

Nº 71
24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES

TRABAJO FINAL ESCRITO DEL II SEMINARIO DE
TITULACION EN EL AREA DE AVES

EFFECTO DE LA FUMIGACION CON GAS FORMALDEHIDO
SOBRE LA VIABILIDAD DEL EMBRION DE POLLO -
Y SOBRE LA INTEGRIDAD DE LA CUTICULA DEL HUEVO

PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

MARISELA DEL CARMEN FRAGOSO GOPAR

ASESORES: MVZ JUAN CARLOS VALLADARES DE
LA CRUZ.
MVZ EZEQUIEL SANCHEZ RAMIREZ
MVZ JOSE ANTONIO QUINTANA LOPEZ

MEXICO, D.F. ABRIL 1992.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
PROCEDIMIENTO.....	8
RESULTADOS.....	10
DISCUSION.....	11
LITERATURA CITADA.....	13
CUADROS.....	16
GRAFICAS.....	19

RESUMEN

FRAGOSO GOPAR MARISELA DEL CARMEN. Efecto de la fumigación con gas formaldehído sobre la viabilidad del embrión de pollo y sobre la integridad de la cutícula del huevo: III Seminario de Titulación en Aves. (Bajo la supervisión de: M.V.Z. José Antonio Quintana Lopez, M.V.Z. Ezequiel Sánchez Ramírez y M.V.Z.MSc. Juan Carlos Valladares de la Cruz).

El trabajo se realizó en 2 partes, en ambas se emplearon siete grupos de huevos fértiles, los tres primeros se fumigaron a una concentración de 28 ml de formol y 14 g de permanganato de potasio/m³ a 20, 40 y 60 minutos respectivamente, en los tres siguientes a 42 ml de formol y 21 g de permanganato de potasio/m³ a los mismos tiempos y el 7° grupo se empleó como control sin desinfectar. En el primer experimento se incubaron durante seis días y al finalizar el periodo de incubación los huevos fueron retirados de la incubadora, abiertos y observados macroscópicamente determinando su viabilidad y desarrollo. En el segundo experimento, los huevos fumigados y el grupo testigo se tñieron con Edicol Supra Pea Green H para evaluar la cutícula y se evaluó macroscópicamente el grado de tinción. Los resultados indican que la fumigación con formaldehído a la concentración de 3x a 20 minutos los huevos presentan la máxima viabilidad así como a la concentración de 2x pero a tiempos prolongados (40 y 60 minutos). Respecto a la cutícula se encontró que se destruyó drásticamente después de la fumigación, independientemente de la concentración de formaldehído y del tiempo de exposición.

1. INTRODUCCION

La estructura del huevo recién puesto es una barrera formidable contra la entrada de gérmenes, pero no es impenetrable. Un huevo recién puesto tiene la temperatura de la gallina y por diferencia de temperatura con el medio ambiente su presión es positiva, lo que hace muy difícil la entrada de líquidos o gases; este factor es importante para planificar la higienización, la recolección y el almacenamiento de los huevos fértiles (8).

Para la industria productora de pollito, la contaminación bacteriana del huevo incubable por bacterias representa pérdidas por concepto de mortalidad embrionaria, mortandad durante las primeras semanas de vida del pollito y posteriormente produce un marcado retraso en el crecimiento de las aves (9).

El mayor número de oportunidades para que ocurra la penetración de las bacterias a través del cascarón es precisamente en el nido. La presencia de la cutícula sobre la superficie del cascarón se constituye como la primera y más importante barrera en contra de la invasión microbiana (1,9, 16). La cutícula es una capa delgada compuesta principalmente por proteínas, polisacáridos y lípidos (9), mide de 10 a 30 μm de espesor y se distribuye en forma irregular, introduciéndose en los poros que existen en la superficie del cascarón y formando tapones (1,3,9,16).

El manejo apropiado de cama y nido guardan una estrecha relación con la producción de huevos fértiles higiénicos (8).

