

Franck Emersson Silva-Chuqui; Andrés Mateo Pérez-Masaquiza; Anderson Marcelo Guerrero-Palacios; Mildre Mercedes Vidal-del-Río

<https://doi.org/10.35381/s.v.v8i2.4161>

Contaminación microbiana del huevo de gallina

Microbial contamination of chicken eggs

Franck Emersson Silva-Chuqui

francksc54@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0000-3688-3544>

Andrés Mateo Pérez-Masaquiza

andrespm68@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0003-6261-6425>

Anderson Marcelo Guerrero-Palacios

andersongp10@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0004-0195-9579>

Mildre Mercedes Vidal-del-Río

ua.mildrevidal@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-3496-5057>

Recibido: 15 de diciembre 2023

Revisado: 20 de enero 2024

Aprobado: 15 de marzo 2024

Publicado: 01 de abril 2024

Franck Emersson Silva-Chuqui; Andrés Mateo Pérez-Masaquiza; Anderson Marcelo Guerrero-Palacios; Mildre Mercedes Vidal-del-Río

RESUMEN

Objetivo: estudiar la contaminación microbiana del huevo de gallina. **Método:** Descriptivo documental. **Conclusión:** Este estudio concluye que la seguridad microbiológica de los huevos comerciales depende de una interacción compleja entre la resistencia estructural de la cáscara, las defensas antimicrobianas naturales, y factores genéticos y ambientales. Se destaca la importancia de reforzar la integridad de la cáscara mediante selección genética y el uso de proteínas antimicrobianas, así como la promesa de recubrimientos antimicrobianos, aunque su implementación requiere optimización adicional.

Descriptores: Cáscara del huevo; contaminación microbiana; resistencia a la penetración. (Fuente: DeCS).

ABSTRACT

Objective: to study the microbial contamination of hen's eggs. **Method:** Descriptive documentary. **Conclusion:** This study concludes that the microbiological safety of commercial eggs depends on a complex interaction between shell structural resistance, natural antimicrobial defences, genetic and environmental factors. The importance of reinforcing shell integrity through genetic selection and the use of antimicrobial proteins is highlighted, as well as the promise of antimicrobial coatings, although their implementation requires further optimisation.

Descriptors: Eggshell; microbial contamination; penetration resistance. (Source: DeCS).

Franck Emersson Silva-Chuqui; Andrés Mateo Pérez-Masaquiza; Anderson Marcelo Guerrero-Palacios; Mildre Mercedes Vidal-del-Río

INTRODUCCIÓN

La integridad microbiológica de los huevos comerciales es una preocupación crucial en la industria avícola, debido a la capacidad de patógenos como *Salmonella enteritidis* de atravesar la cáscara del huevo, causando contaminación interna y representando un riesgo significativo para la salud pública. La cáscara del huevo, una estructura compleja y multifuncional, actúa como la primera línea de defensa contra la invasión microbiana. Sin embargo, factores como la resistencia de la cáscara, la presencia de condensación, y las propiedades genéticas del cutícula, influyen en la susceptibilidad del huevo a la penetración bacteriana.

Investigaciones previas han demostrado una correlación entre la fuerza de la cáscara y la probabilidad de contaminación, sugiriendo que una cáscara más débil puede permitir una mayor invasión de bacterias, incluido *Salmonella*.^{1 2 3 4 5} Se han identificado varias proteínas antimicrobianas y péptidos en la cáscara, que desempeñan un papel clave en la biomineralización y en la defensa contra la colonización microbiana.^{10 11 12}

Este artículo explora la interacción de estos factores, evaluando la eficacia de diferentes estrategias para mejorar la seguridad microbiológica de los huevos, desde el desarrollo de recubrimientos antimicrobianos hasta la manipulación genética de las gallinas ponedoras para fortalecer las barreras naturales del huevo.^{13 14 15}

Se tiene por objetivo estudiar la contaminación microbiana del huevo de gallina.

MÉTODO

Descriptivo documental. Se analizaron 15 artículos científicos publicados.

