ninhos em sistema cage-free. *Research, Society and Development*, 10(2). <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.11881>
- Erensoy, K., Sarıca, M., Noubandiguim, M., Dur, M., & Aslan, R. (2021). Effect of light intensity and stocking density on the performance, egg quality, and feather condition of laying hens reared in a battery cage system over the first laying period. *Tropical Animal Health and Production*, 53(2), 320. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02765-5>

- Giampietro-Ganeco, A., Scatolini-Silva, A. M., Borba, H., Boiago, M. M., Lima, T. M. A., & Souza, P. A. (2012). Comparative study of quality characteristics of egg stored in domestic refrigerators. *ARS VETERINARIA*, 28(2), 100-104. https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vti-12172#fulltext_urls_biblio-1462963
- Kim, Y. B., Lee, S. Y., Yum, K. H., Lee, W. T., Park, S. H., Lim, Y. H., Choi, N. Y., Jang, S. Y., Choi, J. S., & Kim, J. H. (2024). Effects of storage temperature and egg washing on egg quality and physicochemical properties. *Discover Applied Sciences*, 6(3), 111. <https://doi.org/10.1007/s42452-024-05760-1>
- Lana, S. R. V., Lana, G. R. Q., Salvador, E. d. L., Lana, Â. M. Q., Cunha, F. S. A., & Marinho, A. L. (2017). Qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 18, 140-151. <https://doi.org/10.1590/S1519-99402017000100013>
- Limia, E., & Cazanguie, E. (2023). Correlación de los parámetros de calidad en huevos de codorniz (*Coturnix coturnix* japónica). *Revista de Producción Animal*, 35, NA. <https://link.gale.com/apps/doc/A762689022/AONE?u=anon~1e1c398f&sid=sitemap&xid=d6d88eab>
- Martínez, Y., Soliz, N. D., Bejarano, M. A., Paz, P., & Valdivie, M. (2021). Effect of storage duration and temperature on daily changes in external and internal egg quality of eggs from Dekalb White® laying hens. *European Poultry Science/Archiv für Geflügelkunde*(329). <https://doi.org/10.1399/eps.2021.329>
- Moura, A. M. A. d., Oliveira, N. T. E. d., Thiebaut, J. T. L., & Melo, T. V. (2008). Efeito da temperatura de estocagem e do tipo de embalagem sobre a qualidade interna de ovos de codornas japonesas (*Coturnix japonica*). *Ciênc. agrotec., Lavras*, 32(2), 578-583. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542008000200036>
- Portilla, J. M., Salas-Durán, C., & Quirós, S. M. (2023). Effect of temperature and storage time on hen egg quality. *Agronomía Mesoamericana*, 34(2), 18. <https://doi.org/10.15517/am.v34i2.51223>
- Rosseto, H. H., Klososki, S. J., Pimentel, T. C., Marques, A. F., & Barão, C. E. (2018). Análisis de la calidad de huevos disponibles en el mercado y almacenados a diferentes temperaturas. *Revista de Ciencia y Tecnología*, (29), 45-49. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S185175872018000100006&script=sci_arttext&tlng=en
- Saleh, G., El Darra, N., Kharroubi, S., & Farran, M. T. (2020). Influence of storage conditions on quality and safety of eggs collected from Lebanese farms. *Food Control*, 111, 107058. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.107058>

- Sert, D., Aygun, A., & Demir, M. K. (2011). Effects of ultrasonic treatment and storage temperature on egg quality. *Poultry Science*, 90(4), 869-875. <https://doi.org/10.3382/ps.2010-00799>
- Silva, Y. L. d., Fernandes, T., Muniz, E. B., Marengoni, N. G., Carvalho, P. L. d. O., & Silva, N. L. S. d. (2020). Effect of storage time and temperature on the quality of japanese quail eggs. *Boletim de Indústria Animal*, 77, 1-16. <https://doi.org/10.17523/bia.2020.v77.e1489>
- Sousa, J., Galvão, L., Costa, V. N., & Anchieta, J. (2016). Parâmetros avaliativos da qualidade física de ovos de codornas (*Coturnix coturnix japônica*) em função das características de armazenamento. *Revista Desafios*, 3(1), 54-67. <http://dx.doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2016v3n1p54>
- Talukdar, A., Kalita, K. P., Saikia, R., & Choudhury, D. (2020). Effect of using *Moringa oleifera* leaf meal on quality and sensory parameters of Japanese quail eggs. *Pharma Innov. J*, 9(5), 219-221. <https://www.thepharmajournal.com/archives/2020/vol9issue5/PartD/9-4-83-470.pdf>
- Wijedasa, W. M. R. M., Wickramasinghe, Y. H. S. T., Vidanarachchi, J. K., & Himali, M. C. (2020). Comparison of egg quality characteristics of different poultry species. *Journal of Agricultural Science*, 12(11). <https://doi.org/10.5539/jas.v12n11p331>
- Wlaźlak, S., Brzycka, Z., Ragus, W., Banaszak, M., & Grabowicz, M. (2024). Quality characteristics, lysozyme activity, and albumen viscosity of fresh hatching duck eggs after a week's storage at various temperatures. *Scientific Reports*, 14(1), 5616. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-56351-4>
- Zalapa, A. (2016). Correlación grafica entre el peso del huevo, la altura de la clara y las unidades haugh. Graphic correlation between egg weight, height of egg white and haugh units. https://www.researchgate.net/profile/Alejandro-Zalapa-Rios/publication/290523405_CORRELACION_GRAFICA_ENTRE_EL_PESO_DEL_HUEVO_LA_ALTURA_DE_LA_CLARA_Y_LAS_UNIDADES_HAUGH_GRAPHIC_CORRELATION_BETWEEN_EGG_WEIGHT_HEIGHT_OF_EGG_WHITE_AND_HAUGH_UNITS/links/5699bebe08aea14769437b39/CORRELACION-GRAFICA-ENTRE-EL-PESO-DEL-HUEVO-LA-ALTURA-DE-LA-CLARA-Y-LAS-UNIDADES-HAUGH-GRAPHIC-CORRELATION-BETWEEN-EGG-WEIGHT-HEIGHT-OF-EGG-WHITE-AND-HAUGH-UNITS.pdf

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Concepción y diseño de la investigación: ECA; análisis e interpretación de los datos: ELP; redacción del artículo: ELP.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflicto de intereses.