

### **El papel del buche en la producción avícola**

H. L. CLASSEN, J. APAJALAHTI, B. SVIHUS y M., CHOCT

La importancia del buche a menudo se subestima en la producción avícola. Además de almacenar el alimento ingerido, también puede afectar a la digestión de nutrientes por reblandecimiento del bolo alimenticio y la actividad inicial del pienso (endógena y exógena) y las enzimas microbianas. El buche representa la primera defensa importante contra los patógenos de las aves y los organismos zoonóticos con una función adaptativa e inmunitaria innata bien establecida y una microbiota dominada por lactobacilos capaces de reducir el paso de estos organismos más a lo largo del tracto digestivo. Sin embargo, el potencial para mejorar la productividad de las aves y su salud en lo que afectan a la seguridad de la carne y los huevos se ve influido por la naturaleza de la dieta y especialmente por la ingesta de pienso y su presencia en el buche. Esta se requiere para promover la fermentación de lactobacilos, la producción de ácido láctico y otros ácidos grasos volátiles, y el descenso del pH del buche. Las prácticas de manejo, como el suministro de pienso y el empleo de programas de iluminación con largos períodos de oscuridad fomentan la utilización del buche. Además, el empleo de aditivos, tales como prebióticos y probióticos, puede mejorar la función del buche, que a su vez contribuye al bienestar de todo el tracto digestivo. Un buche sano y funcional, junto con otros segmentos del tracto digestivo, tiene una importancia cada vez mayor en una era en la que se reduce el uso de antibióticos en la alimentación de las aves..

---

### **Empleo de harina de algodón como fuente de proteína para las aves: revisión**

S. ŚWIĄTKIEWICZ, A. ARCZEWSKA-WŁOSEK Y D. JÓZEFIAK

La harina de algodón (CSM) es un subproducto de la industria del petróleo, es decir, la extracción de aceite a partir de las semillas de algodón. Es una rica fuente de proteínas (30 a 50% de materia seca), caracterizada por una alta concentración de aminoácidos. Sin embargo, una concentración relativamente baja de lisina restringe la calidad de su proteína. Su uso como ingrediente en la alimentación de las aves está limitado principalmente por la presencia de gossipol libre, así como una alta variabilidad en la concentración de nutrientes. El gossipol es un compuesto polifenólico que reduce la digestibilidad de la proteína por inhibición de la actividad de la pepsina y la tripsina en el intestino y los enlaces del hierro en la dieta. Unos niveles dietéticos alto de CSM pueden afectar negativamente al crecimiento y la producción y calidad de los huevos. Los tratamientos dietéticos que incluyen un incremento de la suplementación con hierro y lisina pueden aumentar la utilidad de la CSM en la alimentación de las aves mediante la mitigación de los efectos tóxicos de gossipol. En este artículo de revisión se discuten los resultados de los experimentos recientes sobre el uso de la harina de CSM como ingrediente en la alimentación de las aves. Sobre la base de los resultados presentados, la harina de semilla de algodón es un ingrediente aceptable de las dietas de aves de corral y puede ser alimentado de forma segura a un nivel dietético del 10-15%, reemplazando parcialmente a la harina de soja, si interesa económicamente.

## **Importancia epidemiológica de la yacija de las aves para la difusión de las cepas de *Escherichia coli* resistentes a los antibióticos**

D. LJUBOJEVIĆ, N. PUVAČA, M. PELIĆ, D. TODOROVIC, M. PAJIC, D. MILANOV Y M. VELHNER

La relación entre el uso de antibióticos y la presencia de cepas de *E. coli* resistentes a los mismos, así como el hallazgo de residuos de antibióticos en la cama de los pollos, debido principalmente a su empleo irregular se revisa en el presente documento. El objetivo de esta revisión es examinar el problema actual de la gestión de desechos de las aves y cómo puede afectar a la ecología y la economía agrícola. Unas acciones tales como el seguimiento y la comunicación de incidentes de brotes de enfermedades en el futuro debe proporcionar un esquema de cómo mejorar y poner en práctica las regulaciones adecuadas.

