

Características de los productos avícolas transformados

E. BAÉZA

La carne de aves es ahora la más consumida, en cuanto a su volumen. Un factor principal para el continuo aumento de la producción avícola es el enorme desarrollo del despiezado y los productos procesados. La calidad nutricional de estos productos es bastante variable. Por ejemplo, el contenido de proteínas y lípidos de las pepitas de pollo está entre 9,8 y 31,0 % y 7,5 y 25,0 %, respectivamente. Diferentes ingredientes, como la vitamina E, el tomillo o los aceites esenciales de romero se pueden utilizar durante el procesamiento para aumentar la vida útil de los productos mediante la disminución de la susceptibilidad a la oxidación y / o limitar la contaminación microbiana. Por ejemplo, la adición de aceite esencial de tomillo al 0,2 % causó una disminución del 40 % en el valor de TBARS (un indicador de peroxidación lipídica) en las pepitas de pollo almacenadas a -20 °C durante seis meses y una disminución del 41,0 % en el número de *Staphylococcus aureus* en salchichas fermentadas durante 28 días. Para responder a las solicitudes de los consumidores y/o de las autoridades públicas, las recetas de productos transformados pueden modificarse para disminuir, por ejemplo, su contenido de grasa o sal (cloruro de sodio). La calidad de los productos procesados depende principalmente de los procesos tecnológicos y de las condiciones de conservación y cocción. Por ejemplo, las altas temperaturas de cocción durante la fritura o el tostado pueden inducir la formación de compuestos indeseables perjudiciales para los consumidores. Por último, la carne de ave tiene un alto contenido proteico y bajos niveles de lípidos y ácidos grasos saturados. Sus características nutricionales son, por lo tanto, bastante favorables para la salud de los consumidores, pero para los productos más elaborados (nuggets, cordon blue y kebabs) el sector ha modificado por completo estas características para hacer que los alimentos sean ricos en carbohidratos, lípidos y sal, que no son deseables.

Precusores nutricionales para la enteritis necrótica

H.K. ZANU, S.K. KHERAVII, M.R. BEDFORD y R.A. SWICK

La enteritis necrótica (NE) es una enfermedad entérica de las aves causada por *Clostridium perfringens* (*C. perfringens*). La incidencia de NE ha aumentado en varios países como resultado de las restricciones en torno al empleo de antibióticos en el pienso. Esta enfermedad puede desencadenarse por una combinación de coccidiosis y la presencia de nutrientes no digeridos en el intestino grueso, proporcionando nutrientes y un alto pH que favorecen la proliferación de patógenos. Los niveles de inclusión de harina de carne y hueso (MBM) por encima del 4 % y los de

calcio (Ca) en la dieta (Ca) superiores al 1,0 % pueden favorecer potencialmente el crecimiento excesivo de patógenos entéricos, incluido *C. perfringens*. Los altos niveles de elastina, colágeno y queratina de MBM son refractarios a la digestión gástrica y pueden actuar como sustratos nutritivos para *C. perfringens*. Estas proteínas son metabolizadas por *C. perfringens* por fermentación putrefactiva, produciendo trimetilamina y amoníaco, que afectan la salud intestinal y aumentan el pH del contenido digestivo. El pH de éste puede llegar a ser elevado suministrando una dieta alta en Ca ya que este nutriente tiene una alta capacidad ligante a los ácidos. El calcio interactúa con el ácido fítico, formando complejos de mineral-fitato que disminuyen la actividad de la fitasa dietética exógena. Esto reduce la digestión y aumenta la afluencia de nutrientes en el intestino grueso. Del mismo modo, los tamaños de partículas más pequeños (d_{gw} <75 m) y la alta solubilidad de algunas fuentes de Ca podrían aumentar el pH del contenido digestivo y la quelación de Ca por ácido fítico y disminuir la digestibilidad de los nutrientes. Pero se desconoce si la práctica de sobrealimentar Ca con el fin de asegurar que este nutriente no es limitante para el desarrollo óseo puede aumentar el riesgo de un brote de NE. Esta revisión analiza el potencial de MBM dietético para agravar la NE en los broilers. Se discute el impacto del nivel de Ca y el tamaño de las partículas para afectar el pH intestinal y la eficacia de la fitasa, con inferencias para alterar el inicio de NE.

