

Revisión de la química, el metabolismo y la respuesta a la dosis de dos fuentes adicionales de metionina e implicaciones en su eficacia relativa

M. VÁZQUEZ-AÑÓN, G. BERTIN, Y. MERCIER, G. REZNIK y J.L. ROBERTON

Esta revisión examina la eficacia relativa del ácido 2-hidroxy-4-(metiltio) butanoico (HMTBA) y la metionina DL (DL-Met), incluyendo los aspectos químicos, metabólicos, nutricionales y estadísticos de su eficacia. Se explican las diferencias químicas, enzimáticas y biológicas y similitudes entre estos dos productos y se discuten las evidencias y razones de la eficacia relativa del HMTBA y la DL-Met en los animales monogástricos. Además, se proporcionan métodos estadísticos apropiados para comparar la eficacia de estos dos productos para el uso acertado de cada uno. El HMTBA es un precursor de ácido orgánico de L-Met. Las diferencias de estructura química entre HMTBA y DL-Met conduce a diferencias sobre cómo y dónde se absorben los dos productos, convirtiéndose enzimáticamente en L-Met para ser utilizados por el animal. Debido a estas diferencias, cuando se suplementan los dos compuestos en los piensos para los animales en dosis graduales no producen curvas de dosis-respuesta de la misma forma debido en parte a diferencias en la ingesta y el metabolismo en los extremos de las curvas de respuesta. A niveles deficientes de la curva de respuesta, el suministro de HMTBA a los animales puede ocasionar una menor ingesta y crecimiento que la DL-Met, mientras que los niveles de requerimientos pueda representar un mayor crecimiento y un mayor consumo. Esta revisión proporciona evidencia biológica de por qué ocurren estas diferencias en la respuesta de crecimiento y demuestra que con un crecimiento más bajo tanto la DL-Met como el HMTBA, no se convierten eficientemente en metionina. Puesto que los dos productos tienen curvas de respuesta a diferentes dosis, se proporcionan métodos estadísticamente válidos para la determinación objetiva de eficacia relativa en los rangos de dosis probadas. Los nutricionistas de campo típicamente utilizan dosis comerciales de HMTBA o DL-Met en dietas con unos niveles totales de aminoácidos azufrados capaces de lograr el máximo rendimiento. En estos niveles comerciales, y basados en la evidencia, se discute la eficacia completa relativa de HMTBA en relación con la DL-Met.

Papel de las células dendríticas en la inmunidad contra la coccidiosis aviar

M. SHOAI B, S. XIAOKAI, MURTAZ-UL-HASAN, A. ZAFAR, A. RIAZ, S. UMAR, M. ALI SHAH y L. XIANGRUI

Las células dendríticas (DC) son reguladores centrales de respuestas inmunes y células profesionales presentadoras de antígeno (APC), con la capacidad de inducir respuestas inmunes innatas y una inmunidad adquirida específica. Las DC se comunican a través de señales y mecánicas químicas en la iniciación y mantenimiento de la respuesta inmune. Las DC forman sinapsis inmunológicas con células T, lo que conduce así a los anillos de las mismas a su activación. Debido a sus propiedades, las DC a menudo se llaman “adyuvantes de la naturaleza” y así se han convertido en un componente importante de cualquier estrategia de vacunación. La coccidiosis es una importante enfermedad intestinal causada por *Eimeria spp.*, que afecta al ganado económicamente valioso, como son las gallináceas y los pavos. Las pérdidas económicas están asociadas a una disminución de la productividad en las aves afectadas. Se han desarrollado estrategias de vacunación con DC debido a las propiedades de estas células en la coordinación de las respuestas inmunitarias innatas y adaptativas. La vacunación de las aves con exosomas aislados de DC que contienen antígenos del parásito (Ags) representa una estrategia alternativa prometedora para el control de la coccidiosis aviar. En los últimos años, aparición de nuevas DC de ave ha abierto un nuevo horizonte para el desarrollo de nuevas vacunas y la realizada con las mismas podría ser una posible estrategia para el control de la coccidiosis en el campo. Esta revisión resume el estado actual de conocimientos sobre las DC y sus funciones específicas en la inmunidad contra la coccidiosis aviar.