---

## **Veinte años de investigación sobre artropatía amiloide en las aves**

A. E. BLANCO, M. BARZ, W. ICKEN, D. CAVERO, A. MAZAHERI, M. VOSS, M. SCHMUTZ Y R. PREISINGER

La amiloidosis amiloide artropatía (AAA) es una enfermedad en gallinas ponedoras que representa pérdidas económicas sustanciales, además de la preocupación por el bienestar. El *enterococcus faecalis* (*E. faecalis*) es el principal patógeno encontrado en brotes de campo de AAA y su asociación específica con esta enfermedad ha sido confirmada ampliamente. En esta revisión se analizan los tipos de secuencias de *E. faecalis* relacionados con el AAA que han sido identificados y caracterizados tanto en las aves como en el ser humano y se proporcionan diferentes hipótesis y teorías sobre la patogénesis y la transmisión de esta enfermedad. Este artículo cubre la patología tanto en campo como casos inducidos de amiloidosis aviar y concluye con enfoques para un posible tratamiento, aunque se necesita mayor investigación y perspectivas futuras. Este documento es un compendio de los conocimientos actuales sobre AAA en las aves que se ha obtenido en los últimos veinte años.

---

## **Reducción de la excreción de nitrógeno y emisiones de las aves: revisión para las aves convencionales**

V.I. CHALOVA, J. H. KIM, P. H. PATTERSON, S. C. Ricke y W. K. KIM

La reducción de potenciales contaminantes del medio ambiente es un tema importante para el desarrollo sostenible del sector avícola. La acumulación excesiva de estiércol y nitrógeno representa un riesgo para la salud animal y humana, la superficie del suelo y la limpieza del agua. En las aves convencionales se utilizan corrientemente aminoácidos sintéticos y suplementos de enzimas para equilibrar las dietas y mejorar la digestibilidad de los compuestos nutricionales. Sin embargo, la preparación de la dieta con nutrientes suficientes y la mínima cantidad de un exceso de nitrógeno que aun proporciona un óptimo crecimiento y el rendimiento de la salud sigue siendo un reto. Esta revisión se centra en los diversos enfoques que conducen a

la mejora de la formulación de las raciones en los sistemas de producción de aves convencionales y se discute el uso de aminoácidos cristalinos y fuentes de proteínas de vegetales genéticamente modificados con respecto a la optimización del nivel de nitrógeno en la dieta, así como la aplicación del concepto de proteína ideal como herramienta para la optimización del nivel de nitrógeno es esbozado.

---

### **Grano entero en la nutrición del pavo. 1ª Parte: desarrollo y función gastrointestinal**

J. JANKOWSKI, Z. ZDUNCZYK y J. JUSKIEWICZ

Actualmente el grano entero se incorpora en las dietas de las aves para reducir los coste de producción, estimular el desarrollo de la molleja, evitar la entrada de bacterias potencialmente patógenas en el intestino y mejorar el crecimiento y la conversión alimenticia de las aves. En la presente revisión se discuten los resultados de los experimentos realizados en pavos cuando el grano entero (WG) o partículas de alimento de gran tamaño se incorporaron en las dietas con el uso de diferentes métodos de procesado (con inclusión antes o después de la granulación) y en cantidades diferentes. Los resultados de experimentos recientes indican que, dentro del primer mes, el peso de la molleja aumentó significativamente cuando el tamaño de las partículas del pienso se aumentó desde 380 hasta 806  $\mu$ m, o cuando las dietas de pavos se complementaron con el 20 % de WG. En las aves de mayor edad, el peso de la molleja aumentó cuando el contenido de WG de las dietas granuladas fue de más de un 20 %. La dilución dietética con WG no provocó cambios significativos en el desarrollo o la funcionalidad del intestino delgado, incluyendo la actividad enzimática de la mucosa. La presencia de WG en la dieta aumenta la cantidad de partículas gruesas en el bolo digestivo dejando la molleja, lo que no reduce la digestibilidad aparente de la materia seca y la fibra bruta ni la retención de nitrógeno. La inclusión de WG en las dietas de los pavos origina una disminución en los recuentos de *Clostridium spp.*, *Campylobacter* y/o *Escherichia coli*, así como un aumento en los recuentos de *Lactobacillus spp.* y/o *Bifidobacterium spp.* en el contenido cecal. Sin embargo, el efecto de la inclusión de WG en las dietas de pavos sobre la morfología intestinal solo se ha investigado en unos pocos estudios hasta la fecha, y los resultados no son concluyentes.