La implementación de medidas de bioseguridad de alto nivel puede reducir los títulos de anticuerpos basales de la enfermedad de Newcastle en ponedoras no integradas en el noreste de Irán

R. TOROGHI, I. SALAMATIAN, M. R. BASSAMI, N. IRANKHAH, A. EMARLOO, A. MAHOUTI y S. GHAVI

La enfermedad de Newcastle (ND) es una infección vírica listada por la OIE extendida en los países desarrollados y subdesarrollados, ya sea como endémica o epizootica. La ND ha sido endémica en varios países en desarrollo en sistemas de producción avícola no integrados. Las líneas básicas serológicas de las enfermedades avícolas pueden establecerse y supervisarse como una herramienta útil y fiable para diseñar estrategias eficaces para la prevención y el control de las enfermedades infecciosas, pero todavía no se dispone de un informe completo sobre los valores de referencia serológicos. Esta revisión abarca la situación de la ND en el noreste de Irán durante 2009-2018, y se presentan por primera vez las líneas de base serológicas de ND de manadas de ponedoras en la provincia de Khorasan-e-Razavi. Los títulos medios de inhibición de la hemaglutinación (HI) para el NDV durante todo el ciclo de producción de manadas de ponedoras en los dos períodos 2009-2015 y 2016-2018 fueron alrededor de 9,5 Log₂

(rango 7,9 a 11,4) y 7_{Log_2} (rango 6 a 9,1), respectivamente. Además de una disminución de $2,5_{\text{Log}_2}$ en los títulos de anticuerpos HI, se observó una disminución significativa en la incidencia, la mortalidad y las manifestaciones clínicas de enfermedades respiratorias, especialmente ND. Curiosamente, las manadas de ponedoras alcanzaron un hito significativo en la adopción de prácticas de bioseguridad durante la primera aparición de la influenza aviar altamente patógena en los primeros meses de 2016. Se llegó a la conclusión de que una mayor aplicación de la bioseguridad en los sistemas de producción avícola no integrados de los países en desarrollo podría tener prioridad sobre las demás medidas de control/prevención contra la ND. Es necesario que se promuevan estudios de control y prevención en los países en desarrollo, facilitando formular y adoptar estrategias que vayan más allá de los enfoques convencionales de cara a la salud y al comercio internacionales.

Empleo de algas en la producción avícola: revisión

E. COUDERT, E. BAEZA y C. BERRI

Las algas representan una fuente importante y nueva de nutrientes con otros beneficios para la salud como suplementos en la formulación de raciones para los animales. "Algas" es un término genérico que agrupa los tipos marrón, verde y rojo de macro y microalgas. Estas plantas marinas pueden desempeñar un papel clave en el futuro para la producción avícola, ya que constituyen una nueva y valiosa fuente de nutrientes, gracias a su composición nutricional y riqueza en polifenoles, polisacáridos, grasas y aminoácidos. Muchos estudios han evaluado las ventajas e inconvenientes del uso de micro y macroalgas en nutrición aviar y su capacidad para mejorar la salud animal y, por lo tanto, el bienestar. Esta revisión describe las principales características nutricionales de las algas y los conocimientos actuales sobre sus efectos en la producción avícola, sus impactos en la salud animal y el rendimiento sobre el crecimiento y la calidad de los productos (huevos y carne). El aumento del nivel de puesta y el peso del huevo puede llegar ser de 4 a 8,6 puntos porcentuales y 1,3 a 1,5 g, respectivamente. El aumento del peso corporal de los broilers y la reducción del índice de conversión del pienso pueden variar del 5 % al 22 % y del 4 % al 15 %, respectivamente. Según la bibliografía, un nivel de incorporación en el pienso del 2 % para las microalgas o entre el 1 % y el 5 % para las macroalgas es adecuado tanto para las ponedoras como para los broilers, a pesar de que ello depende en gran medida del tipo de algas utilizadas y de los beneficios esperados para la producción.

