

Influencia de la luz de diferentes longitudes de onda en la producción de las gallinas y la calidad del huevo

ASHLEY ENGLAND e ISABELLE RUHNKE

En todo el mundo, las gallinas ponedoras comerciales se utilizan con frecuencia en un solo ciclo de producción debido principalmente a una disminución en la calidad del huevo y / o la cantidad de huevo a las 70-80 semanas de edad. Ampliar el ciclo de producción de estas gallinas mejorando o manteniendo su calidad de huevo y la persistencia de la puesta podría conducir a beneficios económicos y ambientales, así como a un sector del huevo más sostenible. El rendimiento de la puesta de la ponedora actual depende en gran medida de la fuente de luz utilizada en gallinero y los programas de iluminación artificial se han utilizado durante años para controlar la producción de huevos. Las aves son capaces de percibir el color de la luz (400-700 nm) así como la parte ultravioleta del espectro (100-400 nm) debido a la presencia de un cono de retina extra en el ojo. Los estudios han demostrado que la luz roja, debido a su longitud de onda más larga de 660 nm, es capaz de estimular el hipotálamo y provocar una respuesta fotosexual en todos los animales, incluidas las aves. Esto puede originar un aumento de la producción de huevos en comparación con la exposición a la luz verde, azul o blanca, aunque las respuestas pueden ser variables, dependiendo de la estirpe del ave y la intensidad de luz utilizada. La luz ultravioleta tiene una longitud de onda más corta (100-400 nm) que la luz visible (400-700 nm) por lo que sus efectos en la producción de huevos es probable que sean débiles a inexistentes. Los beneficios de la luz UV dependen de su capacidad para activar el colecalciferol de 7-dehidroxicolesterol en la piel, lo que origina una mejora de la calidad de la cáscara de huevo. Esta mejora en la calidad de la cáscara es más probable que tenga lugar en aves que están expuestas a luz diurna (natural), ya que la luz UV puede compensar en cierta medida la falta de vitamina D en las dietas de las aves. Esta revisión destaca los efectos variables de la luz de diferentes longitudes de onda y la intensidad en la producción de gallinas ponedoras, la calidad del huevo y su potencial para alargar el final de la puesta en las gallinas comerciales.

Papel nutracéutico de las nanopartículas de selenio en la nutrición de las aves domésticas

F. NABI, M.A. ARAIN, F. HASSAN, M. UMAR, N. RAJPUT, M. ALAGAWANY, S.F. SYED, J. SOOMRO, F. SOOMRO y J. LIU

El selenio (Se) es un oligoelemento esencial con diversas funciones fisiológicas relacionadas con la homeostasis celular, el metabolismo corporal y la defensa antioxidante. El selenio es un componente integral de al menos 25 selenoproteínas en el cuerpo que regulan los sistemas

celulares de redox y las enzimas de defensa antioxidante que controlan los radicales libres de especies reactivas de oxígeno (ROS). El Se dietético juega un papel clave en la inmunidad, el crecimiento y la fertilidad en las aves, que requieren unos niveles óptimos en sus dietas para mantener un alto rendimiento reproductivo y productivo. En la última década, la suplementación dietética con nanopartículas de selenio (SeNPs) ha mejorado el crecimiento, el índice de conversión del pienso (FCR), el rendimiento reproductivo, la producción de huevos, la respuesta inmunitaria y el estado antioxidante, así como la calidad de la carne y los huevos y ha promovido la microflora. El selenio ha demostrado aumentar los pesos relativos de los órganos inmunes relacionados para mejorar la inmunidad (la bolsa y el timo. El suministro de Se-NPs puede mejorar el estado antioxidante y la actividad de glutatión peroxidasa (GSH-Px), tanto en los broilers como en las ponedoras. El uso de Se-NPs a 0,9 mg/kg de dieta en los broilers ha mejorado la salud intestinal a través del aumento de la población de bacterias beneficiosas y la producción de ácidos grasos de cadena corta. Esta revisión se centra en la importancia de las nanopartículas de selenio en el sector avícola y proporciona información sobre sus ventajas comparativas sobre las fuentes convencionales del mismo en las dietas de las aves..

