

Producción avícola global: estado actual, perspectivas de futuro y retos

A. MOTTET y G. TEMPIO

Este documento presenta la situación actual del sector de la avicultura mundial y las tendencias futuras y discute los retos con los que se enfrenta, con especial énfasis en cuatro áreas: seguridad alimentaria, problemas sociales (reducción de la pobreza y la equidad), sanidad (humana y animal) y medio ambiente (recursos naturales y cambio climático).

Las aves domésticas tienen una contribución sustancial en la seguridad alimentaria y la nutrición, proporcionando energía, proteína y micronutrientes esenciales para el ser humano, con ciclos cortos de producción, así como la capacidad de convertir una amplia gama de subproductos agroalimentarios y residuos en carne y huevos comestibles por el mismo. Las aves domésticas tienen el más rápido crecimiento del subsector agrícola, especialmente en los países en desarrollo. El sector avícola mundial se espera que continúe creciendo ya que la demanda de carne y huevos es impulsada por la creciente población, los crecientes ingresos y la urbanización. En este contexto, el sector se enfrenta a retos sin precedentes.

Particularmente para los pequeños propietarios y a los pobres, tanto en zonas rurales como urbanas, las aves domésticas son un activo importante y clave, mitigando la pobreza, proporcionando ingresos y participando en el mercado. Las aves se pueden vender en tiempos de crisis y actúan como seguro de los hogares. Pero el creciente mercado se beneficia esencialmente de las operaciones a gran escala y el acceso al mismo es fundamental para los pequeños propietarios.

Sin embargo, las aves domésticas representan una amenaza para la salud humana, especialmente como vector de enfermedades infecciosas y a causa de su papel en la resistencia a los antimicrobianos. Además, las aves domésticas tienen un impacto significativo sobre el medio ambiente y utilizan grandes cantidades de recursos naturales. Mientras que el sector se contempla generalmente por su eficiencia en la conversión de recursos naturales en productos comestibles, utiliza grandes cantidades de tierra, agua y nutrientes para la producción de materias primas y contribuye al cambio climático, principalmente a través de la producción de alimentos y la contaminación del aire y agua.

Efectos nutricionales sobre las emisiones de olor en la producción de pollos de engorde

N.K. SHARMA, M. CHOCT, S. WU y R. A. SWICK

Las emisiones de olor son una parte normal de la producción de pollos de engorde pero potencialmente amenazan el desarrollo sostenible del sector del broiler. Actualmente no hay ningún método eficaz para reducir las emisiones de olor que sea práctico o asequible para su empleo en las granjas comerciales. Las dietas pueden formularse para cumplir lo más cerca posible los requerimientos nutricionales de las aves para evitar la sobrealimentación y a reducir la excreción de los componentes no digeridos. Esto reducirá la cantidad de sustratos que los microbios metabolizan a compuestos malolientes. La dieta puede afectar a la microflora intestinal y la fecal, la humedad de la yacija, el pH y la actividad del agua, todo lo cual puede afectar la emisión de olores. Esta revisión detalla el papel de la dieta respecto a la emisión de olores de la producción de pollos de engorde. En la primera parte de la misma se discuten los olores fundamentales de la producción de broilers, su origen y las técnicas de medición. Esto es seguido por el papel de los ingredientes, enzimas, aditivos, minerales y niveles de proteína en la dieta, la enteritis necrótica y las condiciones de la yacija en las emisiones de olor. Se ha informado de las estrategias nutricionales como la sustitución parcial de la harina de soja por harina de carne en la dieta, el uso de raciones de bajo contenido en azufre, las dietas bajas en proteína, un probiótico en base al *Bacillus subtilis* y saponina pueden reducir las emisiones. Además, el secado de la cama origina una menor emisión de olores, incluyendo los que contienen azufre, y la prevención de la enteritis necrótica en la producción de pollos de engorde.