La contaminación del huevo en los nidos puede ocurrir en forma directa o indirecta y la penetración de microorganismos puede ocurrir rápidamente. En la contaminación directa el huevo puede infectarse después de que el cascarón es contaminado cuando las aves defecan sobre él (6,9,12). La contaminación principalmente incluye bacterias como Salmonella spp., Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Clostridium spp. y otros microorganismos (7,9,19). La penetración de bacterias a través del cascarón en huevos con contaminación fecal ocurre principalmente debido a la presencia de agua la cual modifica la permeabilidad del cascarón y a la presencia de ácido fórmico en las heces, el cual por ser un ácido tiene el potencial de dañar la cutícula (9). A veces sí se contaminan ó infectan los sacos aéreos, también ocurre infección directa del folículo ovárico.

Es importante recordar que las muestras de heces frescas tienen una carga bacteriana que va desde 5'000,000 hasta 304'000,000/g, esto no significa que todas las bacterias sean patógenas, pero el potencial de daño existe, por lo tanto el huevo fértil no debe tener contacto con la materia fecal (8).

Cuando ocurre la contaminación indirecta los huevos entran en contacto con superficies contaminadas como lo es el material del nido, plumas y la misma piel del ave, además de que algunos agentes patógenos como Aspergillus fumigatus y bacterias que producen putrefacción (como Pseudomona y Proteus) pueden ser ubicuos en el ambiente (5,6,9).

Ningún método de desinfección garantiza que el huevo no sea susceptible de contaminarse en cualquier momento, aún dentro de las incubadoras (2), ya sea por mala desinfección o por malos hábitos de higiene.

Se ha comprobado que las manos de los trabajadores contienen entre 30,000 y 40,000 colonias por pulgada cuadrada antes de lavárselas, bajando a 5,000 después de lavárselas y a menos de 200 una vez que se rocían las manos con un desinfectante. (4,5).

La penetración de agentes patógenos en huevos limpios en apariencia puede limitarse desinfectando la superficie del mismo tan pronto como sea posible después de la postura (6). Una vez que las bacterias u hongos penetran, cualquiera que sea el desinfectante utilizado, el resultado será mediocre o totalmente nulo (8).

Se ha demostrado que bastan 6-20 minutos de exposición a Salmonella typhimurium para que penetre la cutícula y se localice en la membrana interna, donde los desinfectantes ya no tendrán ningún efecto (9).

Existe un sólo sistema efectivo de desinfección de huevos fértiles y es aquel que se realiza en huevos recién puestos, aún tibios y con presión positiva del interior al exterior (8). A medida que el huevo se enfría, se contraen las membranas internas del cascarón generando un vacío que succiona al interior todos los microorganismos que estén en la superficie (4,5).

Los sistemas más comunes de desinfección de huevo fértil son: el gaseoso y el líquido, ya sea por aspersión o por inmersión con diferentes desinfectantes (7,8).

La fumigación de huevos fértiles con formaldehído previo a la incubación ha sido recomendada como un importante método para el control de invasión bacteriana en el embrión (10,18). Este sistema no afecta el porcentaje de nacimientos, siempre y cuando las sustancias que se utilicen estén en concentraciones adecuadas y el tiempo de fumigación no exceda de 25 minutos (13).

La etapa en la cual los embriones son más susceptibles a los efectos de la fumigación es durante el primer período crítico, alrededor de las 24-96 horas de incubación (14).

Las fumigaciones excesivas en granjas o en incubadoras con alta concentración de desinfectantes, humedad baja al tiempo de fumigar y más de 30 minutos de fumigación o con alta temperatura, puede eliminar la cutícula del cascarón, de modo que quede desprotegido de la contaminación externa (10,13).

El sistema gaseoso de desinfección se basa en la exposición en una cámara con gases de formaldehído generado a partir de formalina usando permanganato de potasio como oxidante (5,8).

Este método exige un tiempo de exposición mínimo de 20 minutos, temperatura de 22°C y humedad mínima de 70%. El sistema es económico, gran parte de los gérmenes son susceptibles al formaldehído (como levaduras, hongos, virus,

bacterias Gram + y Gram -) (2,8) y es biodegradable, además de que manejado con las debidas precauciones es inocuo (8).