Se aplicó la técnica de análisis documental.

RESULTADOS

La investigación actual reafirma la importancia crítica de una aproximación multidisciplinaria para comprender y mitigar la contaminación bacteriana de los huevos

Franck Emersson Silva-Chuqui; Andrés Mateo Pérez-Masaquiza; Anderson Marcelo Guerrero-Palacios; Mildre Mercedes Vidal-del-Río

comerciales. En particular, *Salmonella enteritidis* ha sido identificado como un patógeno de alta relevancia, capaz de penetrar la cáscara del huevo y comprometer su seguridad microbiológica. Los resultados de este estudio refuerzan la correlación entre la integridad estructural de la cáscara y la reducción de la penetración bacteriana, tal como se ha demostrado en estudios previos.^{1 2 3 4 5 6 7}

La capacidad de penetración de *Salmonella* y otros patógenos como *Staphylococcus* se ve influenciada no solo por la fuerza física de la cáscara, sino también por factores como la condensación en la cáscara y la variabilidad en la calidad del huevo.^{5 8 9 10} La variabilidad genética entre las cepas de gallinas ponedoras y la edad de las mismas también han demostrado ser determinantes en la susceptibilidad a la contaminación, lo que sugiere que la selección genética podría jugar un papel crucial en el fortalecimiento de las defensas naturales del huevo.^{3 4 11 12}

Un aspecto relevante que se ha destacado es la función de la cutícula y de las proteínas antimicrobianas en la cáscara del huevo. Estas proteínas, identificadas como elementos clave en la biomineralización y defensa antimicrobiana, ofrecen una capa adicional de protección contra la colonización por patógenos. Investigaciones recientes han ampliado nuestro entendimiento sobre la diversidad estructural de estas proteínas y sus posibles roles en la resistencia a la penetración bacteriana.^{11 12 13 14 15}

El desarrollo de recubrimientos antimicrobianos como intervención complementaria ha mostrado un gran potencial para mejorar la seguridad de los huevos. Estudios recientes han evaluado la eficacia de diferentes tipos de recubrimientos, como aquellos basados en quitosano y otros compuestos antimicrobianos, para reducir la penetración de *Salmonella* y otros patógenos.^{13 15} Sin embargo, la efectividad de estos recubrimientos puede verse afectada por la interacción con los componentes naturales de la cáscara y las condiciones de almacenamiento y manipulación del huevo en entornos comerciales.

Franck Emersson Silva-Chuqui; Andrés Mateo Pérez-Masaquiza; Anderson Marcelo Guerrero-Palacios; Mildre Mercedes Vidal-del-Río

CONCLUSIONES

Este estudio concluye que la seguridad microbiológica de los huevos comerciales depende de una interacción compleja entre la resistencia estructural de la cáscara, las defensas antimicrobianas naturales, y factores genéticos y ambientales. Se destaca la importancia de reforzar la integridad de la cáscara mediante selección genética y el uso de proteínas antimicrobianas, así como la promesa de recubrimientos antimicrobianos, aunque su implementación requiere optimización adicional. La integración de estas estrategias podría reducir significativamente la incidencia de contaminación microbiana, pero su éxito dependerá de un enfoque holístico que equilibre la eficacia biológica con la sostenibilidad económica en la producción avícola a gran escala.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en la publicación de este artículo.

FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

AGRADECIMIENTO

A todos los agentes sociales involucrados en el proceso investigativo.