Enteritis necrótica; conocimientos actuales y mitigación en relación con la dieta

L.J. BROOM

La enteritis necrótica (NE) se ha convertido en una de las enfermedades más importantes de la producción avícola mundial moderna, con un costo estimado de unos US\$ 6 billones anuales en pérdidas de producción y estrategias de control. El aumento de la prominencia del NE se atribuye a la prohibición de antibióticos como

promotores del crecimiento (AGP) o a la implementación voluntaria de programas de producción de pollos “libres de drogas”. Las cepas patógenas de *Clostridium perfringens* son responsables de la NE, con las que expresan la toxina RedB, una causa definitiva en modelos de la enfermedad. Los *C. perfringens* son habitantes normales del tracto gastrointestinal (TGI) pero son cepas normalmente no patógenas. Cuando la salud intestinal se ve comprometida las condiciones prevalentes permiten el establecimiento y proliferación de cepas patógenas, que secretan la toxina de *C. perfringens*. Las toxinas lesionan el epitelio intestinal y causan la enfermedad. Ciertos factores relacionados con la dieta son reconocidas como predisponentes de la NE. Esta revisión se centra en los principales iniciadores de la NE y delinea las estrategias más adecuadas para contrarrestar estos factores predisponentes y evitar la NE. El avance continuo en todo el mundo para los programas de producción avícola con un menor uso de antibióticos harán que la NE siga siendo una importante y costosa enfermedad de las aves que requerirá una intervención dietética.

La industria avícola en la región del Pacífico Sur: problemas y dirección futura

S. S. DIARRA

Los huevos y la carne de aves domésticas son los productos animales más populares en la región Pacífico Sur pero la producción nacional es insignificante y no satisfacer la demanda. El alto coste de los insumos (la alimentación, los pollitos recién nacidos y los equipos) y el acceso al mercado son limitaciones importantes que limitan la producción avícola en la mayoría de los países de la región. La industria local es principalmente tradicional, basado en las “avicultura familiar” (PF), con unos pocos sistemas comerciales a gran escala. El resultado ha sido la importación masiva de productos avícolas, principalmente de Australia, Nueva Zelanda y Estados Unidos. Este documento presenta el estado actual de la avicultura en países seleccionados (Fiji y Samoa) de la región, discutiéndose los principales retos y oportunidades de la misma.

La inulina en la producción avícola

M. BUCLAW

Desde 2006, cuando la Unión Europea impuso una prohibición total sobre el uso de antibióticos promotores del crecimiento, el interés científico se ha centrado en aditivos naturales que podrían ser positivos tanto para el rendimiento de la producción como para la salud animal. La inulina es un prebiótico presente en forma natural en muchas plantas como un material de almacenaje. En su estructura específica subyace el hecho de que no es digerido por las enzimas digestivas del huésped. Sin cambios, el prebiótico alcanza el intestino grueso, donde sufre una fermentación y se convierte en un sustrato para algunas cepas de bacterias saludables. La bibliografía actual contiene información sobre los efectos de la inulina en el rendimiento de los broilers y la puesta de las gallinas. De los datos disponibles se puede concluir que es beneficiosa en la producción de carne de ave y de huevos. La inulina puede mejorar el consumo de alimento y la conversión estimular la ganancia de peso, fortalecer el sistema esquelético, mejorar el rendimientos en canal y la producción y calidad de los huevos. Sin embargo, los informes sobre el tema son escasos y los resultados que presentan varían sustancialmente. La forma de acción parece ser compleja y multidireccional y todavía no se entiende del todo. El carácter ambiguo de la inulina puede provenir del hecho de que su efectividad en la nutrición de las aves depende de varios factores. A pesar de estos problemas no resueltos, las propiedades positivas de la inulina pueden ser beneficiosas en avicultura.

Producción de carne de ave en sistemas al aire libre: perspectivas para zonas tropicales

M. MARTÍNEZ-PÉREZ, L. SARMIENTO-FRANCO, R.H. SANTOS-RICALDE y C.A. SANDOVAL CASTRO

El objetivo de este trabajo es revisar los resultados de las investigaciones en la avicultura ecológica o en sistemas al aire libre y sus perspectivas en la región tropical de América Latina, incluyendo los genotipos adaptados a la producción en semi-cautividad, según las características específicas de cada país. Se analizan diferentes esquemas de sistemas de alimentación así como recursos alimenticios de bajo costo que podrían ser utilizados. La mayoría de los estudios

revisados para sistemas al aire libre proponen sistemas basados en dos etapas, de arranque (1-5 semanas) y de acabado (5-15 semanas). Aunque la calidad y el rendimiento de la canal quedan cubiertos, todavía se debate debido a la gran variedad de resultados observados, dependiendo de la edad, el genotipo, los ingredientes y las características del sistema de la alimentación. Se ha sugerido que las características de la canal mejoran por un incremento de la actividad, que mejora el bienestar y el confort del ave. Los resultados de esta revisión indican que es factible producir carne en estos sistemas en países tropicales. Sin embargo, es necesario establecer condiciones adecuadas en cada país para asegurar la viabilidad, en base a la calidad de la carne y variables económicas.