Sin embargo, en huevos empacados en separadores de cartón, el gas no alcanza totalmente el huevo y si la fumigación no se hace correctamente (en tiempo y/o concentración), se destruye una cantidad considerable de cutícula de huevo. Por otro lado, no hay un efecto físico apreciable a simple vista, por lo tanto la supervisión se basa en las improntas sobre agar nutritivo e incubación a nivel de laboratorio. Desde el punto de vista seguridad laboral, existen dos niveles de riesgo: 1) la reacción violenta del permanganato puede producir quemaduras importantes en obreros imprudentes o descuidados y 2) el formaldehído es un gas de olor desagradable a humanos y los escapes de gases pueden producir efectos desagradables, especialmente irritación de la mucosa nasal y de la conjuntiva (4,8,11).

El presente trabajo fué diseñado para evaluar los efectos de la fumigación previa a la incubación con formaldehído sobre la viabilidad embrionaria y sobre la integridad de la cutícula del cascarón del huevo.

HIPOTESIS

1. La viabilidad embrionaria se reduce con la exposición prolongada o a mayor concentración de formaldehído.
2. La cutícula del huevo se destruye al exponerse al gas formaldehído.

OBJETIVO

Determinar si el gas formaldehído empleado como fumigante de huevos fértiles modifica la la viabilidad de los embriones y la integridad de la cutícula del cascarón.

II. PROCEDIMIENTO

DESINFECTANTE.

En este estudio se empleó gas formaldehído liberado por la combinación de formol al 37% con permanganato de potasio a diferentes concentraciones y tiempos.

EXPERIMENTO 1

Para la evaluación del efecto de la fumigación sobre la viabilidad del embrión de pollo se emplearon 105 huevos fértiles de gallinas tipo Leghorn de menos de dos horas de puestos y se dividieron en siete grupos de 15 huevos cada uno.

El Grupo I se fumigó durante 20 minutos a una concentración de 2x*.

El Grupo II se fumigó durante 40 minutos a una concentración de 2x*.

El Grupo III se fumigó durante 60 minutos a una concentración de 2x*.

El Grupo IV se fumigó durante 20 minutos a una concentración de 3x**.

El Grupo V se fumigó durante 40 minutos a una concentración de 3x**.

El Grupo VI se fumigó durante 60 minutos a una concentración de 3x**.

* Corresponde a 28 ml de Formol x 14 g de Permanganato de potasio por m³.

** Corresponde a 42 ml de Formol x 21 g de Permanganato de potasio por m³.

Al Grupo VII se le empleó como grupo testigo sin fumigar.

Los huevos fueron incubados en una máquina incubadora de volteo automático con capacidad de 120 huevos, tipo mesa, de 110-127 volts de 60 ciclos*** durante 6 días a una temperatura de 37.5°C con una humedad relativa de 80%. Al finalizar el periodo de incubación los huevos fueron retirados de la incubadora, abiertos y observados macroscopicamente para determinar su viabilidad y grado de desarrollo.

EXPERIMENTO 2:

Para determinar el efecto de la fumigación sobre la cutícula del cascarón se utilizaron 70 huevos que se dividieron en 7 grupos de 10 huevos cada uno; los cuales fueron sometidos al mismo tratamiento de fumigación que en el experimento 1. Una vez desinfectados, los los huevos fueron teñidos directamente con el colorante EDICOL SUPRA PEA GREEN H (EDICOL AL 1%) por 5 minutos. Terminado este tiempo se sacaron y se enjuagaron en agua destilada y se pusieron a escurrir hasta que se secaron; posteriormente se realizó la evaluación macroscópica, asignando valores arbitrarios de 1, 2, 3, 4 y 5, donde 5 corresponde a mayor grado de coloración (mayor cantidad de cutícula) y el número 1 corresponde al menor grado de coloración (menor cantidad de cutícula).

*** Marca IAMEX, S.A.

III. RESULTADOS

Los efectos de la fumigación con gas formaldehído sobre la viabilidad de los embriones se observan en el Cuadro 1 y en la Gráfica 1. Se observa que en la concentración de 2x 20 minutos hay menos viabilidad que cuando la exposición fue más prolongada, no así la concentración de 3x a 20 minutos que es la recomendada por la literatura que presentó una viabilidad más alta que las exposiciones prolongadas a esta misma concentración.