Percepciones de las partes interesadas sobre el bienestar del pollo de engorde durante el día del procesado del nacimiento y la fase previa al sacrificio: estudio de un caso en Bélgica

EVELIEN LAMBRECHT, LEONIE JACOBS, EVELYNE DELEZIE, HANS DE STURGEON, XAVIER GELLYNCK y FRANK TUYTTENS

El día del nacimiento y el procesado previo al sacrificio son eventos estresantes (que implican selección, manipulación y transporte) para los pollos de engorde, añadiendo presión sobre el bienestar, lo que tiene consecuencias económicas. Este estudio de caso documentó prácticas comunes de la industria y evaluó las percepciones de las partes interesadas del sector avícola relacionadas con el bienestar de los broilers durante el procesamiento del día del nacimiento y la fase previa a la matanza. Se realizaron veintitrés entrevistas individuales en profundidad con representantes de las principales partes interesadas en el sector avícola flamenco: el personal de las plantas de incubación (5), criadores (6), equipos de captura de las aves (2), transportistas (3) y personal de los mataderos (7). Los hallazgos mostraron varios factores que influyeron en el bienestar de los pollos durante el día del nacimiento y la fase previa a la matanza, con algunas discrepancias entre las opiniones de las partes interesadas y la evidencia científica. Si bien las partes interesadas percibieron que el día del nacimiento de los pollitos estaba relativamente bajo control, sin problemas importantes, la bibliografía señala varias cuestiones, entre ellas la mortalidad de la

primera semana y el tiempo sin pienso ni agua como problemas de bienestar importantes. Para los pollos a la edad de sacrificio, las opiniones de las partes interesadas del sector se ajustaron bien con la evidencia científica en torno a cuestiones importantes del bienestar, como las lesiones, el estrés térmico, la mortalidad durante el ayuno, la captura, la carga, el transporte y el tiempo de espera en el matadero. Este estudio proporciona nueva información sobre las percepciones de las partes interesadas y vías potenciales para futuras investigaciones y acciones para reducir los problemas de bienestar animal en el sector avícola.

Efecto de la estructura de alimentación en los caracteres del tracto gastrointestinal y el rendimiento en las ponedoras: revisión general de la experiencia de 70 años

M. BOZKURT, I. GIANNENAS, M. ÇABUK y A.E.TÜZÜN.

Una gran cantidad de evidencias muestra que la microestructura y la macroestructura de los piensos tiene una fuerte influencia en la función, el desarrollo y la salud del tracto gastrointestinal (GIT), lo que, a su vez, afecta al rendimiento de las aves domésticas. En particular, la mayoría de los datos correspondientes a los cambios inducidos por la estructura de los piensos en la productividad de las aves se han generado a partir de estudios con pollos de engorde. Sin embargo, el tamaño de las partículas del pienso y la forma de alimentación siguen siendo un área de estudio oscura e infravalorada en la alimentación de las pollitas para puesta, con escasas pruebas entre las décadas de 1940 y 2000. Además, la alimentación con migajas y granulados, que han contribuido de manera importante a la eficiencia de la producción en los broilers, no ha sido el sistema de elección para las ponedoras, en las que las raciones en harina han sido habituales en todo el mundo durante muchos años. No obstante, el papel de la estructura de los piensos en la alimentación de las aves para puesta ha comenzado recientemente a atraer más interés. Sin embargo, los resultados son divergentes y a menudo no tan satisfactorios como se esperaba, excepto en el caso del peso de la molleja, que normalmente disminuye en un 8 % y un 16 % de promedio con piensos finamente molidos y granulados, respectivamente. Sin embargo, los resultados de la mayoría de los parámetros de rendimiento suelen ser insignificantes. En algunos casos en los que el efecto de la forma de alimentación fue significativo, la granulación aumentó el consumo de piensos en un 6 %, aunque en otro caso se observó una clara reducción del 9 %. Las incongruencias en los resultados son probablemente debidas a factores de confusión, tales como las condiciones de manejo y la composición de los ingredientes de las dietas. Sin embargo, el efecto de la forma de alimentación en los parámetros investigados era más evidente que el efecto del tamaño de las partículas de pienso. Esta revisión ofrece una visión general de los

datos de siete décadas sobre las implicaciones de la estructura de los piensos en la fisiología, la histología, el metabolismo y el desarrollo del intestino y el rendimiento de las ponedoras.

