

**El *Escherichia coli* patógeno aviar: Métodos para mejorar el diagnóstico**

H.C. KUNERT FILHO, D. CARVALHO, T. T. Grassotti, B.D. SOARES, J. M. ROSSATO, A.C. CUNHA, K.C.T. BRITO, L.S. CAVALLI y B.G. BRITO

El *Escherichia coli* patógeno aviar (APEC) causa enfermedad intestinal en los pollos, pavos y otras especies de aves a través de una infección del tracto respiratorio, dando lugar a síntomas típicos relacionados con la colibacilosis, tales como: septicemia, enteritis, granulomas, onfalitis, sinusitis, aerosaculitis, artritis/sinovitis, peritonitis, pericarditis, perihepatitis, celulitis y el síndrome de cabeza hinchada. La enfermedad causada por cepas APEC se traduce en pérdidas financieras significativas en la avicultura de todo el mundo. Esta revisión proporciona información esencial sobre el diagnóstico de la APEC. La información citada en esta revisión será dilucidar las diversas formas de diagnóstico APEC al tiempo que demuestra la falta de un diagnóstico preciso de esta cepa. Los diagnósticos mencionados aquí refuerzan la necesidad de avanzar hacia un diagnóstico más preciso de la APEC para contribuir a su reducción en las aves de corral.

## **Nuevos problemas y la ciencia en la salud intestinal del pollo de engorde: composición, cambios e impactos de la microbiota intestinal**

T. ROBERTS, J. WILSON, A. GUTHRIE, K. COOKSON, D. VANCRAEYNEST, J. SCHAEFFER, R. MOODY y S. CLARK

La salud intestinal es importante para maximizar la salud, el bienestar y el rendimiento de las aves de corral. Además, los problemas de salud intestinal en las aves pueden tener devastadores efectos económicos para los productores, así como problemas de seguridad alimentaria para los consumidores. Hasta hace poco, los problemas de salud intestinal se miraban como una serie de agentes infecciosos conocidos que originaban un conjunto de severas e identificables enfermedades. Sin embargo, existe un área emergente que muestra la salud intestinal como un sistema más complejo y multifacético de lo que se sabía anteriormente. Los recientes avances en la tecnología adecuada para el análisis de la flora microbiana han evolucionado nuestra comprensión de la microbiota intestinal del pollo. Ahora se entiende que pueden ocurrir cambios en la composición de la flora microbiana, dando lugar a una serie de consecuencias como son: la enfermedad, el bienestar, el medio ambiente, y los problemas de seguridad alimentaria. Unos cambios menores en el equilibrio microbiano intestinal pueden dar lugar a la presentación de una amplia continuidad de enfermedades, desde clínicamente graves a leves, subclínicas o asintóticas. El diagnóstico diferencial de los problemas de salud intestinal de las aves puede ser un reto y es importante para la aplicación de las opciones adecuadas de tratamientos. Esta revisión se centra en los nuevos y emergentes temas sobre la salud intestinal de los pollos de engorde, con un enfoque en la composición microbiana, los cambios microbianos descubiertos recientemente en enfermedades clásicas, la variación en la gravedad de las enfermedades entéricas, los organismos recientemente identificados en la flora intestinal normal, las implicaciones de los cambios en la microbiota intestinal y el diagnóstico de nuevos problemas de salud intestinal en las aves.

## **Modulación de las vías NF-kB y Nrf2 por la suplementación de licopeno en aves afectadas por el calor**

K. SAHIN

El estrés por calor se caracteriza por un estado antioxidante reducido y es una de las alteraciones fisiológicas en respuesta a la exposición de las aves a unas altas temperaturas, lo que origina un aumento del estrés oxidativo y una supresión de la inmunidad. La transcripción del potenciador de la cadena ligera de las células B (NF-kB) de la entidad factor kappa controla la expresión de genes implicados en una serie de respuestas fisiológicas, incluyendo las respuestas inmunes inflamatorias, las respuestas inflamatorias de fase aguda, las respuestas al estrés oxidativo, la adhesión celular, la diferenciación, y la apoptosis. El factor nuclear-2 eritroide relacionado con el factor 2 (Nrf2) y el factor de transcripción sensible a redox desempeñan un papel clave en la regulación de la inducción de la fase II de desintoxicación o de las enzimas antioxidantes. Por lo tanto, la activación de Nrf2 se considera que es una diana molecular importante de muchos agentes anti estresantes. Sin embargo, durante condiciones de estrés calórico esta regulación es perturbado, lo que ofrece una oportunidad para la intervención terapéutica. El estrés por calor es una condición en la que el cambia el patrón de expresión de NF-kB y Nrf2. Para reducir los efectos negativos del calor los antioxidantes se utilizan en las dietas de las aves por sus efectos anti-estrés asociados con una mejora en la utilización de nutrientes. Por ejemplo, el licopeno, un potente antioxidante, es particularmente importante debido a su capacidad para inactivar el oxígeno reactivo. Esta revisión se centra en el papel de la NF-kB y Nrf2 en condiciones de estrés térmico y resume los resultados terapéuticos del licopeno en la alimentación, enfocado a las vías de NF-kB y Nrf2 en aves de corral afectados por el calor.

