

Receptores del sabor del pollo y su percepción: avances recientes en nuestra comprensión de los sistemas de detección de nutrientes de las aves domésticas

Y. YOSHIDA, S. NISHIMURA, S. TABATA y F. KAWABATA

El sentido del gusto juega un papel importante en la detección de los nutrientes o las sustancias tóxicas en los alimentos, y está profundamente relacionado con los comportamientos alimenticios de los animales. Por lo tanto, una aclaración sobre el sistema de detección del sabor en los pollos puede mejorar nuestra comprensión de la nutrición de las aves domésticas y será útil para hacer nuevos piensos alternativos. En esta revisión, resumimos los avances recientes en el estudio de las papilas gustativas, los receptores del gusto y la percepción del gusto en las aves domésticas. Estudios recientes han revelado la distribución de las papilas gustativas en la cavidad oral de las aves y la expresión de los múltiples receptores del gusto en los tejidos orales y gastrointestinales de las mismas. Los análisis funcionales han demostrado que los receptores del sabor del ave pueden reconocer aminoácidos, ácidos grasos y una amplia variedad de compuestos amargos y que las actividades de sus receptores del sabor amargo pueden ser inhibidas por el 6-metoxiflavanon. Los análisis de comportamiento han demostrado que las aves domésticas pueden responder a aminoácidos, estímulos amargos, estímulos salados, estímulos agrios y ácidos grasos, pero tienen una baja sensibilidad al sabor de los azúcares. La reciente evidencia histológica, biológica molecular y conductual indica que las aves tienen unos bien desarrollados sistemas de detección de nutrientes.

¿Se pueden utilizar aditivos para piensos para promover el comportamiento positivo en las gallinas ponedoras? Revisión.

T.O. MAKINDE y D.I. ADEWOLE

El bienestar de las gallinas ponedoras ha sido un tema de interés entre los consumidores, los criadores y las organizaciones de bienestar animal de todo el mundo. El comportamiento de las gallinas ponedoras es un indicador importante de su bienestar y proporciona retroalimentación sobre cómo perciben el entorno de su alojamiento. Se cree que existe una relación entre los niveles de serotonina y otros ejes de coordinación del cerebro, como el eje hipotalámico-hipofisario-suprarrenal, que regula varios tipos de comportamiento, y esto nos brinda la oportunidad de lograr intervenciones moduladoras específicas dirigidas. A pesar del creciente interés en el uso de aditivos para piensos en la producción avícola, existen inconsistencias en su aplicación para promover un

comportamiento positivo en las ponedoras debido a varios factores, como la edad, el sexo, el sistema de alojamiento y el genotipo. Esta mini revisión expone el uso de diversos aditivos para piensos, como sustancias fitogénicas, probióticos, aceites esenciales, vitaminas, minerales, aminoácidos, así como aditivos de fibra dietética para promover el comportamiento positivo y el bienestar general de las gallinas ponedoras en los sistemas de alojamiento. Los aditivos para piensos se han utilizado ampliamente anteriormente por sus propiedades inmunomoduladoras, antiinflamatorias, antimicrobianas y antifúngicas en la producción avícola, pero su potencial para promover un comportamiento positivo en las gallinas ponedoras a través de actividades físicas, fisiológicas, ansiolíticas, antidepresivas y neuromoduladoras se ha revisado en este artículo

Impactos económicos y ambientales de la eliminación de los coccidostáticos ionóforos del sector del broiler en el Reino Unido

J. GITTINS, S. WYNN, D. PARKER y S. LISTER

Los coccidostáticos ionóforos son ampliamente utilizados en el sector del pollo de engorde del Reino Unido en la actualidad, pero su uso futuro ha sido cuestionado. Se ha llevado a cabo una revisión de la bibliografía técnica publicada para evaluar los impactos probables de la eliminación de los coccidostáticos ionóforos de la producción de broilers del Reino Unido. La opinión experta de dos veterinarios avícolas se ha utilizado para establecer el enfoque probable y las intervenciones que se necesitarían en un programa "sin ionóforos" y los impactos probables. Se han realizado comparaciones entre los programas "estándar" y "sin ionóforos", que cubren los costes de producción agrícola y los impactos ambientales.