Cambios de domesticación de la codorniz japonesa (*Coturnix japonica*)

H. LUKANOV e I. PAVLOVA

La codorniz doméstica (*Coturnix japonica domestica*) es una gallinácea domesticada que se originó en Asia oriental con el ancestro de la codorniz japonesa silvestre (*Coturnix japonica*). Posteriormente a la domesticación, las codornices han sufrido una serie de cambios morfológicos, etológicos y productivos que las hacen muy diferentes de las de sus ancestros silvestres. Estos reflejan mayores diferencias intraespecíficas, incluso en las existentes entre las especies del género *Coturnix*. A diferencia de la codorniz silvestre, en la codorniz doméstica se ven una variedad de otros colores de plumaje, siendo las más habituales las variaciones de oro, esmoquin, marrón extendido y blanco recesivo. El peso vivo promedio en la codorniz japonesa silvestre varía entre 85 y 110 g y en las domésticas entre un 45 % a un 250 % más, dependiendo de su tipo productivo. Las principales diferencias son visibles en el comportamiento migratorio, sexual, de anidación y de cloquez, así como en otras reacciones etológicas como la vocalización, las llamadas de apareamiento, la agresión y la lucha. Una serie de parámetros productivos se han visto afectados por la domesticación. Las codornices japonesas silvestres ponen alrededor de 5-14 huevos por nidada, con 2-3 crías al año. Las codornices domésticas podrían poner más de 250 huevos al año, con un aumento medio del peso de estos del 20 % y del 100 % en la producción de carne en comparación con sus antepasados. Esta revisión resume cómo la domesticación y el impacto humano afectan a una serie de características, cambiando significativamente a la codorniz japonesa. El objetivo es hacer hincapié en los cambios que se produjeron durante la domesticación de las codornices japonesas, apoyando la propuesta de utilizar el término «codorniz nacional». (*Coturnix japonica domestica*).

Importancia nutricional del aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) y su impacto beneficioso para las aves

A.A. EBRAHIM, S.S. ELNESR, M.A.A. ABDEL-MAGEED y M.M.M. ALY

El propósito de cualquier suplemento en la dieta es aprovechar sus efectos beneficiosos sobre el rendimiento, el desarrollo y la salud, con el objetivo de la estabilización de la digestión junto con la mejora de la eficiencia alimenticia. El aloe vera es uno de esos suplementos. Su uso ha aumentado en nutrición y usos veterinarios debido a sus propiedades antiinflamatorias, antioxidantes, antibacterianas, antivirales, antiparasitarias y antifúngicas. Estas actividades provienen de diversos

componentes biológicamente activos, incluyendo minerales, vitaminas, azúcares, enzimas, antraquinonas o compuestos fenólicos, saponinas, aminoácidos, lignina y esteroides. La suplementación con aloe vera en las dietas de las aves mejora el rendimiento productivo y la digestión y reduce la incidencia de enfermedades. La investigación ha demostrado que la suplementación dietética de aloe vera (0,1-1,0 %) aumenta positivamente el peso corporal en un 7-25 %, y mejora los índices inmunológicos en un 10-50 %. El suministro del 0,5-1 % de aloe vera ha reducido las bacterias dañinas en el intestino en un 24 % y ha aumentado la población bacteriana beneficiosa en un 30 %. Esta revisión incluye información sobre la inclusión de aloe vera en la alimentación de las aves, y cómo puede ser útil como suplemento natural y sin efectos secundarios para maximizar la productividad general de las mismas.

Factores que afectan a la producción de huevos de doble yema

A. SALAMON

Los huevos de doble yema(DY) son un fenómeno poco frecuente en las aves domésticas y las de caza, alcanzando generalmente el 1-2 % durante todo el ciclo de puesta. La producción de estos huevos está influenciada por varios factores, entre los cuales los más importantes son la genética, la selección para múltiples ovulaciones, la edad, la exposición a la luz y la nutrición. Se sabe que un mayor peso corporal es el resultado de la selección, y se ha correlacionado con el aumento en las ovulaciones múltiples. El aumento de la incidencia de huevos DY es una consecuencia de las múltiples ovulaciones, que son más frecuentes en las 10 primeras semanas de puesta, cuando hasta el 25% de los folículos se desarrollan en parejas, porque la regulación de la maduración y la ovulación del folículo no está completamente establecida. Esta regulación implica cambios endocrinológicos y fisiológicos, que dependen de la luz, y el manejo durante la cría y la puesta es crucial para reducir los huevos DY. La alimentación restringida (50% de ingesta diaria del pienso *ad libitum*) da como resultado una disminución de la producción de folículos y múltiples ovulaciones, reduciendo por tanto la producción de óvulos DY. El pienso debe contener menos proteína (<16 %) para controlar el aumento de peso corporal. Sin embargo, si la producción de huevos DY es el objetivo, las aves deben ser alimentadas *ad libitum*, con un alto nivel de proteína (>16%) para lograr mayores pesos corporales. Además, la aplicación de una fotosestimulación temprana (6-12 semanas de edad para las aves domésticas), y un aumento del fotoperiodo a 13-16 horas y la intensidad de la luz (>80 lux) puede ayudar a prevenir los huevos DY-.