El estrés del calor: efectos en el comportamiento productivo y reproductivo de la codorniz

M. ALAGAWANY M., M.R. FARAG, M.E. ABD EL-HACK y A. PATRA

Los animales experimentando un estrés térmico tienden a reducir la producción de calor, limitando el consumo de alimento, con posteriores efectos negativos en el rendimiento productivo y el estado de salud. La exposición al calor como estresante ambiental ha sido una

importante preocupación entre los investigadores, los científicos y los productores avícolas durante muchas décadas, especialmente en las regiones tropicales (húmedas y cálidas todo el año) y áridas (secas cálidas todo el año). El stress del calor se ha implicado en distintos e importantes efectos adversos en el comportamiento productivo y reproductivo de la codorniz. Varios estudios han investigado el impacto negativo del estrés calórico sobre la producción de codornices y se ha demostrado que estrés por calor afecta negativamente la productividad y el bienestar de las aves. Los efectos nocivos del estrés por calor en diferentes razas de codornices, como la japonesa (*Coturnix coturnix japonica*), el colín de Virginia (*Colinus virginianus*), la californiana (*Callipepla californica*) y la de Gambel (*Colinus gambelii*) van desde una disminución de peso (7,7 a 13,2%), ritmo de crecimiento (11,0 a 14,5 %), ingesta de pienso (6,1 a 21,6 %), índice de conversión (4,3 a 8,6 %), producción de huevos (6,6 a 23,3 %) y masa de huevos. Además, los efectos perjudiciales del estrés por calor sobre el rendimiento reproductivo y el bienestar de codorniz recientemente han atraído la atención. Sin embargo, se necesitan estudios adicionales para aumentar la información sobre los mecanismos básicos relacionados con las consecuencias del estrés por calor en las codornices. Este informe cubre las pruebas publicadas sobre el papel negativo del stress por calor sobre el crecimiento, la utilización del alimento, la producción y masa de huevos, la producción de carne y su calidad y las características, así como el rendimiento reproductivo de la codorniz.

Locales: exploración de las preferencias de millennials para la producción avícola fresca en una economía en desarrollo

T. VUKASOVIĆ y J.L. STANTON

La industria alimentaria se enfrenta a retos complejos que son, entre otras cosas, asociados con cambios en el entorno global. El objetivo de este trabajo es conocer las percepciones de los jóvenes del Milenio (los nacidos a finales del Siglo XX) sobre los productos avícolas frescos de origen local y producidos en una economía en desarrollo y comprender los factores que influyen en el desarrollo del mercado local de alimentos. La investigación ha demostrado que este sector expresa una actitud positiva hacia los productos avícolas frescos de origen local. Además, hay una tendencia significativa hacia la compra de ave fresca de origen nacional por su calidad y seguridad. Estos resultados

son particularmente útiles para el desarrollo y comercialización de los productos avícolas y el futuro de los de origen local ya que proporcionan una indicación sobre donde puede alcanzar para satisfacer a los millennials. Nuestro estudio muestra importantes oportunidades, retos y potencialidades en el desarrollo del mercado de alimentos de origen local.

El bienestar de las gallinas de puesta en jaulas y los sistemas de alojamiento no en ellas

K.M. HARTCHER y B. JONES

Históricamente, el bienestar de los animales ha sido definido por la ausencia de estados negativos como enfermedad, hambre y sed. Sin embargo, un cambio en la ciencia del bienestar animal ha llevado a la comprensión que un buen bienestar animal no puede lograrse sin la experiencia de estados positivos. Inequívocamente, el ambiente del alojamiento tiene importantes efectos sobre el bienestar animal. Esta revisión resume cómo las jaulas y los sistemas de alojamiento no en ellas afectan a algunas de las cuestiones clave del bienestar de las gallinas de puesta: la salud musculoesquelética, la enfermedad, el picaje grave de plumas y la expresión conductual. El bienestar en los sistemas libres de jaulas actualmente es muy variable y requiere ser abordado en base a las prácticas de manejo, la selección genética, más investigaciones y un diseño adecuado y el mantenimiento del medio ambiente del alojamiento. Las jaulas convencionales no proporcionan el suficiente espacio para el movimiento y no incluyen detalles para permitir la expresión conductual. Por tanto, las gallinas experimentan una extrema restricción conductual y la incapacidad de experimentar estados afectivos positivos. Las jaulas enriquecidas conservan los beneficios de las jaulas convencionales en términos de eficiencia de producción y de higiene y ofrecen algunos beneficios de los sistemas de pastoreo en términos de un mayor repertorio conductual, aunque no permiten una expresión conductual completa. En Australia, mientras que la cuota de mercado al por menor de los huevos de gallinas camperas ha aumentado en los últimos años, la mayoría de las ponedoras (aproximadamente el 70 %) permanecen alojadas en jaulas convencionales, mientras que las enriquecidas aun no se utilizan. A diferencia de muchos otros países como Nueva Zelanda, Canadá y todos los de la Unión Europea, donde una eliminación legislativa