Revisión de la transmisión de bacterias en la incubación, centrada en la *Salmonella*, los patógenos de los pollitos y la resistencia a los antimicrobianos

ANDREW WALES y ROBERT DAVIES

Las plantas de incubación comerciales de las aves proporcionan potencialmente una barrera sanitaria entre los reproductores y su progenie. Esto es importante, particularmente dentro de las estructuras de reproducción piramidal en los sistemas integrados de producción avícola. Sin embargo, el funcionamiento de las plantas de incubación y su posición focal conectada con múltiples manadas, tanto en los orígenes de éstas como en los destinos, significa que son vulnerables a ser reservorios de agentes infecciosos. De particular preocupación para las plantas es la transmisión pseudo-vertical de bacterias depositadas inicialmente en la superficie de los huevos recién puestos. Estas bacterias (de las cuales la *Salmonella enterica* es un ejemplo principal) pueden estar presentes posteriormente en el pollito, así como propagarse dentro del ambiente de la planta de incubación para colonizar otros lotes. Además, si estos organismos infecciosos se vuelven persistentes en partes del entorno de la incubadora, ello permite su transferencia repetida a individuos de incubación o incluso (a través de personal y fomititas) para volver de nuevo a las manadas reproductoras que proveen a la planta. El uso de medicamentos antimicrobianos en incubadoras añade el peligro adicional de transmitir a la progenie organismos resistentes a los antimicrobianos (AMR). Se han entendido los mecanismos de incubación, la contaminación por huevos y los polluelos subsiguientes, y las estrategias para contrarrestar la propagación y persistencia de los agentes infecciosos están bien establecidas. Sin embargo, muchos estudios que examinan los patógenos bacterianos y los organismos AMR en la producción avícola implican a la incubación, ya sea como eslabón en una cadena o bien como fuente de dichos agentes. Esta revisión describe los retos planteados por la operación de incubación para el control de la transmisión bacteriana, examina la evidencia actual e histórica de tales fenómenos, y discute brevemente las estrategias para contrarrestar el problema.

Justificación de las dietas de menor proteína bruta en la producción de carne de pollo

S. GREENHALGH, P.V. CHRYSTAL, P.H. SELLE y S. Y. LIU

La justificación para que el sector de la carne de pollo desarrolle dietas de baja proteína (CP) es convincente. Se puede mejorar la contaminación ambiental por emisiones de nitrógeno y amoníaco, ya que se ha demostrado que una reducción dietética de 25 g/kg de CP genera una reducción del 25,8 % en la excreción de N. El bienestar de las aves se puede mejorar, ya que la menor excreción de CP mejora la calidad de la cama y disminuye la incidencia de dermatitis de la almohadilla plantar y condiciones relacionadas. La salud de la manada puede mejorar mediante la reducción del flujo de proteínas no digeridas en el intestino grueso que, si no se controla, fomenta la proliferación de patógenos potenciales en un momento en el que la inclusión en el pienso de antibióticos está en declive. Además, las dietas de reducida CP tienen el potencial de disminuir los costos de los ingredientes para el pienso ya que es probable que los precios de los aminoácidos "sintéticos" disminuyan debido a las economías de escala en la producción. El éxito del desarrollo y la adopción de dietas de baja proteína bruta (CP) puede reducir la demanda del sector de la carne de pollo en fuentes de proteínas "intactas", por *ejemplo*, donde la harina de soja es dominante y en la demanda de muchos sectores. El empleo de metionina sintética, de lisina y de treonina en dietas de maíz-soja se ha visto que conduce a una reducción sustancial en la CP dietética de 356 a 200 g/kg, junto con una reducción de la harina de soja de 709 a 293 g/kg. Se han postulado reducciones del 40 % del uso de soja en el pienso.

