

Medio ambiente

El control del amoníaco en los gallineros

K. V. Nagaraja

(*Poultry Digest*, 51: 10, 22-26. 1992)

La producción del broiler durante los meses fríos enfrenta al granjero ante la difícil situación que supone el mantenimiento de una temperatura adecuada para los pollos y la necesidad de la eliminación del amoníaco del ambiente. Las condiciones ambientales del invierno favorecen el desarrollo de las enfermedades respiratorias que son los factores más importantes en los niveles de decomisos en el matadero.

El sistema respiratorio de las aves es único debido a la presencia de los sacos aéreos. Ninguna estructura de los mamíferos puede compararse con dichos sacos. Sin embargo, la membrana mucosa de la cavidad nasal de las aves es muy parecida a la de los mamíferos. El tracto respiratorio de las aves se encuentra normalmente equipado con una serie de mecanismos de protección que previenen o limitan las infecciones que puedan llegar a través del aire. Estos eficientes mecanismos de defensa eliminan las partículas inhaladas y mantienen limpias las vías respiratorias. Así pues, las infecciones del tracto respiratorio se encuentran relacionadas con el funcionamiento de estos mecanismos de defensa.

El papel de los cilios

En la tráquea existen unas estructuras denominadas cilios, que son como pequeños pelos, cuyo papel en el tracto respiratorio es importante al constituir uno de los mecanismos de defensa natural frente a los agentes patógenos. Los cilios son los responsables de la propulsión de las partículas atrapadas en el

tracto respiratorio para ser, posteriormente, eliminadas.

El mucus es producido por las células cúbicas del epitelio traqueal. La secreción de este mucus, así como los movimientos ciliares están muy desarrollados en las aves.

La consistencia del mucus producido es de vital importancia para la eficiente actividad de los cilios, de tal modo que éstos no pueden funcionar cuando la viscosidad del mucus se incrementa.

En los pulmones existen unas células denominadas macrófagos, capaces de fagocitar a las partículas y bacterias que han conseguido penetrar hasta las vías respiratorias bajas. Estos macrófagos envuelven a las bacterias y las destruyen, previniendo así una posterior diseminación de las mismas.

En esencia, es la función conjunta de los cilios, el mucus y los macrófagos lo que mantiene a las vías respiratorias libres de bacterias productoras de enfermedades. El deterioro de uno de estos mecanismos de defensa puede permitir una acumulación de microorganismos patógenos en el tracto respiratorio y originarse una enfermedad.

Definición del amoníaco

El amoníaco es un gas incoloro y altamente irritante. Se produce a partir del material de la cama debido a la acción de determinados microorganismos sobre las sustancias nitrogenadas. La ventilación, la humedad, el tiempo que tenga dicha cama y la temperatura son los principales factores determinantes de la con-

RESUMEN DE LA REAL ESCUELA DE AVICULTURA SOBRE LOS EFECTOS DEL AMONIACO

Revisando la amplia literatura sobre el tema de los efectos del amoníaco sobre las aves, hemos recopilado la tabla siguiente:

Efectos del amoníaco en el aire de un gallinero (*)

Concentración ppm	Efectos
10 - 20	Puede llegar a bloquear los cilios pulmonares por exceso de secreción de mucus, pero sólo tras exposición de las aves durante un largo período.
20 - 25	Las aves comienzan a sentirse molestas, aumentando la susceptibilidad al virus de la enfermedad de Newcastle y a la aerosaculitis. En los broilers hay congestión, edema y hemorragias pulmonares, comenzando a notarse unos ligeros efectos sobre el crecimiento y la conversión. Máximo tolerable por las aves durante largos períodos.
30 - 40	Máximos niveles tolerables para las aves durante cortos períodos por aumentar significativamente la susceptibilidad al virus de Newcastle, con reducción del crecimiento y peor conversión.
50 - 60	Significativa reducción del crecimiento -del 3 al 6%- y peor conversión. Nulos o muy pequeños efectos sobre la puesta. Clara irritación ocular por queratoconjuntivitis y aumento de lesiones en aparato respiratorio.
70 - 80	Comienzan a notarse unos efectos depresores de la puesta, retrasándose la madurez sexual y reduciéndose el consumo de pienso de las pollitas.
100	Se reducen drásticamente el ritmo respiratorio, el consumo de pienso, el crecimiento y la puesta, pero esta última sólo tras una exposición de 2 meses, sin recuperarse luego. Efectos indeterminados sobre la calidad de los huevos.
200	Fuerte reducción de la puesta a las 2 semanas. Reducción de la ingesta y crecimiento de las aves en recría, con efectos depresores luego sobre la puesta y mortalidad. En los broilers se puede llegar a una reducción del 20-25% en el crecimiento. Las lesiones pulmonares aparecen en pocos días.