Interacciones de *Aspergillus fumigatus* con el sistema respiratorio en las aves

M.T. MUNIR, Z. U. REHMAN, M.A. SHAH y S. UMAR

La aspergilosis es una enfermedad fúngica infecciosa, no contagiosa, causada por especies dentro del ubicuo género saprofita oportunista *Aspergillus*, especialmente el *Aspergillus fumigatus*. En las aves domésticas la infección por *A. fumigatus* puede provocar importantes pérdidas económicas, especialmente en la producción de pavos. El *A. fumigatus* se desarrolla y esporula fácilmente en las camas de mala calidad o en los piensos contaminados en el interior de las granjas. Una ventilación inadecuada y unas condiciones polvorientas aumentan el riesgo de exposición de aves a esporas aéreas. Las vías respiratorias es el sitio primario de colonización del *A. fumigatus*, originando severas dificultades respiratorias junto con aerosaculitis granulomatosa y neumonía. Afecta al sistema respiratorio de muchos tipos de aves, originando una gama de manifestaciones de la enfermedad, desde infecciones agudas hasta crónicas. Los casos agudos se observan en las aves jóvenes después de la inhalación de esporas, causando alta morbilidad y mortalidad. La forma crónica afecta a las aves mayores y aparece más esporádicamente. Los tratamientos para aves infectadas son inexistentes; por lo tanto, la prevención es la única manera de proteger a las aves domésticas. El mecanismo de la interacción huésped-patógeno, los métodos de diagnóstico tempranos y los programas de tratamientos antifúngicos requieren ser estudiados más a fondo para el control de esta enfermedad.

La carne de codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japonica*): características y valor agregado

D. SANTHI y A. KALAIKANNAN

La codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japonica*), la especie más pequeña de aves domésticas, se ha convertido en una fuente de carne popular entre los consumidores. Desde el punto de vista de los productores, la cría de codornices comerciales es una vía rentable y su volumen está aumentando significativamente. La producción de valor añadido de carne de codorniz es una manera importante de mejorar las oportunidades de marketing. El objetivo de este trabajo es revisar el sacrificio, características de la canal y la calidad y composición de la carne de la codorniz japonesa. Se discute la situación del consumo de la carne de codorniz japonesa, junto con estrategias de marketing, tales como el desarrollo de nuevos productos y los métodos de procesado, además del valor añadido de las codornices de desecho por medio de su ablandamiento con agentes naturales.

La *Salmonella* Typhimurium de avicultura: revisión

M.A. DAR, S.M. AHMAD, S.A. BHAT, R. AHMAD, U. URWAT, P.T. MUMTAZ, S.A. BHAT, T.A. DAR, R.A. SHAH y N. A. GANAI

La salmonelosis es una típica enfermedad zoonótica que se produce frecuentemente en manadas de aves domésticas. Se han encontrado muchos serotipos de salmonella responsable de esta enfermedad. En esta revisión se discuten las aves como portadoras de la infección por *Salmonella enterica* serovar Typhimurium, varias rutas infecciosas, la patología, las fuentes de infección, así como las medidas de diagnóstico y las estrategias preventivas que tienen como objetivo reducir la incidencia de salmonelosis a nivel de granja. Entre las diferentes enfermedades que se producen en las aves domésticas, las causadas por el género *Salmonella* son las más comunes, causando graves pérdidas a la industria avícola en cuanto a mortalidad, reducción del crecimiento y pérdida de producción de huevos. Las enfermedades causadas por *S. enterica* serovar Typhimurium tienen importancia para la salud pública al haber estado asociadas a intoxicaciones alimentarias en el ser humano. La salmonelosis en los seres humanos es causada principalmente por *S. typhimurium*. La capacidad de este serovar para infectar a las aves y contaminar los huevos lo convierte en un potente

agente de infección para el ser humano. Como la *S. typhimurium* es una patógena transmitida por los alimentos, es importante comprender cómo puede afectar a los huevos y qué estrategias son necesarias para mejorar el control de la infección.