comenzó en 1999 y se completó en 2012, una eliminación legislativa de las jaulas convencionales no ha sido anunciada en Australia. Esta revisión surgió a la luz del desarrollo actual de los estándares de Bienestar Animal australiano y las Directrices para las aves en Australia. Estas normas pretenden ofrecer una legislación nacionalmente consistente para el bienestar de todas las especies de aves de corral en todos los estados y territorios australianos. Aunque se supone que las normas reflejen los conocimientos científicos actuales, no hay ninguna revisión científica ni un comité científico para informar el desarrollo de estos estándares, y mientras tanto las jaulas convencionales están permitidos, sin haberse propuesto su eliminación.

La harina de *Jatropha* (*Jatropha curcas*), una fuente alternativa de proteína en avicultura

SAEED M., M.A. ARAIN, M. ARIF, M. LAGAWANY, M.E. ABD EL-HACK, M.U. KAKAR, Manzur R., S. ERDENE y S. CHAO

La aplicación de nuevos alimentos en las dietas de las aves, especialmente en los países en desarrollo, ha recibido atención en los últimos años. La *Jatropha* (*Jatropha curcas*) es una semilla de aceite no comestible, y su harina es rica en proteínas. La harina de *Jatropha* (JM) se ha caracterizado como un alimento animal potencialmente útil debido a su alto contenido en proteína bruta (35-50 %), aminoácidos esenciales y minerales. Sin embargo, el germen de *jatropha* contiene altas cantidades de fitatos, que van desde 7 a 10%, lo que requeriría la suplementación de fitasa para ser utilizado en la alimentación. La *Jatropha* contiene compuestos tóxicos y factores antinutricionales, incluyendo lectinas, taninos, saponina, ésteres de forbol e inhibidores de tripsina, que requieren tratamientos diferentes (físicos, químicos o biológicos) para ser adecuada en las dietas de las aves. Como resultado de la presencia de compuestos perjudiciales, solo se recomiendan bajos niveles de *jatropha* en la alimentación de los ensayos animales. Puede ser utilizada para sustituir parcialmente la harina de soja, pero no la de maíz. En la bibliografía se ha sugerido que, después del tratamiento físico o químico, la harina de semilla de *jatropha* puede tener otros beneficios, como propiedades inmunomoduladores y antioxidantes, así como hipocolestirémicas, antihipertensivas, hepatoprotectoras, antirretrovirales, antiinflamatorias, analgésicas y antibacterianas. Parece que la *jatropha* tratada por calor y enzimas podría ser utilizada en las

dietas de las aves sin efectos perjudiciales sobre el rendimiento productivo y reproductivo y promover el estado de salud de las mismas.

Factores responsables de la continua persistencia y evolución de virus de la influenza aviar de baja patogenicidad (H9N2)

M. ASHRAF UMER, M. SHAHID MAHMOOD, A. RAFIQUE, R. ZAHID ABBAS, IQBAL Z., M. YOUNAS, S. AHMAD SADIQ, M. USMAN, M. ASGHAR OMER y M. USMAN ISHAQ

El virus de la influenza aviar (AIV) tipo A subtipo H9N2 generalmente causa infecciones asintomáticas leves y generalmente no se detecta y es, por lo tanto, sub-estimado. Esto ha permitido al virus evolucionar rápidamente mediante mutaciones y reorganización en su genoma con otros subtipos de influenza aviar, especialmente H1N1, H5N1 y H7N3, introducción así nuevas cepas variantes y producir una severa enfermedad. Se ha indicado que el AIV H9N2 ha donado sus genes internos para el devastador brote de Hong Kong de 1997 y además, puede ser la causa de una próxima pandemia de influenza. Hay muchos factores, como su amplia gama de huéspedes, su capacidad para cruzar la barrera de las especies, su diversidad ecológica, su resistencia antiviral y su importancia zoonótica, que hacen un excelente candidato para la próxima gripe pandémica. Estos y otros factores, como una vacunación ineficaz, unas presiones inmunológicas negativas, una falta de vigilancia, etc., que contribuyen a su persistencia continua y a su dinámica evolutiva, se discuten en este documento. Es importante tomar las medidas necesarias para controlar y prevenir su circulación sin control para prevenir brotes futuros.