(*) Castelló, obra en preparación.

centración de amoníaco. El aumento en la humedad de la yacija y una alta temperatura favorecen su producción. En locales mal ventilados el amoníaco puede acumularse y alcanzar altos niveles.

Uno de los primeros efectos del amoníaco es la irritación de las mucosas del tracto respiratorio y de los ojos. El amoníaco es altamente soluble en el tracto respiratorio superior y es también absorbido por las mucosas. La diso-

lución del amoníaco en los líquidos de las mucosas respiratorias y oculares produce hidróxido amónico, un potente álcali que causa unas quemaduras típicas.

La severidad de las lesiones en el tracto respiratorio depende de la concentración de amoníaco en el ambiente así como de la duración de la exposición. Las aves afectadas mantienen sus párpados cerrados y son reacias a moverse, pudiendo frotarse la cabeza y los párpados con las alas.

Las aves afectadas pueden dejar de comer y disminuir su peso. Altos niveles de amoníaco pueden enturbiar la visión y producir ceguera.

Hallazgos de la investigación

Experiencias llevadas a cabo en el Centro de Investigación Aviar de la Universidad de Minesota, han tratado de evidenciar el papel del amoníaco en la aerosaculitis producida por *E. coli*. El objetivo del estudio fue ver los efectos de diferentes concentraciones de amoníaco -de 10 a 40 ppm- sobre la infección experimental con *E. coli*. Para ello se esparcieron *E. coli* patógenos en varias habitaciones en las que estaban alojadas las aves sometidas a diversas concentraciones de amoníaco. Estas aves fueron sometidas a una extrema vigilancia para detectar signos de problemas respiratorios. Se examinó su capacidad para eliminar los *E. coli* de sus pulmones, sacos aéreos e hígado. También se realizó un examen mediante microscopía electrónica de muestras de las tráqueas.

La capacidad para eliminar *E. coli* resultó profundamente afectada en las aves expuestas a niveles de 40 ppm de amoníaco en el ambiente. En ellas se observaron un número significativamente alto de *E. coli* en sus pulmones, sacos aéreos e hígados, y áreas de descamación en el tejido traqueal. A su vez se observó una hipersecreción de mucus por las células cúbicas del epitelio traqueal. De esta investigación se desprende la evidencia del detrimento que sufre el aparato respiratorio cuando se somete a las aves a ambientes cargados de amoníaco.

La excesiva producción de mucus causado por el amoníaco interfiere el movimiento ciliar y facilita la posibilidad de colonización de las

vías aéreas por los microorganismos inhalados. Esta colonización conduce a una infección y a más secreción de mucus y exudados, lo que causa un mayor grado de obstrucción. Además de esto, se ha visto que el amoníaco afecta la actividad de los macrófagos alveolares, impidiéndoles la fagocitación de los *E. coli* inhalados.

Otros problemas

Varios estudios indican que se produce congestión pulmonar, edema y hemorragias en pollos expuestos a 20 ppm durante 42 días. Los investigadores han demostrado la pérdida de cilios de las células epiteliales en los pollos expuestos al amoníaco. La alteración de la ultraestructura pulmonar fue observada en pollos sometidos a 75 ppm de amoníaco ambiental.

Las gallinas expuestas a 100 ppm mostraron una reducción en el ritmo respiratorio que oscilaba entre el 7 y el 24%.

En un estudio se puso en evidencia el desarrollo de queratoconjuntivitis en ponedoras expuestas a 100 ppm durante 6 semanas. Asimismo en estas gallinas se observó una disminución de la puesta.