Productos derivados de plantas para el control del ácaro rojo de las aves domésticas corral (*Dermanyss gallinae* De Geer, 1778): Revisión

ANA MARQUIZA M. QUILICOT, IELJKO GOTTSTEIN, ESTELLA PRUKNER-RADOV-IO y DANIJELA HORVATEK TOMIC

El impacto de la infestación por *Dermanyssus gallinae* en la salud y la producción de las aves domésticas ha llevado al sector avícola a buscar medidas de control eficientes para ser incorporadas al manejo integral de las plagas (IPM). Se han realizado intentos para controlar, si no, eliminar la infestación que incluyen la aplicación de productos químicos, medidas biológicas y/o físicas, la vacunación, el uso de productos derivados de plantas y una combinación de dos o más de estas medidas. El control químico, aunque eficiente, tiene limitaciones por el desarrollo de resistencia en las poblaciones de ácaros y cuestiones de seguridad relativas a los residuos ambientales y la toxicidad de organismos no objetivos. Estas limitaciones han dado lugar a la

prohibición de la mayoría de los acaricidas sintéticos aplicados anteriormente; por lo que se ha prestado atención al potencial de los productos derivados de plantas (PDP). Entre los PDP revisados, los aceites esenciales de castaño, la lima dis 5F, la baya de pimiento, la menta, el brote de trébol, la menta poleo, el cilantro, el tomillo, la mostaza, el rábano picante, la albahaca dulce, la menta y el sabor del verano dan como resultado una mortalidad de hasta el 100% por contacto directo o fumigación. Mientras, el extracto de ajo y los aceites esenciales de tomillo, manuka, eucalipto citriodora y lavanda producen tasas de mortalidad del 66 al 95,35 % cuando se aplican directamente o a través de aerosol. Tres aceites esenciales (menta poleo, corteza de canela y ajo) tienen efecto ovicida por contacto directo. Otros PDP tienen el potencial de reducir la población de ácaros y las tasas de reproducción. En este documento se examinan los PDP en cuanto a su eficacia, su modo de acción y su efecto sobre los organismos objetivo, sus ventajas y sus limitaciones. Reconocer las posibilidades y limitaciones de los diferentes PDP es importante para formular un producto eficaz (una combinación de dos o más PDP) para el control de *D. gallinae*.

Nutrición de aminoácidos y salud intestinal del pollo

Y. BAO

Existe un interés considerable en el desarrollo de dietas de proteína reducida con aminoácidos suplementarios (AA) para pollos de engorde debido a las ventajas económicas, ambientales, de salud y de bienestar de las aves. Bajar los niveles de proteína, o el uso de fuentes locales, que pueden ser peor digeridas o tener un perfil de AA desequilibrado, tiene implicaciones tanto para el rendimiento animal como para la salud. Sin embargo, las dietas reducidas en proteína pueden originar la redistribución de aminoácidos lejos de los procesos de crecimiento y producción, hacia las células intestinales implicadas en las respuestas inmunitarias e inflamatorias. Como ciertas enfermedades intestinales están relacionadas con dietas proteicas más altas, las formulaciones bajas en proteína pueden reducir el riesgo de tales problemas. Sin embargo, en las dietas bajas en proteínas, un suministro reducido o desequilibrado de AA puede ser perjudicial para el sistema inmunitario. Por lo tanto, un perfil de AA dietético ideal es crucial para la salud intestinal del pollo, especialmente en situaciones libres de AGP. Todos los AA están en relación con la lisina dietética y cuando se aumenta la concentración de ésta las concentraciones de AA esenciales y no esenciales deben aumentarse en consecuencia. Actualmente, cuando la digestibilidad ileal estandarizada dietética (SID) para la lisina es del 1,3 %, al SID de AA azufrados totales (TSSA) puede ser necesario aumentarlo hasta el 0,975%, la de Arg a 1,43 %, al de Thr a 0,884 %, la de Val a 1,04 %, la de Ile a 0,884 % y la de Phe a 0,845 %. En las

dietas a base de trigo y soja, de reducida proteína pueden originar deficiencias en histidina y alanina, afectando potencialmente la salud intestinal del pollo. Posiblemente la SID de necesidades en His aumente a 0,53 %. Algunos perfiles AA no esenciales deben aumentar, como SID de Gly a 0,884 %, Glu a 3,54 % y Ala a 0,845 %. En comparación con DL-metionina y DL-HMTBA, la L-Met es la forma natural de Met y su valor biológico relativo (RBV) ha permanecido controvertido debido a modelos estadísticos inadecuados y otras influencias en AA limitantes. El aumento de los niveles de AA en dietas de proteína reducida se ha demostrado para mantener el crecimiento y asegurar una menor incidencia de trastornos intestinales.