Empleo de linaza en las raciones de las aves para cubrir la necesidad humana de ácidos grasos n-3

M.H. BEHESHTI MOGHADAM y G. CHERIAN

Los beneficios saludables de los ácidos grasos (FA) de la familia n-3 han sido bien documentados. El consumo actual de FA n-3 por los seres humanos está por debajo de la ingesta recomendada en los

países occidentales. Hay dos fuentes de FA n-3: el ácido α -linolénico (18-3 n-3, ALA) de fuentes terrestres y el de larga cadena 20 y 22 carbón n-3 FA de aceites marinos. Hay un creciente interés en desarrollar productos de alimentos tales como huevos y carne enriquecidos con FA n-3 para cubrir el requisito humano. En este contexto, lípidos de los piensos para las aves son un alimento altamente específicos y bien investigado. Entre las diferentes fuentes, los contenidos de la linaza, debido a su alto grado en grasas (~ 40-42 %) y el ALA (> 50%), junto con otras propiedades nutricionales (*p. ej.*, energía metabolizable y proteína), son los ingredientes más corrientes para el enriquecimiento en FA n-3. Esta revisión intenta juntar el empleo de semillas de lino en las raciones para las aves con su papel en el cumplimiento de los requisitos humanos de n-3 FA a través de productos n-3 FA enriquecidos. También se incluyen los factores antinutricionales (ANF) presentes en las semillas de lino y las formas de mitigar sus efectos negativos en la alimentación de las aves.

Ingesta de huevos y colesterol sérico en lipoproteínas de baja densidad en los seres humanos

R. AYDIN

El colesterol juega un papel esencial en la síntesis de la membrana celular, los ácidos biliares y las hormonas esteroideas así como vitamina D. El colesterol de la dieta proviene de fuentes sólo animales, como carne, mantequilla, queso y huevos y aporta cerca de 20% por día al contenido piscina del cuerpo del ser humano. El huevo de gallina, que es una buena fuente de aminoácidos esenciales, ácidos grasos, vitaminas y minerales, contiene aproximadamente 213 mg de colesterol. Los datos disponibles relacionados con la ingesta de huevos y el riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV) son inconsistentes. Las primeras investigaciones sugerían que el consumo de huevo elevaba el colesterol total plasmático (TC) y el colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (LDL-C) se había identificado como un importante factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares en el ser humano. Estudios recientes demuestran que el colesterol de la dieta puede no ser el factor real en el plasma TC, LDL-C y CVD de un individuo. Según las últimas recomendaciones de nutrición, un huevo diario se puede comer en tanto la ingesta de colesterol total está limitada a ≤ 300 mg por día. Profesionales de la salud sugieren limitar el

colesterol de la dieta para evitar un nivel en la sangre elevando de LDL-C y el riesgo de ECV. Esta sugerencia influye en consumo *per cápita* de huevos, jugando un papel importante en la nutrición de los niños y ancianos. Esta revisión se centra en la ingesta de huevos, los niveles de LDL-C y TC en la sangre y el mecanismo regulador que mantiene la homeostasis del colesterol en el cuerpo humano.