A 50 ppm, el grado de infección aerógena por Newcastle fue el doble que en las aves control. Esto debe achacarse exclusivamente a las alteraciones producidas en el tracto respiratorio por el amoníaco.

En los pollitos de un día, los síntomas de la exposición al amoníaco normalmente empiezan a aparecer al final de las 4 ó 5 semanas de edad. A esta edad se detectan ojos acuosos, párpados cerrados, rascado de los ojos con las alas, disminución del crecimiento, empeoramiento de la conversión y agrupamiento de los pollos afectados. Las cantidades de amoníaco en exceso y durante largos periodos predisponen a los pollos a las enfermedades respiratorias.

En el caso de las ponedoras se ha citado que cuando los niveles exceden de 20 ppm la producción de huevos se ve afectada.

Cuando los pollos fueron sometidos a 45 ppm durante 12 semanas, se observó una disminución significativa del contenido de hemoglobina de la sangre, a pesar de que se les

suministraban niveles adecuados de hierro en la dieta. Parece ser que las altas concentraciones de amoníaco son capaces de interferir, de algún modo, la normal utilización del hierro para la formación de la hemoglobina.

En pollitas Leghorn sometidas a una concentración de 78 ppm se observó una disminución en la puesta, en el consumo de pienso y en la ganancia de peso y un retraso de 2 semanas en el desarrollo de la madurez sexual. En otra experiencia, cuando las ponedoras fueron expuestas a 50 ó 100 ppm de amoníaco durante un periodo de 10 semanas, aquellas que inhalaban mayores concentraciones -100 ppm- tuvieron una menor postura que las expuestas a 50 ppm y las que estaban en condiciones normales. La retirada del amoníaco ambiental no permitió que la puesta de estas aves se recuperara.

Métodos de control

Una adecuada ventilación y manejo de la yacija constituyen dos elementos esenciales para el control de las concentraciones de amoníaco en los gallineros.

Algunos productos químicos han sido probados en gallineros por su capacidad de controlar o reducir la emisión de amoníaco de la yacija. Estos actúan inhibiendo el crecimiento microbiano y, por tanto, la descomposición del ácido úrico, o bien combinándose con el amoníaco desprendido y neutralizándolo.

En Estados Unidos suelen usarse los si-

guientes compuestos: sulfato ferroso, ácido fosfórico, cal hidratada y ácido propiónico.

Sulfato ferroso. Este compuesto actúa uniéndose al amoníaco y acidificando la yacija. Se aplica sobre la yacija del gallinero a niveles de 0,4 a 0,6 Kg/m². Durante su aplicación deben protegerse los ojos, piel y vías respiratorias. Si el producto no se aplica correctamente puede observarse cierta toxicidad para los pollos, pudiéndose llegar a producir un 2-3% de mortalidad. Se hace precisa una buena ventilación del gallinero, mientras que el efecto del sulfato ferroso se prolonga por espacio de unos 14 días.

Acido fosfórico. Comercializado como ácido ortofosfórico con una equivalencia del 54% de ácido fosfórico, el producto se mezcla con el agua para una mejor dispersión sobre la yacija. El ácido fosfórico actúa suprimiendo el amoníaco por una acidificación de la yacija y una combinación química con el mismo.

Cal hidratada. Se usa con buenos resultados.

Acido propiónico. Se utiliza mezclado con agua con buenos resultados.

Con uno de estos compuestos, bien aplicado, pueden evitarse las emanaciones excesivas de amoníaco de las camas. Sin embargo, estos productos químicos ofrecen soluciones efectivas durante un corto periodo de tiempo, no debiendo reemplazar a las buenas prácticas de manejo.

Para el control del amoníaco ambiental estas prácticas comprenden: una ventilación adecuada, un control de la humedad de la cama y de la atmósfera y el mantenimiento de una adecuada temperatura ambiental. □

AGENTES DE ESTA REVISTA EN EL EXTRANJERO

Argentina: Librería Agropecuaria, S.R.L. - Pasteur, 743
Buenos Aires.

Chile: Bernardo Pelikan Neumann - Casilla 1.113.
Viña del Mar.

Panamá: Hacienda Fidanque, S.A. - Apartado 7.252
Panamá