El efecto de la fumigación sobre la cutícula del cascarón se observa en los Cuadro 2 y 3 y en la Gráfica 2. A cada huevo se le dió una puntuación del 1 al 5 según la intensidad de la tinción, por lo que se multiplicó la cantidad de huevos en cada categoría por la puntuación (Cuadro 2), los puntos acumulados del grupo control se tomaron como el 100% calculándose los porcentajes en base a los puntos del testigo realizándose estas observaciones por 5 personas (Cuadro 3).

se encontró que la cutícula se destruye drásticamente después de la fumigación, independientemente de la concentración de formaldehído y del tiempo de exposición.

IV. DISCUSION

VIABILIDAD

En el presente estudio se encontró que la viabilidad se afectó a una concentración de 42 ml de formol y 21 g de permanganato de potasio/m³ (3x) a un tiempo de 40 y 60 minutos, y que en una concentración de 28 ml de formol y 14 g de permanganato de potasio/m³ (2x) a tiempos de 40 y 60 minutos y a una concentración de 3x a 20 minutos no se afectó y es del 100%.

Estos resultados coinciden con Quintana (13), Williams (17), Whistler (19,20,21), Sheldon (15) y Garza (4), que recomiendan que el huevo recién puesto debe desinfectarse a una concentración de 3x por 20 minutos, sin embargo, Romanoff (14), Williams (18), Garza (4), Meza (8) y Proudfoot (11) dicen que el formaldehído reduce la incubabilidad y es tóxico. Algunos afirman que el gas formaldehído causa una mortalidad embrionaria temprana, pero la concentración que utilizan es muy elevada, por lo que los resultados aquí obtenidos son contrarios a los obtenidos por ellos (14, 18).

CUTICULA

En el presente estudio se encontró que la cutícula se destruye drásticamente después de la fumigación, independientemente de la concentración de formaldehído y del tiempo de exposición.

Sin embargo, en el presente estudio no se encontró correlación entre ausencia de cutícula y baja de viabilidad.

Se requieren estudios posteriores con un mayor número de observaciones para determinar esta correlación.

V. LITERATURA CITADA

1. Board, R.G. and Halls, N.A.: The Cuticle: A Barrier to liquid and particle penetration of the shell of the hen's egg. Br. Poult. Sci. 14:69-67 (1973).
2. Camacho, V.E.G.: Evaluación de cuatro diferentes compuestos utilizados en la desinfección del huevo para incubar. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1987.
3. Fromm, D.: Permeability of the hen's egg shell. Poult. Sci. 42:1271 Abs. (1963).
4. Garza, F.R.: Todo sobre incubación. Memorias del IV curso anual: incubación, patología, nutrición, procesamiento. Progenitoras Arbor Acres, SA. de C.V. Gomez Palacio. Durango. México, 1987. Progenitoras Arbor Acres. Durango, México (1987).
5. Gentry, R.F.: Manejo e higiene de huevo para incubar. Avirama 2(14):22-27 (1980).
6. Gordon, R.F. y Jordan, F.T.W.: Enfermedades de las aves. 2a. ed. El Manual Moderno. México, 1985.
7. Mayren, S.R.: Efecto de tres desinfectantes sobre la integridad de la cutícula de huevos incubables de gallinas de raza Leghorn. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1991.
8. Meza, H.J.: Manejo de: huevo fértil. Arbor Acres Farms. USA.

9. Padrón, H.M.: Factores que influyen la penetración de las bacterias a través del cascarón. El curso de manejo para la prevención de problemas aviáres. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Producción Animal: Aves. México, D.F. 1989.
10. Proudfoot, F.G. and Stewart, D.K.R.: Effect of pre-incubation fumigation with formaldehyde on the hatchability of chicken eggs. Can. J. Anim. Sci. 50:453-465 (1970).
11. Proudfoot, F.G., Nash, D.M. and Hulan, H.W.: Effects of glutaraldehyde-surfactant solution on the hatchability of the hen's eggs. Poult. Sci. 64:2400-2402 (1985)
12. Quarles, C.L., Gentry, R.F. and Bressler, G.O.: Bacterial contamination in poultry houses and its relationship to egg hatchability. Poult. Sci. 49:60-66 (1970).
13. Quintana, J.A.: Avitecnia. Manejo de las aves domésticas más comunes. Ed. Trillas. 1988.
14. Romanoff, A.L.: Pathogenesis of the avian embryo. Wiley Interscience 1972.
15. Sheldon, B.W. and Brake, J.: Hydrogen peroxide as an alternative hatching egg disinfectant. Poult. Sci. 70:1092-1098 (1991).
16. Tullett, S.G., Lutz, P.L. and Board, R.G.: The fine structure of the pores in the shell of the hen's egg. Br. Poult. Sci. 16:93-95 (1975).