Actualización en las aplicaciones potenciales de la L-carnitina en avicultura

Z. REHMAN^{1*}, S. NAZ², H.R. KHAN³ y M. TAHIR¹

La L-carnitina (B-hidroxi-Y-N-trimetil aminobutirato) es un producto soluble en agua que se halla en animales, plantas y microorganismos. Su síntesis se lleva a cabo a partir de dos importantes aminoácidos, lisina y metionina. Esencialmente, la L-carnitina tiene un papel de intermediario en el metabolismo. Promueve el metabolismo de la energía de la célula y regula la concentración de la coenzima en citosol y en las mitocondrias, que son importantes en el metabolismo de la glucosa y los lípidos. La L-carnitina primero fue aislada del embrión de pollo en una cantidad significativa, pero está ausente en el huevo. Bajo condiciones fisiológicas normales, los niveles endógenos sintetizados son suficientes para el crecimiento normal y funciones. Sus necesidades aumentan en condiciones estresantes y durante demandas más altas metabólicas y fisiológicas, tales como el crecimiento y el período de puesta. La L-carnitina aumenta la producción de energía, el metabolismo de las grasas y mejora el estado inmunitario en las aves, que demanda energía. En esta revisión se resumen brevemente varios aspectos de los efectos beneficiosos de la suplementación dietética de carnitina en la salud y la producción de las aves.

Empleo de MOS en las dietas de pollos de engorde: resumen de los mecanismos subyacentes

M.F.A CHACHER, Z. KAMRAN, U. AHSAN, S. AHMAD, H.G. QUTAB UD DIN y Ö. CENGIZ

La resistencia a los antibióticos ha llevado a los nutricionistas avícolas a buscar alternativas para los promotores antibacterianos de crecimiento en los pollos de engorde. Uno de estos sustitutos son los mannan oligosacáridos (MOS), un prebiótico derivado de la pared celular de la levadura. Los MOS disminuyen la carga de bacterias patógenas a través de: 1) el enlace de fimbrias bacteriana de tipo 1; 2) el aumento de células calciformes que producen mucina bactericida; y 3) proporcionando un ambiente favorable para el crecimiento de bacterias benéficas hacia la exclusión competitiva. El equilibrio entre las bacterias patógenas y las beneficiosas origina un aumento de la longitud de las vellosidades y una disminución de la profundidad de las criptas, que son biomarcadores de mejora morfológica intestinal. Como la estructura es igual que la función, una mejora en la morfología intestinal aumenta la actividad de las enzimas digestivas y en última instancia, mejora la digestión. Además de esto, el efecto inmunomodulador de MOS activa los macrófagos de los tejidos linfoides intestinales asociados, originando una mejora de la inmunidad celular, humoral y cutánea. Los MOS también aumentan la producción de ácido butírico y disminuyen el pH intestinal de los broilers. A través de estos mecanismos combinados los MOS mejoran el ritmo de crecimiento y el rendimiento de los pollos de engorde.

El estrés perjudica la reproducción de las gallinas ponedoras: participación de la energía

X.J. WANG, L. LIU, J.P. ZHAO, H.C. JIAO y H. LIN

La reducción del desarrollo reproductor relacionada con el estrés es un fenómeno conocido en las aves domésticas. Esta revisión demuestra la participación de los glucocorticoides, una hormona del estrés, en el proceso de toma de decisiones en relación con la ingesta de energía y su distribución en las gallinas ponedoras. Durante el reto energético inducido por un ambiente estresante la corticosterona estimula el consumo de energía y una preferencia por una dieta alta en grasas para una sobre-regulación de la expresión neuropéptida Y (NPY) a través de la proteína quinasa AMP-activada (AMPK). Los niveles elevados de corticosterona en respuesta a factores de estrés pueden estar relacionados con una supresión de la reproducción en las ponedoras a través de una posible perturbación del eje hipotalámico-

pituitario-gonadal (HPG). La corticosterona suprime el desarrollo folicular y es dependiente de la energía por la disminución de la disponibilidad del precursor circulante de yema y la prevención de la deposición de la yema en los folículos. El estado energético también está involucrado en el rejuvenecimiento de las gallinas en la muda.