El sector avícola en el Consejo de Cooperación del Golfo, con énfasis en Kuwait

A. AL-NASSER, H. AL-KHALAIFAH, F. KHALIL y H. AL-MANSOUR

En Kuwait, el consumo per cápita de carne de aves domésticas fue de 64,4 kg/cap/año entre 2004 y 2016. Esto indica la alta demanda de carne de ave en Kuwait, que no puede satisfacerse únicamente con la producción local. El Instituto de Investigaciones Científicas de Kuwait (KISR) ha llevado a cabo proyectos de investigación avícola sobre productos avícolas de alta calidad y valor añadido, que podrían utilizarse para mejorar la competitividad en los sistemas de producción de Kuwait. Sus logros científicos incluyen el desarrollo de raciones de broilers y de alimentación de ponedoras, la mejora de la FCR de los pollos de engorde de 2,0 a 1,4, la producción de broilers de alta calidad, unas estrictas medidas de bioseguridad en las granjas y una mayor diversidad de productos avícolas, como carne y huevos de pollos árabes, codornices y patos. Sin embargo, se necesitan más trabajos en las áreas de alimentación de las aves y tecnología de productos de valor añadido. Además, es necesaria la transferencia de tecnología de la propiedad intelectual (P.I.) y los conocimientos a la industria avícola. El objetivo de este documento era mostrar los principales logros de la investigación avícola KISR; identificar lagunas y proponer soluciones para mejorar la producción y mejorar la competitividad de la industria local, además de la conservación de las especies aviares en peligro de extinción, los halcones y la avutarda.

Enfoques nutricionales para reducir o prevenir el picaje de plumas en las gallinas: ¿existe algún potencial para intervenir durante la cría?

A.J.W. MENS, M.M. VAN KRIMPEN y R.P. KWAKKEL

\\TAMARA\Carpeta compartida\AECA\BOLETINES
SEMANALES\2020\septiembre\WPSvol76number-1-2020-3T-traducido.doc

El picaje de plumas (FP) en las ponedoras es un problema de bienestar significativo en el sector avícola. El picaje y el arranque de plumas de sus congéneres puede reducir seriamente el bienestar de las aves y causar pérdidas económicas para los criadores. Los registros de la prevalencia de FP en manadas de gallinas de los últimos 20 años muestran una prevalencia de entre el 24-94 %. Varios grupos de investigación de todo el mundo han presentado hipótesis sobre las causas del picaje de plumas. Desde el punto de vista nutricional, el comportamiento redirigido y el consumo de plumas parecen ser las causas más plausibles. El microbioma intestinal parece estar involucrado en FP debido a su influencia en las vías hormonales y como está influenciado por la dieta podría incluir las plumas ingeridas por las gallinas. Las experiencias de las aves durante el período de cría están relacionadas con el FP en la vida posterior por posibles efectos en el desarrollo fisiológico de las pollitas. Lo más probable es que las pollitas experimenten un período sensible dentro de las primeras semanas después de la eclosión durante el cual el FP puede desarrollarse debido a diversos factores como las influencias hormonales, la nutrición y (la falta de) enriquecimiento ambiental. La nutrición podría influir en el FP de dos maneras. Las deficiencias o desequilibrios en ciertos nutrientes, como los aminoácidos, pueden tener un efecto directo sobre los mecanismos fisiológicos que desencadenan el FP. Además, ingredientes como los forrajes, las fibras y los ingredientes no nutritivos pueden tener un efecto sobre el comportamiento exploratorio y el forrajeo o alimentario. La bibliografía (principalmente en ponedoras adultas) muestra que las intervenciones nutricionales aumentaron el tiempo de alimentación en un 23-45 % y/o el tiempo medio de retención de los piensos en el intestino en 2,9-6,0 min/g de fibra, y redujeron o retrasaron el comportamiento de FP. El uso de tales estrategias nutricionales (es decir, el suministro de perfiles específicos de AA y/o ingredientes alta fibra) durante el período sensible en la crianza podría impedir, en última instancia, el desarrollo del FP, alterando la fisiología (intestinal) de las pollitas y/o su distribución del tiempo. Se debe iniciar una investigación centrada en los períodos críticos durante la cría.