## **Nutrición postnatal en el desarrollo del sistema inmune y la función en los pollos de engorde**

A.K. PANDA, S.K. BHANJA y G. SHYAM SUNDER

El inicio de la alimentación de los broilers después de la eclosión a menudo se retrasa por 48 a 72 horas debido a las variaciones en el tiempo de incubación y las prácticas de la incubadora, lo que afecta a su rendimiento final en el momento de la venta. En los pollitos recién nacidos la yema residual sirve como una fuente de nutrientes hasta que se establece el acceso a fuentes exógenas de alimentación. Sin embargo, a pesar de que el vitelo es suficiente para mantener los pollitos durante los primeros tres a cuatro días de la vida, no proporciona el nivel necesario de nutrientes para apoyar plenamente la expresión genética de su potencial para el crecimiento y el desarrollo del tracto gastro-intestinal o el sistema inmune. El desarrollo del sistema inmunológico de las aves se dispara durante la embriogénesis, pero no se desarrolla hasta unas semanas después del nacimiento y puede atrofiarse debido a la falta de disponibilidad de nutrientes si se priva a los pollitos de alimento inmediatamente después de la eclosión. La alimentación temprana no sólo se asocia con el desarrollo de los órganos inmunitarios sino también con el funcionamiento del sistema inmune en los pollos. Con el aumento continuo de la importancia económica de los pollos de engorde, es necesaria la comprensión del desarrollo y la función del sistema inmunológico en los mismos y su capacidad para responder con eficacia a los antígenos divergentes.

## Infecciones por *Chlamydia psittaci* en aves de corral chinas: Revisión bibliográfica

L. YIN, I.D. KALMAR, J. BODEN y D. VANROMPAY

La *Clamidia (C) psittaci*, conocida anteriormente como origen de infecciones por *Chlamydophila psittaci*, causan importantes pérdidas económicas en avicultura y es un peligro para la salud pública. El impacto económico y zoonótico de las infecciones por *C. psittaci* en el sector avícola occidental está bien documentado, aunque menos se sabe sobre su aparición en Asia. En la siguiente revisión nos centramos en las infecciones por *C. psittaci* en la avicultura china ya que este país provee el 40,8% de la producción mundial de huevos y el 14,2 %, el 69,3 % y el 91,1 % de las carnes de pollo, de pato y ganso de todo el mundo, respectivamente. El presente documento recoge la bibliografía científica en inglés y en chino en relación con las infecciones por *C. psittaci* en las aves de corral chinas. El documento se centra en la seroprevalencia, el cultivo, la detección directa del antígeno, la caracterización molecular, los síntomas observados, la medicina tradicional china y los informes de casos de psitacosis. Una revisión sobre la epidemiología de la clamidiosis en aves de corral de China ilustra claramente la presencia generalizada de cepas de *C. psittaci* virulentos en pollos, patos y gansos en todo el país. En los países occidentales las infecciones por *C. psittaci* en las aves de corral son tratadas principalmente con antibióticos. En China, sin embargo, la medicina con hierbas se utiliza a menudo en conjunción con el tratamiento antibiótico o como profilaxis. Los sistemas de producción y comercialización aplicados facilitan la transferencia zoonótica. Los casos de psitacosis de origen ocupacional en China incluyen informes sobre infecciones contraídas de patos, palomas, gallinas y pavos reales.

## **Examen de la dinámica digestiva del almidón y la proteína en la producción de carne de pollo**

S.Y. LIU y P.H. SELLE

La hipótesis de que la glucosa y los aminoácidos deben estar disponibles en cantidades adecuadamente equilibrados en los sitios de la síntesis proteica para una eficiente deposición de proteínas y el crecimiento no es nueva en alimentación animal. El objetivo de esta revisión es examinar la dinámica de la digestión del almidón y la proteína a la luz de hechos recientes y los resultados de la investigación en relación con la producción de carne de pollo. Esto se centrará en el concepto de que el catabolismo de los aminoácidos en los enterocitos proporciona energía para el intestino y la digestión lenta del almidón favorece los rendimientos, lo que se basa en avances relativamente recientes y estudios con agentes reductores. Unas prácticas como la alimentación de grano entero, las dietas de procesado hidrotérmico y la adición a las mismas de enzimas exógenas y aminoácidos sintéticos modifican la dinámica digestiva del almidón y las proteínas. En esta revisión se considera la posibilidad de mejorar la eficiencia de la conversión alimenticia de los pollos mediante la manipulación de la dinámica digestiva del almidón y las proteínas y la probabilidad de empleo de estos métodos.