Los supuestos clave de rendimiento para el programa "sin ionóforos" incluyen un día más del tiempo de crianza para alcanzar el peso vivo promedio objetivo de 2,26 kg y un aumento de cinco puntos en el índice de conversión (FCR) de 1,58 a 1,63. Cualquier aumento en la mortalidad se considera marginal si se adoptan otras intervenciones y, por lo tanto, este estudio no ha asumido diferencias.

El dictamen veterinario considera que sería necesaria una reducción de la densidad de población de 4 kg de peso vivo por metro cuadrado para mantener una buena salud en un programa "sin ionóforos"; también se recomienda un aumento de dos días en el tiempo de descanso de la nave entre manadas. Se esperarían cambios en las especificaciones de los alimentos, junto con el empleo de una vacuna contra la coccidiosis. Sobre la base de las suposiciones establecidas, se calcula que los costes de producción agrícola serían un 5,7% más elevados en el programa "sin ionóforos" que con un programa estándar. Los escenarios optimistas y pesimistas indican incrementos de costes que oscilan entre el 3,3% y el 10,8%. También se encontró que un programa "sin

ionóforos" aumentaría en un 3,9% las emisiones de gases de efecto invernadero por ave y requeriría un 3,3% más de tierra de cultivo para la alimentación de las aves. El aumento de la duración del ciclo de producción y la reducción de la densidad de población en el programa "sin ionóforos" harían que se requiriese un 19% más de espacio para la crianza de los pollos en el Reino Unido para mantener los niveles actuales de producción de esta carne.

Probióticos, prebióticos y sinbióticos: visión general de sus rutas de entrega y sus efectos sobre el crecimiento y la salud de los pollos de engorde.

R. KHOMAYEZI y D. ADEWOLE

La población mundial está aumentando drásticamente, y es evidentemente necesario contar con sistemas de suministro de alimentos más seguros. La carne de ave es una de las fuentes de proteínas más rentables y populares. Durante décadas los productores avícolas han dependido de los antibióticos preventivos para aumentar el rendimiento del crecimiento mediante el establecimiento y el mantenimiento de un tracto gastrointestinal saludable y funcional en los animales jóvenes. Sin embargo, estas prácticas se encuentran actualmente bajo una inmensa presión regulatoria y del consumidor para su terminación, debido al desarrollo de resistencia a los antibióticos a causa del uso excesivo de los mismos. Los antibióticos deben ser reemplazados por alternativas que tengan efectos beneficiosos similares en cuanto a la modulación del microbioma intestinal y la mejora de la salud y el crecimiento de los animales. Se han estudiado varios grupos de alternativas en la producción avícola, incluidos prebióticos, probióticos, simbióticos, ácidos orgánicos, aceites esenciales, enzimas y otros compuestos novedosos que están surgiendo continuamente. Los probióticos, los prebióticos y su combinación (sinbióticos) están ganando popularidad entre los diferentes productos alternativos potenciales a los antibióticos. Además de evaluar la efectividad de diferentes grupos de alternativas en el sector avícola, las técnicas y los métodos para administrar esas alternativas también es un aspecto importante que se ha estudiado para obtener resultados óptimos. Así, el proponer nuevas estrategias para maximizar la efectividad de diferentes alternativas ha ido creciendo simultáneamente con la propuesta de eliminación de antibióticos de la producción animal de los alimentos. Esta revisión se centra en el uso de probióticos, prebióticos y sinbióticos como alternativas a los antibióticos en la industria avícola, así como en las descripciones de diferentes métodos de aplicación para administrar esas alternativas a los pollos de engorde para maximizar su efectividad.

Los ácidos orgánicos y su papel potencial para modular el tracto gastrointestinal, el estado antioxidante, la respuesta inmune y el rendimiento en las aves domésticas