Trastornos esqueléticos no infecciosos en pollos de engorde

H. APAR AKY-Z y E.E. CORPORALS

Se ha informado que la incidencia de trastornos esqueléticos no infecciosos ha aumentado en la última década. Tanto la selección genética como las afecciones de cría originan trastornos esqueléticos en los broilers. El rápido aumento del peso corporal de los mismos, junto con unos tejidos debilitados e inmaduros, causa deformaciones al añadir una carga adicional en el sistema esquelético. Los trastornos esqueléticos no infecciosos que se observan en los broilers comerciales

incluyen gota articular, enfermedad articular degenerativa, discondroplasia, raquitismo, deformidades rotacional-angulares, espondilopatías y tendón gastrocnemius roto. En los broilers, las anomalías bilaterales afectan a alrededor del 17% de la población, pero los trastornos más comunes son anomalías unilaterales en términos de trastornos de las patas. Cuando se observa gota articular, se origina hasta un 40% de mortalidad y la incidencia de degeneración femoral oscila entre 81,67 y 85,00 % en los pollos comerciales. La heritabilidad encontrada para la discondroplasia tibial oscila entre 0,13 y 0,18 en diferentes razas de broilers. Los trastornos esqueléticos no infecciosos han dado lugar a problemas de bienestar significativos, como dolor y altos niveles de mortalidad en broilers y unas pérdidas para los productores que influyen en la producción y la calidad. El punto más crucial aquí es optimizar las condiciones de bienestar del manejo avícola.

Papel de la suplementación de cúrcuma en la producción, parámetros físicos y bioquímicos en gallinas ponedoras

DEVVRAT KOSTI, D.S. DAHIYA, RAJESH DALAL, B.S. TEWATIA y KENNADY VIJAYALAKSHMY

Con el fin de satisfacer la alta demanda de huevos, los productores avícolas están utilizando ciertas estrategias de alimentación que pueden aumentar la producción, pero indirectamente pueden causar estrés metabólico y de otro tipo en las aves. Para superar estos problemas, extractos naturales de plantas e ingredientes, como la cúrcuma, se pueden añadir a la dieta. La inclusión de la cúrcuma, que tiene varias propiedades beneficiosas, en niveles de 0,75 % y 1 % en las dietas puede mejorar la ingesta de pienso y reducir significativamente el colesterol en los pollos de engorde. Se ha demostrado que el colesterol en los huevos disminuye un 16 %, un 24 % y un 25 % ($P < 0.05$) cuando las ponedoras se alimentan con el 1 %, el 2 % y el 4 % de cúrcuma en los piensos, respectivamente. Las aves alimentaron una ración alta de carbohidratos y suplementados con polvo de cúrcuma durante 30 días antes de la madurez sexual tenían un 20 % más de puesta en comparación con un grupo control. Los recuentos de *Lactobacillus spp.* fueron significativamente más altos ($P < 0,01$) en las aves alimentadas con el 1 % de cúrcuma suplementada en comparación con las no suplementadas. Por lo tanto, esta revisión incluye el efecto de la alimentación de la cúrcuma en la ingesta de pienso, el índice de conversión del pienso, la digestibilidad de nutrientes, los parámetros bioquímicos, la producción de huevos, cualidades del huevo, la morfología intestinal, las bacterias intestinales y la expresión genética de receptores "toll-like"

Papel de los metabolitos secundarios de las plantas medicinales contra *Ascaridia galli*