17. Williams, J.E.: Fumigación de los huevos antes de su incubación, citado por: Dwight, S.L.: Manual de Sanidad Avícola. Unión Tipográfica. Editorial Hispano Americana, México. 1974.
18. Williams, J.E. and Gordon, C.D.: The hatchability of chicken eggs fumigated with increased levels of formaldehyde gas before incubation. Poult. Sci. 49:560-564 (1970).
19. Whistler, P.E. and Sheldon, B.W.: Biocidal activity of ozone versus formaldehyde against poultry pathogens inoculated in a prototype setter. Poult. Sci. 68:1068-1073 (1989).
20. Whistler, P.E. and Sheldon, B.W.: Bactericidal activity, eggshell conductance and hatchability effects of ozone versus formaldehyde disinfection. Poult. Sci. 68:1074-1077 (1989).
21. Whistler, P.E. and Sheldon, B.W.: Comparison of ozone and formaldehyde as poultry hatchery disinfectants. Poult. Sci. 68:1345-1350 (1989).

C U A D R O 1

Porcentaje de de viabilidad de los embriones al 6° día de incubación después de la fumigación con formalina a diferentes tiempos y concentraciones.

LOTE	VIABILIDAD
CONTROL	78.57%
2x 20'	78.57%
2x 40'	100.0 %
2x 60'	100.0 %
3x 20'	100.0 %
3x 40'	92.86%
3x 60'	86.66%

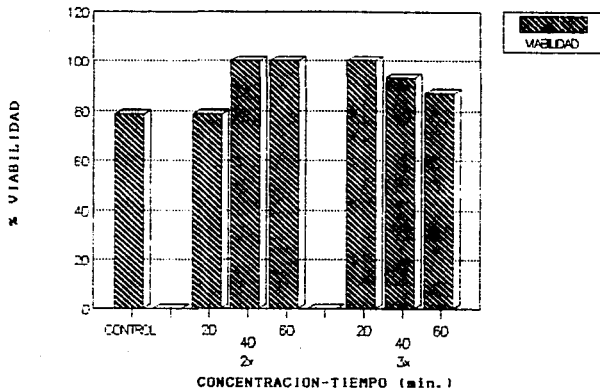
C U A D R O 3

Calificaciones de la tinción de la cutícula del cascarón de huevo realizadas por 5 personas (A-E) y promediadas.

PERSONAS	CONTROL	CONCENTRACIONES					
		2x min.			3x min.		
		20	40	60	20	40	60
A	37	26	28	28	24	27	20
B	36	21	32	21	19	26	19
C	34	23	25	25	26	29	19
D	34	21	22	20	24	18	14
E	37	25	26	24	24	27	22
PROM.	36	23.2	27	23.2	23.4	25.6	18.6
%	100	64.44	75	64.44	65	71.66	52.22

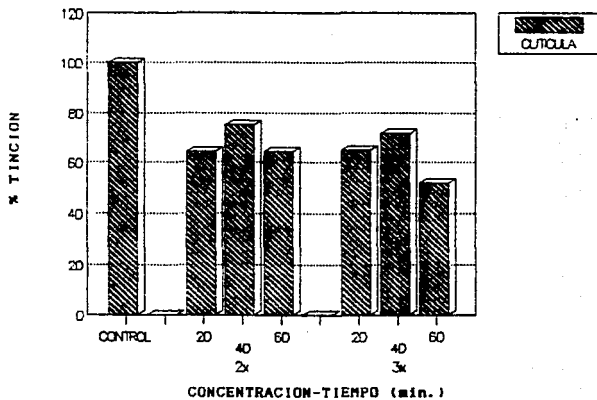
GRAFICA 1

Efecto de la fumigación con gas Formaldehído sobre la viabilidad de embriones de pollo de 6 días de incubación.



GRAFICA 2

Efecto de la fumigación con gas Formaldehido sobre la cutícula del cascarón de huevo.



GRAFICA 2

Efecto de la fumigación con gas Formaldehido sobre la cutícula del cascarón de huevo.