T.A. EBEID e I.H. AL-HOMIDAN

El uso de antibióticos como factores de crecimiento ha sido prohibido debido al aumento del problema de la resistencia a los mismos y la presencia de sus residuos en los productos avícolas. Por lo tanto, los ácidos orgánicos (OA) podrían utilizarse como una alternativa prometedora a los promotores del crecimiento antibióticos debido a la mayor necesidad de productos avícolas libres de antibióticos. Los científicos han prestado mucha atención a los beneficios de los OA debido a su capacidad para preservar un equilibrio microbiano intestinal saludable. La suplementación dietética con OA podría mejorar la integridad de la estructura intestinal, la función fisiológica, la inmunidad intestinal y la salud. Los productos de ácidos orgánicos también han estado involucrados en la mejora del estado antioxidante a través de la activación de las enzimas antioxidantes y la reducción de la peroxidación lipídica. Además, los OA dietéticos son capaces de estimular la inmunidad humoral y mediada por células y regular las citoquinas en el huésped. Estos beneficios fisiológicos e inmunológicos de los OA se traducen en varias mejoras en el rendimiento del crecimiento, el rendimiento de la puesta, la calidad del huevo, la calidad de la carne y la seguridad de los productos. Curiosamente, los OA tienen impactos positivos para aliviar el estrés por calor en las aves domésticas. La revisión actual es un esfuerzo por arrojar luz sobre los hallazgos recientes relacionados con los beneficios de los OA dietéticos en el desarrollo intestinal, la absorción de nutrientes, la microbiota intestinal, las propiedades antioxidantes, la respuesta inmune, el rendimiento productivo, el estrés por calor, la calidad de los alimentos y la seguridad en las aves domésticas.

Fermentación de la proteína cecal en los pollos de engorde: revisión

M.L. ELLING-STAAITS, M.S. GILBERT, H. SMIDT y R.P. KWAKKEL

La fermentación proteica (PF) es la degradación de la proteína por la microbiota en el tracto gastrointestinal. Es el resultado de una alta ingesta de proteínas no digeribles y/o un aumento de las pérdidas endógenas y puede ser la causa de problemas de salud intestinal. Esto es importante ya que se espera que el uso de fuentes de proteínas menos digeribles para las aves domésticas aumente como consecuencia de la discusión sobre alimentos y piensos. Aquí revisamos las relaciones entre la proteína dietética, la PF cecal y la salud intestinal e identificamos

brechas críticas de conocimiento. Finalmente, sugerimos métodos para la investigación de la PF cecal. La mayoría de los microorganismos nunca se han cultivado, pero a través de enfoques moleculares independientes del cultivo, se han identificado muchos taxones nuevos. Los investigadores han identificado taxones que se enriquecen en aves sanas o no. Los mecanismos subyacentes a estas asociaciones siguen sin estar claros. La PF origina la producción de metabolitos potencialmente perjudiciales. Esto generalmente es causa de un pH más alto, lo que fomenta aún más la PF. Los estudios sobre los efectos de la PF (metabolitos) en la salud intestinal en las aves domésticas son limitantes. Para la evaluación *in vivo* de la PF se requiere un aumento en el flujo de proteínas en los ciegos, que puede provenir de un mayor nivel de proteína no digerible en la dieta. El daño por calor reduce la digestibilidad de las proteínas y, por lo tanto, se puede utilizar para crear un contraste de ingredientes dentro para estudios *in vivo*. Un reto restante es que la relación entre el nivel de proteína no digerible y la PF posterior no es sencilla debido a la separación fraccional de la digesta que tiene lugar en las aves domésticas, lo que permite que parte de la misma evite los ciegos. Para estudiar más a fondo la medida en que los microorganismos fermentarán la fracción de proteína que fluye hacia los ciegos se pueden aplicar estudios *in vitro*. Sin embargo, su aplicación depende de la capacidad de separar la fracción de alimento predigerido, que es probable que ingrese en los ciegos. En conjunto, un aumento en la PF afectará la composición de la microbiota, la producción de metabolitos y, potencialmente, la salud intestinal.

Efecto de la inyección *in ovo* de algunas vitaminas del grupo B en el rendimiento de los reproductores pesados y su progenie