MUHAMMAD ARFAN ZAMAN, RAO ZAHID ABBAS, WARDA QAMAR, MUHAMMAD FIAZ QAMAR, UZMA MEHREEN, ZOHAIB SHAHID y MUHAMMAD KAMRAN

En los últimos años, los vermes redondos *Ascaridia galli* se ha encontrado como el parásito avícola más común, con una prevalencia del 64,8% en manadas a nivel mundial. Causa una disminución de 60 % a 84 % en la producción de huevos y carne. Sin un control adecuado de *A. galli*, la rentabilidad se reduce y hay amplia gama de antihelmínticos químicos sintéticos para ser utilizados habitualmente. La aparición de la resistencia a los medicamentos en los nematodos ha hecho que los científicos busquen reemplazantes eficaces. Entre las alternativas a los antihelmínticos, se pueden utilizar productos naturales que son más respetuosos con el medio ambiente, el consumidor y el anfitrión, debido a unos efectos tóxicos menores o nulos. Ciertas plantas presentan efectos antihelmínticos a través de metabolitos secundarios (SMB), tales como terpenos (glucósidos y saponinas), compuestos fenólicos (flavonoides y taninos) y compuestos que contienen nitrógeno (alcaloides, glucósidos cianogénicos y aminoácidos no proteicos). Generalmente, la SMB exhibe el control de los nematodos causando inanición, dañando la membrana externa, perjudicando la fertilidad y el ritmo de crecimiento y dañando la musculatura. En este documento de revisión se analizan los estudios relacionados con el cribado de plantas y las actividades de sus PYMES (tanto in vivo como in vitro). Algunas plantas tienen una eficacia de más de 75 % y se ha documentado información completa sobre su taxonomía y dosificación. Las plantas que se han encontrado con intensa eficacia contra *A. galli* incluyen *Acanthus ilicifolius* (100 %), *Cleome viscosa* (100 %), *Osmium sanctum* (100 %), *Murraya koenigii* (100 %), *Sesbania grandiflora* (90 %), *Citrus limon* (87,5 %), *Polygonum hydropiper* (83,3 %), *Swiete macrophylla* (76,6 %) y *Momordica charantia* (75 %). Los metabolitos secundarios importantes incluyen terpenoides (51,72 %) seguido de compuestos fenólicos (27,58 %) y compuestos que contienen nitrógeno (20,68 %). Estas alternativas derivadas de plantas son casi un 50 % más rentables que las drogas sintéticas.

Base molecular para determinar la ingesta residual de piensos en pollos de engorde

A. PRAKASH, V.K. SAXENA, RAVI KUMAR GANDHAM, SIMMI TOMAR y M. K. SINGH

Es necesario comprender la expresión de genes que influyen en la ingesta residual alta y baja de pienso (RFI) para dilucidar el mecanismo

molecular básico que influye en la eficiencia del mismo. Los mecanismos moleculares que afectan a la RFI están controlados por muchos factores, como señales neuronales, hormonas, la eficiencia mitocondrial, las vías metabólicas y el reciclaje de nitrógeno. Esta revisión cubre diferentes aspectos de los mecanismos moleculares que afectan a la ingesta del pienso, al crecimiento y al estrés oxidativo que interviene en ello en los broilers. Los pollos RFI mantienen una baja eficiencia del pienso al reducir su ingesta, independientemente del aumento de peso corporal, mediante la regulación ascendente de *CD36*, *PPAR α* , *HMGCS2* y *GCG*, y la descendente de *PCSK2*, *CALB1*, *SAT1* y *SGK1*. Las hormonas, como la colecistoquinina y el glucagón, actúan como un factor anorexigénico, mientras que la leptina induce la ingesta de alimento. Varias vías moleculares y señales metabólicas, como el sistema central de melanocortina, la vía AMPK, el objetivo mamífero de la vía de la rapamicina (mTOR) y la vía P13K/Akt actúan sobre la ingesta determinando el estado de energía corporal. Una de las principales causas de baja eficiencia de alimentación en los broilers se debe a la oxidación de proteína mediada por las especies reactivas de oxígeno. Los genes relacionados con el sistema proteasoma de ubiquitina como *DERL1*, *UFD1L* y *UFM1* están regulados hacia abajo en los pollos altamente eficientes. Además, se han cambiado los patrones de expresión de los genes implicados en la producción de energía mitocondrial, como *avANT*, *COX III*, *avUCP*, *iNOS*, *PPAR2* y *avPGC-1 α* , y estos pueden ser un marcador para la selección contra la RFI inferior en las aves.