---

### **Efecto de los ácidos grasos poliinsaturados sobre en las subpoblaciones de celulares de células inmunes aviar en la sangre periférica, el bazo y el timo**

H. AL-KHALIFA, A. AL-NASSER, M. AL-BAHOUH, G. RAGHEB, S. AL-QALAF, N. AL-OMANÍ Y A. AHMAD

El consumo de n-3 PUFAs es bajo, particularmente los ácidos grasos de cadena larga (> 18 átomos de carbono) que se encuentran más corrientemente en los aceites de pescado. Estos ácidos grasos de la dieta han demostrado tener un gran efecto sobre el estado de salud y la inmunidad de diferentes especies, incluyendo los seres humanos, ratas y las aves. En el presente documento se revisan los estudios sobre el efecto de los ácidos grasos poliinsaturados de la dieta sobre las subpoblaciones de células B y T en la sangre periférica, el bazo y el timo de las aves.

---

## **Potencial para el uso de ensayos enzimáticos para evaluar la salud de los pavos**

K.. OGNIK y M. KRAUZE

Los ensayos de actividad enzimática, que se utilizan principalmente para mostrar las transformaciones bioquímicas en los seres humanos y los mamíferos, han encontrado recientemente creciente aplicación en las aves. La actividad enzimática en las aves se ve afectada por numerosos factores, incluyendo la edad, el sexo, la especie, la raza, la nutrición, el estado fisiológico y las técnicas de cultivo. En la cría de aves a gran escala, en una manada que pueden tener más de diez mil cabezas, las aves individuales pueden estar en diferentes etapas del desarrollo de un proceso patológico y pueden responder de manera diferente a factores de estrés presentes durante la crianza. Existe también una gran variación individual entre las aves, por lo que los resultados de los análisis de la actividad enzimática caen dentro de rangos bastante amplios. El objetivo de este trabajo es revisar los experimentos sobre la actividad del antioxidante seleccionado y los perfiles enzimáticos hepáticos y cardíacos en los tejidos de pavo. Los resultados de muchos años de mediciones de la actividad de las enzimas seleccionadas, que se presentan en este estudio, pueden considerarse fisiológicamente normal para este grupo de aves. Los análisis de la actividad de estas enzimas son importantes para determinar si las reacciones de estrés oxidativo son inducidos en las células y que células u órganos han sido dañados. Durante el estrés oxidativo, que origina daño celular o disfunción de órganos (del hígado o corazón), generalmente hay un aumento en la actividad de AST, ALT, ALP, LDH, GGT, SORD, MDH, AC, G6PC, G6PD, Cp, CK y HBDH, y una disminución en la de SOD, GPx, CAT, ACHE, BCHE, SDH, Ca<sup>2+</sup> + ATPasa. Sobre la base de la revisión bibliográfica se puede concluir que el empleo de componentes alimenticios y suplementos con propiedades antioxidantes o inmunoestimulantes puede mitigar el estrés oxidativo, lo que se manifiesta como cambios beneficiosos en la actividad de estas enzimas.

---

## **Aspectos fisiológicos y fisiopatológicos de la regulación del receptor activado del proliferador de peroxisomas por los ácidos grasos en las especies de aves**

S. K. RAMIAH, G. Y. MENG y M. EBRAHIMII

Los receptores de proliferador de peroxisoma activado (PPAR) pertenecen a una familia de receptores de hormonas nucleares que se activan por ácidos grasos tales como los poliinsaturados (PUFA) y/o sus derivados. Se han encontrado tres isoformas de PPAR,  $\alpha$  (alfa),  $\beta$  (beta), y  $\gamma$  (gamma) como muy indicadoras en los tejidos relevantes para la homeostasis energética. La vía de señalización de PPAR, implicada en el metabolismo y almacenamiento de lípidos, juega un papel en la calidad de la carne. El elucidar los mecanismos moleculares de acción de PPAR en el metabolismo de la grasa puede tener amplias implicaciones no sólo en la biología de los animales para la mejora de la salud y la eficiencia de la alimentación, sino también en la nutrición molecular como potente suplemento en las especies de aves.