V. TUFARELLI, F. GHANE, H.R. SHAHBAZI, M. SLOZHENKINA, I. GORLOV, F.M. VIKTORONOVA, A. SEIDAVI y V. LAUDADIO

Muchos investigadores de todo el mundo se han sentido atraídos por la aplicación de diversos nutrientes, suplementos, factores de seguridad, vacunas y medicamentos a través de la inyección *in ovo* para mejorar el rendimiento de producción, la inmunidad y la salud de los pollos de engorde. El propósito de esta revisión es resumir la información sobre la inyección *in ovo* de algunas vitaminas del grupo B en los huevos de las manadas de reproductores pesados y su progenie. Los resultados disponibles de diferentes ensayos mostraron que la inyección *in ovo* de tiamina y riboflavina a una concentración de 100 µg mejoró la eclosión, el índice de conversión y el peso corporal de los pollos. La mejora del rendimiento de los pollos y otros parámetros del rendimiento, como es el índice de conversión, el peso de recién nacidos y el peso corporal también tuvo un efecto positivo en la inmunidad (como el aumento de los niveles de IgM e IgG y el aumento de la actividad de lisozima) e, los tratamientos experimentales. Por otro lado, la inyección *in ovo* de colina

no afectó al nivel tasa de incubabilidad, pero mejoró los índices de rendimiento de los tratamientos experimentales, así como el efecto encontrado con la inyección *in ovo* de ácido fólico. La inyección *in ovo* de 40-100 µg de ácido fólico no tuvo ningún efecto sobre el nivel de incubabilidad, pero tuvo efectos significativos sobre el sistema inmunológico (aumento de los niveles de IgM e IgG y aumento de la actividad de lisozima y aumento del peso de los ganglios linfáticos en los tratamientos experimentales) y el rendimiento. Además, la inyección *in ovo* de piridoxina a una concentración de 100 µg, así como de cobalamina a 40 µg, mejoró la incubabilidad y los índices de rendimiento (índice de conversión alimenticia y peso corporal). Además, en esta revisión, se intentó proporcionar una visión general completa de este problema describiendo los informes y explicando el mecanismo de acción de estas vitaminas.

Criopreservación del semen de pollo: importancia de los crioprotectores

H.-L. LIN, E. BLESBOIS y A. VITORINO CARVALHO

La criopreservación del esperma es una estrategia importante para conservar la diversidad genética animal y transmitir unos antecedentes genéticos superiores, facilitada por un muestreo no invasivo y la recogida de grandes cantidades del mismo. En las aves domésticas se han desarrollado varios protocolos de congelación y crioprotectores (CPA) para congelar el esperma, pero cada laboratorio aún debate y compite para revelar las condiciones de congelación más adecuadas. Muchos puntos clave, como la selección de donantes de semen, los detalles de la recogida, las composiciones de los diluyentes, la selección de CPA, la manipulación previa a la congelación, el tipo de empaque de semen y los niveles de congelación y descongelación son impactantes para la eficiencia de la criopreservación de esperma de ave. Mientras que la glicerina se considera el CPA más eficiente y menos tóxico, también presenta un efecto anticonceptivo no deseado después de la inseminación. Por lo tanto, una de las principales estrategias desarrolladas para vencer este problema es eliminar la glicerina antes de la inseminación, pero los protocolos actuales siguen sin ser eficientes para eliminar totalmente su efecto anticonceptivo. Las nuevas metodologías nos brindarán una mejor comprensión de los mecanismos celulares y moleculares involucrados en la criobiología del esperma para descifrar los retos de la criopreservación en las aves domésticas.

La iluminación en la Incubación: desarrollo embrionario, incubabilidad y calidad en el nacimiento de los pollitos para carne

C:\Users\user1\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Outlook\V27H0ORY\WPSvol178 6
number-1-2022-1T-traducido.doc