Revisión de las respuestas inmunitarias adaptativas a la exposición a *Eimeria tenella* y *Eimeria maxima* en las aves.

S.A. MTSHALI y M.A. ADELEKE

Las respuestas inmunitarias adaptativas en aves contra los parásitos invasores son complejas, lo que implica inmunidad específica e inespecífica. Los intentos de encontrar nuevos candidatos a las vacunas para el control de la infección parasitaria de *Eimeria* continúan y cualquier candidato prometedor que se haya descubierto hasta ahora sólo es eficaz contra la infección por homólogos. Diferentes genes están involucrados en la protección de la coccidiosis y participan en las infecciones por *Eimeria*. La inmunización de las bibliotecas de expresiones (ELI) es un método novedoso para el cribado sistemático de genomas con el fin de identificar nuevos candidatos a vacunas. Algunos de estos antígenos han dado resultados prometedores, con rEiMP-1 y EiMP1-CD40L reduciendo la producción de ovocitos en un 66 % y 78 %, respectivamente en aves expuestas con *Eimeria tenella* por la inducción de respuestas inmunitarias. La importancia de las citoquinas para inducir la inmunidad contra el parásito invasor no puede ser ignorada, ya que proporcionan apoyo a las respuestas inmunitarias innatas y adaptativas. Las respuestas inmunitarias adaptativas y los genes expresados en respuesta a una exposición a *E. maxima* y *E. tenella* son importantes. Los posibles candidatos a vacunas inmunogénicas derivadas de los antígenos de *Eimeria* tienen potencial para el control, el diagnóstico y las estrategias de tratamiento de la coccidiosis.

Manipulaciones térmicas de aves durante la embriogénesis

B.T.A. COSTA, T.S.B. LOPES, M.A. MESQUITA, L.J.C. LARA e I.C.S. ARAÚJO

Los pollos de engorde están sujetos a condiciones ambientales adversas, especialmente de temperatura, lo que reduce el rendimiento y aumenta la vulnerabilidad de la enfermedad. El comprender cómo los mecanismos implicados en la termorregulación de la función embrionaria son esencial para mejorar la producción. Los estudios han demostrado que la manipulación térmica debe ocurrir tarde durante el desarrollo embrionario (14º a 18º día de incubación) y unos factores, tales como hormonas, neurotransmisores y citoquinas, están involucrados en la programación del sistema termorregulador. Se han aplicado varias metodologías en situaciones experimentales relativas a la frecuencia, la intensidad y la duración de los estímulos térmicos durante el período embrionario. La incubabilidad se puede mejorar, a pesar de las diferentes estrategias de manejo, pero, todavía hay resultados divergentes con respecto a la capacidad de las aves para adaptarse a los estímulos térmicos. El manejo térmico puede alterar el desarrollo

vascular y los niveles hormonales de los embriones. A diferencia de la manipulación térmica a altas temperaturas, el uso de unas temperaturas de incubación más bajas puede influir positivamente en la calidad de los pollitos recién nacidos. En general, se observaron resultados positivos para la manipulación térmica por frío o calor cuando los embriones fueron estresados durante 2 a 6 h diarias. Se observó una mayor incubabilidad y rendimiento en condiciones normales al experimentar con temperaturas de 36,4 a 36,7°C. Se observó un mejor rendimiento en condiciones de estrés térmico en la fase final (21-35 días) cuando se utilizaron temperaturas de 39,2 a 39,5° C. La manipulación térmica modula la expresión de proteínas de choque térmico (HSP), que varían con el tipo de estímulo (calor/frío), la raza, el tejido y la edad de las aves. Por último, la manipulación térmica puede ser eficaz para ayudar a las aves a adaptarse al entorno de la crianza, aunque es necesario refinar ciertos puntos. La presente revisión ha encontrado que la manipulación térmica durante el desarrollo de embriones era eficaz para aumentar la incubabilidad y el rendimiento de los broilers.