Enfoques diagnósticos de la tuberculosis aviar

V. SRIVASTAVA, A. DAHIYA, S. SINGH y S. KULSHRESHTHA

La tuberculosis aviar es una enfermedad infecciosa crónica causada por *M. avium*, incluyendo cuatro subespecies del *Mycobacterium avium*: *avium*, *M. avium hominissuis*, *M. avium paratuberculosis* y *M. avium silvaticum*. Esta enfermedad se caracteriza por la formación de lesiones granulomatosas en las vísceras, una pérdida de peso progresiva y muerte. Puede transmitirse a las aves sanas en la manada y ocasionalmente a los seres humanos. Es importante diagnosticar la tuberculosis aviar con el fin de prevenir la propagación de la infección y la epidemiología. Este artículo revisa las técnicas disponibles para el diagnóstico de la tuberculosis aviar junto con sus pros y contras. El principal problema de diagnóstico es la pobre disponibilidad de muestras debido a su infrecuente eliminación en las heces, siendo la muestra y el color de las plumas, las barbillas y la cresta los síntomas y signos específicos. Cualquier técnica sola no es eficaz en el diagnóstico de la enfermedad debido a la falta de la necesaria sensibilidad y especificidad. La aplicación de dos o más técnicas no es una opción viable en los países en desarrollo debido a limitaciones financieras. A corto plazo se necesita más investigación para desarrollar enfoques multidisciplinarios que ayuden a comprender la etiología y la epidemiología de la enfermedad.

Empleo beneficioso de las semillas de comino negro (*Nigella sativa* L.) como aditivo en los piensos para las aves

KUMAR P. y A.K. PATRA

La *Nigella sativa* L. (comino negro) es una planta aromática que se utiliza como remedio natural debido a la presencia de propiedades farmacológicas antimicrobianas, antioxidantes y otras. La presencia de gran número de nutrientes esenciales (EO) y una variedad de compuestos farmacológicamente activos hacen que las semillas de comino negro (BCS) sean potencialmente aptas para su empleo en las dietas de las aves como un ingrediente. Se han realizado muchos estudios para investigar la posibilidad de la introducción de BCS como aditivo natural para mejores resultados productivos bajo condiciones normales o de estrés en las aves. La suplementación de BCS en las dietas de las aves ha mejorado el crecimiento, la ingesta diaria de pienso y el índice de conversión en varios estudios. La utilización de nutrientes también aumenta como resultado de la inclusión de BCS en las dietas. La población de algunas bacterias patógenas disminuye con BCS. Los títulos de anticuerpos contra enfermedades víricas después de la vacunación aumentaron debido a la suplementación de BCS en las dietas. La inclusión de BCS en la dieta de las aves ha mostrado un pronunciado efecto en la reducción del colesterol sanguíneo. Hay limitada información sobre la composición química y la capacidad antioxidante en la carne y los huevos de gallinas alimentadas con dieta BCS. Sin embargo, pocos estudios informan que BCS puedan aumentar el contenido en ácidos grasos poliinsaturados y las propiedades antioxidantes en la carne. El presente trabajo revisa el efecto de BCS como una alternativa a los promotores de crecimiento en la nutrición de las aves.

Preocupación sobre la sostenibilidad del sector avícola: estudio comparativo de Delphi en Alemania y Tailandia

S. SOISONTES

La avicultura de Tailandia y de Alemania se enfrentan a diferentes circunstancias agroecológicas y socio-económicas, así como a una variedad de políticas públicas sobre la sostenibilidad en la producción avícola. Basado en la bibliografía, se han identificado 26 temas de sostenibilidad, categorizándose en cinco dimensiones: bienestar ambiental, económico, social, político y animal. A través de una metodología Delphi de dos rondas con un panel de expertos, se propusieron otras cuestiones relativas y todas las cuestiones de sostenibilidad fueron ponderadas por su nivel de preocupación, desde el

1 (no preocupante) hasta el 5 (muy preocupante). Los resultados demostraron que los problemas sociales, el bienestar animal y cuestiones económicas dominan el debate actual de la producción avícola sostenible. El uso de antibióticos en avicultura, el sacrificio de los machitos recién nacidos de estirpes para puesta y el papel de los minoristas de alimentos clasificaron de “muy preocupantes” por los expertos alemanes, mientras que para los tailandeses lo fueron los brotes de influenza aviar y otras enfermedades altamente infecciosas, el control de enfermedades en los países vecinos, el uso de antibióticos en avicultura, la contaminación de carne y huevos con microorganismos zoonóticos y los estándares de calidad de los productos avícolas requeridos por los países importadores.