B. TAINIKA Y Ö.H. BAYRAKTAR

Este trabajo ha revisado los efectos de la iluminación en la incubación (*in ovo lighting*) sobre el rendimiento de la misma y la calidad de los pollitos para carne. A nivel mundial, el sector del broiler se encuentra entre los sectores comerciales de más rápido crecimiento. La carne de pollo tiene el crecimiento más rápido en comparación con otras fuentes habituales de proteína animal, y su demanda siempre aumentará debido al creciente crecimiento de la población en todo el mundo. Por lo tanto, la necesidad de un aumento proporcional en la eficacia de las plantas de incubación también está aumentando con esta demanda. En décadas pasadas, la implementación de luz artificial durante la incubación en los pollos de engorde se aceleró con consideraciones clave como el color de la misma, la fuente, el fotoperíodo, el color y la pigmentación de la cáscara del huevo y la forma y la intensidad de la luz. La fotoestimulación tiene un efecto significativo en el desarrollo embrionario durante el último tercio de la misma (de 14 a 21 días de incubación). Sin embargo, la incubación de huevos bajo una luz, desde 1 a 18 días, mejora el desarrollo embrionario y la incubabilidad en comparación con la iluminación durante 21 días. El fotoperíodo de 12L: 12D mejora la incubabilidad, el peso de los pollitos y la salud de las patas en comparación con 24L y 24D. La alta intensidad de luz disminuye algunos caracteres de eclosión, como el peso de los pollitos. Mientras que la incubación bajo luz verde aumenta el crecimiento muscular y el aumento de peso de los pollitos, la luz roja y la blanca mejoran la incubabilidad en comparación con otras longitudes de onda y la oscuridad. En conclusión, es importante continuar los estudios sobre el tema para identificar los mecanismos exactos de cómo otros colores claros afectan la embriogénesis e investigar la interacción o los efectos sinérgicos de una combinación de dos o más longitudes de onda.

Impacto del estrés térmico en la producción avícola

J. BISWAL, V. KENNADY, T.K. BHATTACHARYA y H. RAHMAN

La demanda cada vez mayor de carne y huevos ha colocado al sector avícola como una vía agrícola prioritaria tanto para la agricultura de traspatio a pequeña escala por parte de los agricultores rurales como para las empresas comerciales. La temperatura elevada a lo largo de los años ha estado afectando los sistemas de producción avícola a través de la reducción del crecimiento y la producción de huevos en todo el mundo. En un momento en que el estrés del calor se percibe como un problema universal y se prevé que el cambio climático tenga un impacto significativo adicional en el aumento de la temperatura global, se espera que el impacto adverso en el sector avícola se intensifique aún más. Esta revisión exhaustiva examina el impacto del estrés por calor en la

ingesta de pienso y la eficiencia de conversión del alimento, el crecimiento y la producción de las aves domésticas, la producción de huevos, la fisiología, la reproducción, la inmunidad y la incidencia de enfermedades. Se pueden utilizar herramientas biotecnológicas avanzadas para identificar marcadores moleculares adecuados y diseñar unos adecuados programas de mejora que puedan llevar al desarrollo de estirpes de aves domésticas tolerantes al calor. Además, también se han sugerido unas estrategias de mitigación adecuadas para reducir el impacto de tales condiciones de estrés en las aves con el fin de minimizar las pérdidas económicas de los avicultores.

Revisión sobre el escarabajo de la yacija (*Alphitobius diaperinus*) como reservorio de patógenos bacterianos en las aves domésticas y su resistencia a los antimicrobianos

R. SMITH, R. HAUCK, K. MACKLIN, S. PRICE, T. DORMITORIO y C. WANG

El escarabajo de la yacija (*Alphitobius diaperinus*) es una de las plagas de insectos más abundantes y resistentes dentro de los gallineros y se ha observado que se halla en todo tipo de operaciones avícolas. El escarabajo es una molestia y causa daños estructurales a los gallineros, lo que es costoso para los productores. Lo más importante es que se ha demostrado que es capaz de transportar una amplia variedad de patógenos víricos y bacterianos, así como parásitos zoonóticos específicos de las aves domésticas. Este artículo se centra en investigar su papel en la retención y transmisión de patógenos bacterianos y su contribución en el desarrollo y diseminación de la resistencia a los antimicrobianos (AMR). Se revisan los estudios de campo y de laboratorio realizados para investigar la relación entre el escarabajo y los patógenos bacterianos asociados a las aves domésticas para resumir la comprensión actual de la contribución del mismo a la transmisión de los mismos y la resistencia a los antimicrobianos, así como para proporcionar una base para futuros estudios.