Quercetina: Efectos nutricionales y beneficiosos sobre las aves

M. SAEED M., M. NAVEED, M.A. ARAIN, M. ARIF, M.E. ABD EL-HACK, M. ALAGAWANY, F.A. SIYAL, R.N. SOOMRO y C. SUN

Los flavonoides son compuestos naturales derivados de frutas, verduras y plantas medicinales. Se ha informado que estos compuestos poseen diversas acciones biológicas, antiinflamatorias antioxidantes, promotores del crecimiento, antivirales, hepatoprotectoras, antibacterianas, antialérgicas, anticancerígenas, antitrombóticas e inmunomoduladoras en diversas especies de animales y aves domésticas. La quercetina se encuentra en diversos alimentos tales como verduras, té, frutas, manzanas, vino y cebollas y se sabe que ejerce efectos positivos sobre la producción avícola y la salud. De ahí que como la quercetina mejora el sistema inmunológico al estimular los linfocitos, macrófagos y la producción de anticuerpos IgY, mejorar la actividad de células natural killer, el peso de los órganos linfoides (bazo, timo y bolsa de Fabricio) y activar el perfil de citoquinas, su suplementación puede conducir a un estado de vigilancia inmunitaria y una menor incidencia de infecciones y enfermedades. Además, afecta a las células dendríticas (DCs), que juegan un papel importante en la inmunidad innata y adaptativa. La quercetina revoca la capacidad de las células dendríticas lipopolisacárido (LPS)-estimuladas para inducir la activación de células T específicas y reducir la citotoxicidad en estudios tanto *en vivo* como *en vitro*, lo que sugiere que trabaja como agente inmunosupresor. Como la función inmunitaria es crucial para la prosperidad y productividad de las aves domésticas, esta revisión aclara los efectos nutricionales y beneficios para la salud de la quercetina en las mismas como reemplazante para impulsores inmunitarios tradicionales y promotores de crecimiento. Ello incluye la actividad antiviral de quercetina contra el virus de influenza A, rinovirus (resfriado común) y adenovirus (fuente de pancreatitis necrótica en los pollos de engorde) y sugiere su papel en contrarrestar la toxicidad de metales pesados. Sin embargo, se requieren otros estudios sobre bases moleculares para entender su modo de acción, su uso beneficioso como aditivo natural promotor del crecimiento y como potenciador inmunitario,

al lado de los efectos secundarios de este compuesto en las aves domésticas.

Estrategias para eliminar el olor de la gallinaza en aplicaciones hortícolas

C.S. RANADHEERA, R. MCCONCHIE, K. PHAN-THIEN y T. BELL

La aplicación de gallinaza se practica comúnmente en el sector hortícola por su valor como fertilizante, capaz de mejorar las propiedades del suelo y por su relativamente bajo coste. Un olor desagradable se relaciona intrínsecamente con la gallinaza y es considerado una de las principales limitaciones en su aplicación al terreno. Los olores provenientes de la gallinaza son el resultado de una combinación de hasta 150 compuestos, como ácidos grasos volátiles, mercaptanos, ésteres, carbonilos, aldehídos, alcoholes, amoníaco y aminas. Los olores se generan principalmente por la descomposición de heces de las aves, plumas, pienso derramado, polvo y materiales de la cama. Los problemas relacionados con olor de la gallinaza están relacionados con tres ubicaciones principales: los lugares de producción, los de aplicación y los del almacenamiento. Para la gestión de los olores en los lugares de producción se han ensayado muchas estrategias, aunque el control de los relacionados con el lugar de aplicación al terreno y al almacenamiento aun están por ser resueltos. Ya que la gestión de los olores es uno de los principales elementos del manejo general del medio ambiente en la producción agrícola, esta revisión proporciona una evaluación de los problemas asociados con el uso de la gallinaza en la horticultura, con especial referencia a minimizarlos en el almacenamiento y los lugares de aplicación al terreno..

Hepatitis vírica en pollos y pavos

M. YOUNUS, NISA Q., M.T. MUNIR, T. JAMIL, K. KABOUDI, Z.U. REHMAN, S. UMAR y M.A. SHAH

El hígado es el “laboratorio central” del cuerpo del ave, responsable de ordenar y transformar los compuestos digeridos, así como ocupándose de los productos de desecho. Es esencial que este órgano se mantenga en condiciones excelentes para mantener las aves