Cinc orgánico o inorgánico en la nutrición de las aves: revisión

M.E. ABD EL-HACK, M. ALAGAWANY, M. ARIF, M.T. CHAUDHRY, M. EMAM y A. PATRA

El cinc (Zn) es un componente esencial en el metabolismo de los animales y aves a través de diversas vías bioquímicas. Sirve como nutriente y también como aditivo para mejorar las funciones reproductoras, los índices productivos, la inmunidad celular, el crecimiento normal y el mantenimiento de las plumas, el tejido óseo y el apetito. Además, el Zn tiene muchas funciones como agente antioxidante. Este mineral es esencial para la función hormonal, incluyendo la pancreática (insulina y glucagón), y las hormonas sexuales y del crecimiento. Es una parte de más de 300 enzimas involucradas en el metabolismo de la proteína, la energía, los carbohidratos y los ácidos nucleicos. Los estudios previos demostraron muchos impactos benéficos de la suplementación con Zn de las dietas en diferentes funciones fisiológicas e inmunológicas por encima de su contenido en ellas, incluyendo un alivio del estrés por calor. Los suplementos de cinc en las dieta de puesta aumenta el peso del albumen y pueden alterar el grueso de la cáscara y el peso total del huevo. Una deficiencia en zinc puede causar un desgaste de las plumas y el retraso en el crecimiento de los pollos. Diferentes fuentes de Zn (orgánicas o inorgánicas) impactan positivamente en la salud y el rendimiento de las aves, incluyendo la producción de carne o huevos, la ingesta de pienso y la conversión alimenticia, las características de la canal, los parámetros sanguíneos y digestibilidad aparente de los

nutrientes. Esta revisión compara y ofrece una revisión de los aspectos nutricionales y fisiológicos de las diferentes fuentes de Zn.

Caracterización de las razas de aves nativas en Arabia Saudita: estudio de un caso de caracteres morfológicos y productivos

M.M. FATHI, I. AL-HOMIDAN, O.K. ABOU-EMERA, y A. AL-MOSHAWAH

Las razas de aves nativas o locales juegan un papel importante en el sector rural y en los pequeños hogares en los países en desarrollo, así como proporcionan una reserva genética potencialmente útil para estirpes comerciales. Se requiere una normalización y clasificación de las poblaciones de aves nativas disponible, basadas en su aspecto morfológico, juntado con su diversidad genética para conservarlas para las estrategias de mejora genética. La mayoría de los estudios realizados en Arabia Saudita con aves nativas para evaluar su comportamiento productivo generalmente ignoran el origen genético y la pureza de la raza. Pese a que las aves nativas tienen una baja productividad, la gente de Arabia Saudita las cría tradicionalmente por preferir sus huevos y por razones ornamentales. La mayoría de tales aves nativas se mantiene en las comunidades rurales y granjas domésticas aunque algunas de ellas, con genes como de cuello desnudo (Na), frizzle (F) y crest (Cr) son mantenidos por aficionados avícolas en poblaciones pequeñas. Estos genotipos presentan mejor rendimiento en condiciones ambientales cálidas, un carácter que puede ser útil en variedades comerciales. Seis poblaciones de aves nativas de Arabia Saudita han sido reconocidas y caracterizadas. Sus características morfológicas, el aspecto del plumaje y el comportamiento productivo se estudian y documentan ampliamente en este informe.

Los insectos como alimento: selección de especies y uso potencial en la producción avícola brasileña

G. ALLEGRETTI, V. SCHMIDT y E. TALAMINI

La creciente demanda global de soja debido a sus diferentes usos y subproductos, así como su uso en la dieta de varias especies de animales, obliga a la industria a buscar fuentes alternativas de proteínas. La preocupación ambiental por los grandes volúmenes de gallinaza sirve como advertencia para una opción más sostenible de sistemas de producción. Por ello, esta revisión investiga el procesado de una harina de insectos como fuente alternativa de proteína para los pollos de engorde.

Las cinco características deseables en la selección de especies de insectos propuestas como alimento por la FAO muestran que una alta productividad de biomasa, la eficiencia de conversión y la capacidad de conversión un residuo orgánico de las granjas avícolas es ayudada por el uso de larvas de mosca doméstica y soldado negro insecto como especies voladoras. La producción brasileña de tales insectos es posible debido a las condiciones climáticas y ambientales y tiene un potencial para suministrar parte de las demandas de proteína de la avicultura brasileña si se cría en ambientes controlados. La prevalencia de las condiciones climáticas tropicales y la posible utilización de desechos orgánicos de granjas avícolas como sustrato pueden mitigar algunos problemas medioambientales así como generar ingresos a las explotaciones de los pequeños productores en esta actividad.