Presentación mundial y problemas relacionados causados por *Megninia ginglymura* (Mégnin) (*Acari: Analgidae*) en las granjas avícolas comerciales: revisión

A. SULZBACH, N.J. FERLA^A, G. LIBERATO DA SILVA y L. JOHANN

Las infestaciones de ácaros pueden tener un impacto negativo en el sector avícola, especialmente en el de la puesta. El control de los ectoparásitos es fundamental para mantener la bioseguridad de las

granjas, y la falta de control aumenta el riesgo de problemas de salud relacionados con las aves domésticas y pérdidas económicas. Entre las especies de ácaros que pueden infestar a las ponedoras, *Megninia ginglymura* (Mégnin, 1877) ha sido descrito en varios países, lo que significa que tienen gran importancia en el sector avícola a nivel mundial. El presente examen tiene por objeto esbozar la distribución mundial de *M. ginglymura*, así como los principales problemas, los síntomas relacionados y los métodos de control en la producción avícola. Las búsquedas se realizaron en tres bases de datos diferentes, y las palabras clave que deberían aparecer en el título o en el resumen fueron “*Megninia*”, “*Megninia ginglymura*” y “birds”. De la consulta inicial se encontraron 45 artículos, alcanzando un total de 33 publicaciones tras los criterios de exclusión. *M. ginglymura* ya ha sido hallada en los continentes americano, africano, europeo, asiático y oceánico. Los problemas relacionados con esta especie se han encontrado durante décadas y su presentación y diseminación tienen lugar en diferentes partes del mundo. Por lo tanto, existe la necesidad de divulgar y abordar los impactos de la especie y las formas utilizadas para controlarla a nivel mundial para aportar esta información a los lugares que sufrirán de este ácaro.

Revisión sobre los desinfectantes para piensos permitidos en los centros de envasado de huevos

A. WALES, E. TAYLOR y R. DAVIES

El manejo y embalado de los huevos en la producción comercial crea unas oportunidades para la propagación de aquellos microorganismos patógenos que pueden sobrevivir en las superficies de los mismos y el equipo, al igual que en la suciedad orgánica, como el contenido de los huevos y las heces. *Salmonella* Enteritidis es un patógeno zoonótico clave, y su propagación entre las instalaciones de producción de huevos en los últimos años ha implicado una contaminación cruzada a través de su manipulación y del equipo de embalaje. La limpieza y desinfección para prevenir dicha propagación deben realizarse utilizando agentes de grado alimenticio, lo que limita las opciones disponibles para los fabricantes de desinfectantes y desinfectantes. La presente reconsideración examina los componentes activos de dichos productos, sobre la base de los desinfectantes y desinfectantes más utilizados en esta parte de la industria del huevo en el Reino Unido. Los datos revisados por pares se resumen para los principales elementos bactericidas, que comprenden el hipoclorito de sodio y los surfactantes, incluidos los compuestos de amonio cuaternario. Además, hay una breve consideración de los agentes auxiliares con efectos de limpieza, modulación del pH, ablandamiento del agua y bactericidas adicionales. La cantidad de datos de vigilancia y experimentales publicados para el efecto de estos agentes sobre *Salmonella spp.* y los organismos

relacionados son muy variables y además los hallazgos ilustran diferencias sustanciales en el efecto biocida entre y dentro de los estudios. Algunos de estos se relacionan con variables de prueba como el material de la superficie, la concentración, el tiempo de exposición y la presencia de suelo orgánico o biopelícula. Otras diferencias reflejan la variabilidad inherente en las pruebas de desinfectantes. Se sugiere que una desinfección inadecuada puede darse bajo algunas condiciones previsibles de aplicación, incluso si se siguen las recomendaciones de concentración y tiempo de exposición. Las pruebas adicionales pueden ser útiles si replican más de cerca los productos y las condiciones de uso.

Propóleos: efectos sobre la desinfección de los huevos para incubar

G.D.S. OLIVEIRA, V.M. DOS SANTOS y C. MCMANUS

El uso de desinfectantes, con compuestos naturales como ingredientes activos en sus formulaciones, puede ser de gran valor en la desinfección de los huevos para incubar. Aquí revisamos los efectos de la desinfección de estos con propóleos sobre la microbiota de la cáscara del huevo, la incubabilidad y la supervivencia de los pollitos post-eclosión. Demostramos que el propóleo es una opción apropiada y prometedora para desinfectar los huevos para incubar ya que ayuda en la reducción de la carga microbiana de la cáscara (bacterias y hongos mesófilos aeróbicos totales) y aumenta la seguridad del embrión. Por lo general, el propóleo no afecta negativamente al nivel de incubabilidad y puede, en algunos casos, mejorar el mismo hasta en un 11%. Por lo tanto, reforzamos el impacto positivo de los productos naturales en la producción avícola.