sanas. La hepatitis vírica en las aves domésticas es un síndrome complejo de enfermedad causado por varios virus pertenecientes a diferentes familias, como adenovirus aviar (FAdV), el virus aviar de la hepatitis E (HEV), el virus de la hepatitis del pato (DHV) y el de la hepatitis del pavo (THV). Aunque estos virus como tienen como destino principal el hígado, cada uno de ellos posee características clínicas y biológicas únicas. El síndrome del hidropericardio (HPS) es una enfermedad altamente infecciosa causada por el serotipo FAdV 4 (FAdV-4) que afectan a las aves domésticas, especialmente a los broilers y se caracteriza por una acumulación de líquido en el saco pericárdico y hepatitis. La hepatitis por cuerpos de inclusión (IBH) fue reconocida en primer lugar en Estados Unidos pero luego se ha extendido en muchos países. FAdV, el agente causal de la hepatitis por cuerpos de inclusión, es un grupo de adenovirus aviares del género Aviadenovirus. Las aves afectadas tienen un hígado pálido, hinchado, friable y hemorrágico, con lesiones histológicas patognomónicas, incluyendo cuerpos de inclusión intranucleares en los núcleos de los hepatocitos. El HEV aviar naturalmente infecta a las aves y se relaciona con el síndrome de hepatitis-esplenomegalia, aunque en la mayoría de las aves infectadas cursa de forma subclínica. El THV es un picornavirus y probablemente es el agente causal de la hepatitis viral del pavo. Actualmente hay más preguntas que respuestas sobre THV y la patogenesia y la repercusión clínica siguen siendo en gran parte desconocidas. La investigación futura en enfermedades hepáticas víricas de las aves domésticas está justificada para desarrollar vacunas eficaces y pruebas diagnósticas específicas y para identificar unos adecuados sistemas de cultivo celular para la propagación de virus. Esta revisión incluye las características comunes y únicas de los principales virus causantes de hepatitis, con énfasis en FAdV, HEV y THV en un esfuerzo para identificar las lagunas en el conocimiento y la ayuda en la prevención y control de las hepatitis víricas de las aves domésticas.

Análisis de la curva de crecimiento en ciencia avícola

D. NARINÇ, N. ÖKSÜZ NARINÇ y A. AYGÜN

El crecimiento es una característica clave de los animales y se puede definir como cualquier cambio en el tamaño del cuerpo por unidad de tiempo y está influenciado por el genotipo y el medio ambiente. Las funciones matemáticas llamadas “modelos de crecimiento” se han utilizado para explicar los patrones de crecimiento de las especies de

aves domésticas. Estos modelos de crecimiento semi-mecanicistas tienen una estructura no lineal, la forma sigmoidea y ciertos parámetros biológicamente significativos. En la ciencia avícola las funciones Gompertz, Logistic, Richards y von Bertalanffy se han utilizado habitualmente para modelar los patrones de crecimiento de las aves. En esta revisión se han resumido los estudios concernientes bajo los títulos de “el mejor ajuste del modelo de crecimiento”, “comparación del crecimiento de varias especies avícolas o varios grupos experimentales” y “estimaciones de parámetros genéticos de la curva de crecimiento”. Esta revisión discute los enfoques existentes de la nueva modelización del crecimiento.

Resistencia a la tetraciclina en aislados de *Escherichia coli* de carne de ave: epidemiología, tácticas y perspectiva

D. M. PELIĆ, N. PUVAČA, LJUBOJEVIĆ y D. MILANOV

La transmisión alimentaria de cepas de *Escherichia coli* resistentes a los antibióticos en los alimentos contaminados ha sido reconocida como un importante riesgo para la salud humana en el pasadas décadas y las cepas patógenas de *E. coli* durante mucho tiempo han sido consideradas como graves riesgos zoonóticos. La carne de ave es atractiva para los consumidores en todo el mundo, por lo que las medidas para preservar la seguridad de la carne de aves domésticas son temas importantes. Las tetraciclinas son uno de los antibióticos más utilizados en avicultura y todavía se utilizan en medicina humana. El uso generalizado de las tetraciclinas en avicultura puede haber producido el desarrollo y la transmisión de cepas de resistencia de las aves domésticas a los seres humanos a través de la cadena alimentaria. La relación entre el uso de las tetraciclinas y la presencia de cepas resistentes de *E. coli* en la carne de las aves domésticas, principalmente debido al uso irregular de antibióticos, se revisa en este artículo. Se destaca la necesidad de un uso prudente de antibióticos, especialmente los que se utilizan en medicina humana. El continuo seguimiento y la presentación de informes sobre incidentes futuros deben mejorar las normativas vigentes.