## **Grano entero en la nutrición del pavo. 2ª : Resultados de la producción con diferentes sistemas de alimentación**

J. JANKOWSKI, Z. ZDUNCZYK y J. JUSKIEWICZ

En esta revisión se discuten los resultados productivos las experiencias realizadas en pavos al incorporar grano entero (WG), principalmente trigo (WW) a las dietas mediante diferentes métodos: i) con pre-granulación de WG, ii) con inclusión de post-granulación WG con dilución de la dieta diaria, iii) con inclusión de grano entero después de la granulación y sin dilución de la dieta diaria y iv) alimentación de libre elección. Los últimos experimentos llevados a cabo entre 2012 y 2013 en pavos alimentados con WW indican que: (1) la inclusión de 20 % de WW con pre-granulación no tuvo efecto sobre el peso corporal (BW) de pavos o el índice de conversión (FCR); (2) una moderada dilución con WW (hasta un 20% en promedio) de las dietas de pavos estándar no tuvo efecto en el BW final de las aves o su rendimiento muscular y mejoró la conversión del alimento, en especial cuando el WW se suministró en vez de grano molido o granulado; (3) la inclusión de WG en dietas post-granuladas suplementadas con concentrados de proteínas, minerales y vitaminas permitió aumentar la cantidad de WW hasta un 25 y un 30% en la ración diaria de alimentación en períodos de 4-8 y 9-12 semanas, respectivamente. Sin embargo, en la alimentación a discreción el WW puede dar como resultado un crecimiento más pobre de pavos debido a una inadecuada ingesta de la proteína total.

---

## **Técnicas inmunológicas en estudios avícolas**

H. AL-KHALIFA

Hay una amplia gama de técnicas disponibles para evaluar los aspectos funcionales del sistema inmunitario en los seres humanos y animales, incluyendo las especies de aves. Algunas de las técnicas inmunológicas son cualitativas y otras cuantitativas. En este trabajo estas técnicas se revisan a partir de una descripción de la naturaleza de la interacción anticuerpo-antígeno y a continuación por las técnicas inmunológicas que se utilizan para detectar los complejos inmunes (es decir, las respuestas anticuerpo antígeno) ya sean libres o asociados a células y a continuación los numerosos marcadores inmunológicos o los parámetros que se utilizan para medir las respuestas aviares inmunes.

---

## **Una mirada en torno a papel del pavo como potencial huésped intermedio de los virus de la influenza**

S.A. ABID, T. AZEEM, W. AHMAD, Z.I. CHAUDHRY y S. UMAR

Los virus de la influenza aviar se han convertido en endémicos en las aves terrestres y han cruzado las barreras entre especies. Los pavos son un huésped importante en la ecología de los virus de la influenza, ya que son susceptibles a la infección con ellos y a menudo están involucradas en la transmisión inter-especies. Varios estudios anteriores revelan que los virus de las aves acuáticas origen de la influenza se pueden transmitir con mayor facilidad a los pavos domésticos que a las gallináceas. Los estudios indican que los pavos son mejores anfitriones de los virus de

influenza aviar de baja patogenicidad aisladas en operaciones avícolas comerciales y los mercados de aves vivas en comparación con las gallináceas. Por otra parte, los pavos requieren bajos títulos del 50% de la dosis infecciosa de aves silvestres, así como los virus adaptados de aves de corral, lo que sugiere su alta susceptibilidad a la infección después de una exposición a dosis bajas. Además, la transmisión entre especies de virus de influenza porcina a los pavos se produce con frecuencia, por lo que estos se pueden considerar como una especie de puente entre las aves y la vida silvestre. Estos hallazgos sugieren que los pavos pueden ser fácilmente infectados por los virus de la influenza de diferentes orígenes y ponen en relieve su papel potencial en la transmisión y el mantenimiento de los virus de influenza en los locales.

---

**¿Por que es tan importante es el color de cáscara de huevo del faisán de collar (*Phasianus colchicus* L.) en la reproducción)? 2ª Parte : características bioquímica y microbiológica del huevo y resultados de la incubación**

S. KRYSZTIANIAK, S. NOWACZEWSKI y H. KONTECKA

Varios estudios han indicado que existe una relación entre el color de las cáscaras de huevo de faisán y su calidad, así como los resultados de la incubación. Por ejemplo, los huevos con un color claro de la cáscara tienen mayor contenido de agua y colesterol que los huevos más oscuros. Al mismo tiempo, los huevos de color azul y de color marrón claro contienen más lisozima en su albumen que los de cáscara de diferentes colores. Al comparar la contaminación microbiológica, se encontró que los huevos de color marrón oscuro y oliváceo tenían en su cáscara un total de bacterias similares y mayor (TBC) que los azules. Del mismo modo, estos huevos tenían un menor contenido de ergosterol (EGR) en la cáscara (indicador de la presencia de hongos microscópicos) en comparación con los huevos del color azul. También se demostró que la pobre capacidad de eclosión de los huevos fértiles de cáscara azul es consecuencia de los factores mencionados. En resumen, parece que, desde un punto de vista económico, en el inicio de la reproducción del faisán de collar debería considerarse el color de la cáscara del huevo en el índice de selección. Además, vale la pena prestar atención a las posibilidades de los factores ambientales y modificación nutricional con el fin de mejorar los parámetros de capacidad de incubación de los faisanes.