REFERENCIAS

1. Jones DR, Musgrove MT. Correlation of eggshell strength and Salmonella enteritidis contamination of commercial shell eggs. J Food Prot. 2005;68(10):2035-2038. <https://n9.cl/7o8mp>
2. De Reu K, Grijspeerdt K, Messens W, et al. Eggshell factors influencing eggshell penetration and whole egg contamination by different bacteria, including Salmonella enteritidis. Int J Food Microbiol. 2006;112(3):253-260. <https://n9.cl/r6r0h>

Franck Emersson Silva-Chuqui; Andrés Mateo Pérez-Masaquiza; Anderson Marcelo Guerrero-Palacios; Mildre Mercedes Vidal-del-Río

3. Jones DR, Anderson KE, Curtis PA, Jones FT. Microbial contamination in inoculated shell eggs: I. Effects of layer strain and hen age. *Poult Sci.* 2002;81(5):715-720. <http://dx.doi.org/10.1093/ps/81.5.715>
4. Jones DR, Curtis PA, Anderson KE, Jones FT. Microbial contamination in inoculated shell eggs: II. Effects of layer strain and egg storage. *Poult Sci.* 2004;83(1):95-100. <http://dx.doi.org/10.1093/ps/83.1.95>
5. Syed MA, Jackson CR, Ramadan H, et al. Detection and Molecular Characterization of Staphylococci from Eggs of Household Chickens. *Foodborne Pathog Dis.* 2019;16(8):550-557. <http://dx.doi.org/10.1089/fpd.2018.2585>
6. Al-Hejin AM, Ahmed MMM, Alattasa SG, Al Karaim S. Molecular diagnosis of hen eggs microbiota. *Cell Mol Biol (Noisy-le-grand).* 2024;70(5):33-39. <https://n9.cl/ndk4j>
7. Graham BD, Selby CM, Forga AJ, et al. Development of an environmental contamination model to simulate the microbial bloom that occurs in commercial hatch cabinets. *Poult Sci.* 2022;101(6):101890. <https://n9.cl/263zo>
8. Messens W, Grijspeerdt K, De Reu K, et al. Eggshell penetration of various types of hens' eggs by *Salmonella enterica* serovar Enteritidis. *J Food Prot.* 2007;70(3):623-628. <https://n9.cl/cc4hf>
9. De Reu K, Grijspeerdt K, Heyndrickx M, et al. Influence of eggshell condensation on eggshell penetration and whole egg contamination with *Salmonella enterica* serovar enteritidis. *J Food Prot.* 2006;69(7):1539-1545. <https://n9.cl/yh41fq>
10. Gautron J, Stapane L, Le Roy N, Nys Y, Rodriguez-Navarro AB, Hincke MT. Avian eggshell biomineralization: an update on its structure, mineralogy and protein tool kit [published correction appears in *BMC Mol Cell Biol.* 2021 Feb 22;22(1):14. <https://n9.cl/zzifo>]. *BMC Mol Cell Biol.* 2021;22(1):11. <https://n9.cl/ykew1>
11. Moreau T, Gautron J, Hincke MT, Monget P, Réhault-Godbert S, Guyot N. Antimicrobial Proteins and Peptides in Avian Eggshell: Structural Diversity and Potential Roles in Biomineralization. *Front Immunol.* 2022;13:946428. <https://n9.cl/icvwu>
12. Kulshreshtha G, D'Alba L, Dunn IC, Rehault-Godbert S, Rodriguez-Navarro AB, Hincke MT. Properties, Genetics and Innate Immune Function of the Cuticle in Egg-Laying Species. *Front Immunol.* 2022;13:838525. <https://n9.cl/ulln3>

Franck Emersson Silva-Chuqui; Andrés Mateo Pérez-Masaquiza; Anderson Marcelo Guerrero-Palacios; Mildre Mercedes Vidal-del-Río

13. Sahin O, Kobalka P, Zhang Q. Detection and survival of *Campylobacter* in chicken eggs. *J Appl Microbiol.* 2003;95(5):1070-1079. <https://n9.cl/wh2dh>
14. Jin TZ, Gurtler JB, Li SQ. Development of antimicrobial coatings for improving the microbiological safety and quality of shell eggs. *J Food Prot.* 2013;76(5):779-785. <https://n9.cl/wgolr2qwg>
15. Leleu S, Herman L, Heyndrickx M, et al. Effects on *Salmonella* shell contamination and trans-shell penetration of coating hens' eggs with chitosan. *Int J Food Microbiol.* 2011;145(1):43-48. <https://n9.cl/fg3ss>

©2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).