---

**Funciones fisiológicas de los ojos de las aves en la percepción de la luz y sus respuestas a la fotoperiodicidad**

I.C. EGBUNIWE y J. O. AYO

El ojo es un órgano de los sentido vital en virtud de la regulación neuroendocrina con el fin de permitir la visión de las aves. Responde al estímulo de luz y a la fotoperiodicidad del medio ambiente en el que se crían las aves. En los efectos de la estimulación de la foto intervienen diversos componentes del ojo. Las funciones fisiológicas de los ojos de las aves han sido infrutilizados en el manejo para mejorar la producción y, en consecuencia, la eficiencia económica de las mismas. Se han revisado los mecanismos de regulación de la función de los ojos de las aves y la respuesta a la estimulación de los componentes de la visión y la utilización del fotoperiodo para mejorar la producción de aves de corral. En conclusión, los ojos de

aves responden al estímulo de luz y el fotoperíodo, y estas respuestas se pueden utilizar para la producción avícola comercial de huevos y carne, así como para mejorar el bienestar de las aves.

---

### **Vínculo entre el uso de pesticidas y la supervivencia de la perdiz gris *Perdix perdix***

D. LJUBOJEVIĆ, M. PELIĆ y M. KAPETANOV

La relación entre el uso de pesticidas y envenenamiento de la perdiz gris, debido principalmente a un uso irregular de los cebos de roedores se revisa en el documento actual. El objetivo del mismo es hacer hincapié en el problema existente de extinción de la perdiz y la forma en que podría afectar a la ecología agricultura. Una disminución drástica de la población de la perdiz *Perdix perdix* se ha observado en la República de Serbia, así como en muchos otros países, debido a la agricultura intensiva, principalmente causada por el abuso de pesticidas. Los hallazgos patológicos y toxicológicos indican envenenamiento y esto se puede confirmar con la espectrometría de masa de cromatografía de gases (GC-MS). Unas acciones tales como el seguimiento y la comunicación de incidentes en el futuro debería proporcionar unas preguntas acerca de cómo mejorar y poner en práctica las regulaciones existentes.

---

### **Eficacia de varias suplementaciones de alimentación post-muda a las aves: revisión empírica**

H. ANWAR, A. IFTIKHAR, M.U. SOHAIL, G. HUSSAIN, M.N. FAISAL, J. A. KHAN, S.A. BUJARI y Z. IQBA

En base a una perspectiva económica, el fenómeno de la muda forzada en avicultura se ha convertido en una práctica corriente para prolongar la duración de la producción y la reproducción. Durante muchos años se han utilizado ampliamente por los productores diferentes complementos alimenticios, como vitaminas, minerales, probióticos y prebióticos. En la última década los investigadores han indicado efectos ventajosos de estos suplementos en la mejora de diferentes biomarcadores para la salud de las aves después de la muda. Por lo tanto, la inclusión de estos suplementos en la alimentación post-muda se cree que da mejores resultados que la muda sola. Esta revisión se dirige a poner de relieve los datos empíricos disponibles sobre la importancia de los diversos suplementos alimenticios que se consideran favorables en la mejora del estado de salud de las aves mudadas.

---

### **Posibilidades para la preservación de los recursos genéticos en las aves**

B. BENESOVA y P. TREFIL

Esta revisión discute varias técnicas de conservación de los recursos genéticos de las aves. La congelación de semen todavía parece representar uno de los métodos

más eficaces y viables para la conservación de los recursos genéticos. Se discuten diversos agentes, como las velocidades de enfriamiento crioprotectoras y los métodos de envasado de semen. El uso de tejido de ovario, células embrionarias, tales como células primordiales germinales (PGCs) o células blastodérmicas, es el enfoque más prometedor debido a que se puede conservar la información genética tanto del macho como de la hembra. También se menciona una técnica relativamente innovadora; el trasplante de células testiculares criopreservados en animales adultos, con posterior producción de la progenie del donante. Este método de trasplante puede contribuir a la conservación de las especies de aves en peligro de extinción y para el mantenimiento de su variabilidad genética.