## **Papel del ADN mitocondrial para determinar el origen de las aves domésticas**

P. DI LORENZO, S. Ceccobelli, F. PANELLA, G. y E. ATTARD LASAGNA

El ADN mitocondrial (mtADN) ha perdido relevancia recientemente, especialmente cuando se utiliza para estudiar las especies caracterizadas con una historia de varias migraciones. Sin embargo, el mtADN todavía puede ser una útil herramienta adicional en el estudio de la diversidad genética molecular. La razón de la adopción de mtADN es que es fácil de amplificar porque aparece en múltiples copias en las células y el contenido gen mitocondrial se conserva fuertemente a través de generaciones. Miles de estudios publicados han llegado a conclusiones acerca de la historia de la población, los patrones de flujo génico, la estructura genética y los límites de las especies, sobre la base de la variación del mtADN en la secuencia. El mtADN se ha usado para estudiar la estructura filo geográfica de las especies de aves, y para identificar el número de linajes maternos y sus orígenes geográficos. La mayoría de los estudios de del mtADN de las aves se basan en las secuencias de una región de control parcial, pero investigaciones recientes usan el genoma completo del mtADN para reconstruir la historia de la domesticación de los animales. El primer estudio genético de mtADN sugiere que la subespecie del gallo rojo de la jungla de Indochina *Gallus gallus gallus* es el ancestro primitivo de la gallina doméstica (*Gallus gallus domesticus*). Otros estudios muestran que al menos tres subespecies de la especie *Gallus gallus* estuvieron involucradas en el origen de las razas de gallinas domésticas y que puede haber habido al menos dos centros de domesticación: uno en el sudeste asiático y otro en el subcontinente indio. Los autores sugirieron nueve clados muy divergentes (llamado clado A-I) relacionados con la distribución geográfica en una amplia gama de aves domésticas y aves rojas de la jungla en todas las regiones de Eurasia. El entender cuando las aves fueron llevadas fuera de los centros de domesticación y las direcciones en que se movían proporciona información acerca de la migración humana prehistórica, las rutas comerciales y la difusión cultural. El mtADN se ha utilizado para deducir las regiones de la domesticación y para identificar el número de linajes maternos y sus orígenes geográficos en los estudios de la macroevolución.

## **La producción de carne de ave valor añadido: enriquecimiento con ácidos grasos poliinsaturados n-3**

H. AL KHALIFA

En los últimos años, los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) han recibido una atención considerable, tanto en nutrición humana como animal, en particular los de la familia n-3 (ácidos grasos omega-3). Estos son los PUFA en donde el primer doble enlace está situado en el tercer átomo de carbono desde el extremo metilo de la molécula de ácido graso. El consumo de PUFA n-3 es bajo, en particular los de cadena larga (> 18 átomos de carbono) que son los que se encuentran con mayor frecuencia en los aceites de pescado. Como medio para aumentar el bajo consumo de los n-3 PUFA de cadena larga en el ser humano hay interés en enriquecer la carne de aves con los mismos para las personas que buscan un estilo de vida saludable.



**Evaluación sobre el papel potencial del boro en la alimentación de las aves. 1ª  
Parte : rendimiento productivo**

M. BOZKURT y K. KÜÇÜKYILMAZ

El boro (B) es un oligoelemento que juega un papel importante en el metabolismo mineral y hormonal, en la función de la membrana celular y en las reacciones enzimáticas. La evidencia actual apoya la hipótesis de que el boro tiene un papel biológico importante que afecta el metabolismo mineral de los seres humanos y los animales mediante la interacción con el Ca, Mg, P y el colecalciferol (vitamina D), todos los cuales son importantes en el metabolismo óseo. Esto implica que el B puede desempeñar un papel vital en el normal desarrollo y el crecimiento óseo. Sin embargo, el uso de B en ocasiones da lugar a respuestas aparentemente inconsistentes en cuanto al rendimiento en los broilers y las gallinas ponedoras. Aunque algunos estudios han informado sobre la eficacia del B, no se ha propuesto ningún modo de acción claro. Hay muchas posibles razones para explicar los resultados inconsistentes del B en la obtención de respuestas beneficiosas. Los datos disponibles obtenidos a partir de estudios relevantes sugieren que hay varios factores concurrentes involucrados, predominando entre ellos las variables nutricionales. El propósito de este trabajo es revisar los estudios que examinan el papel nutricional de B en el rendimiento de los pollos y las gallinas ponedoras.

## **Retos para la producción avícola en Kuwait**

Al-Nasser, H. AL-KHLAIFA, M. AL-BAHOUH, F. KHALIL, M. BOAREKI y G. RAGHEB

En Kuwait, la carne de aves es muy popular y una importante fuente de proteínas en la dieta. A pesar del aumento en la producción local, la importación de Kuwait ha aumentado para cubrir la alta demanda local de carne de aves. La autosuficiencia, sin embargo, alcanzó el 20% de la demanda local de carne de ave. Esto se debe principalmente al aumento continuo de la población humana y el aumento de la demanda de carne de aves, con un promedio de 75,3 kg/habitante/año a partir del año 2000 hasta el 2011. Por el contrario, la producción local de huevos alcanzó 42.000 toneladas en 2011, con la autosuficiencia de 101 %. La industria avícola en Kuwait depende de la importación de los principales ingredientes de los piensos, como el maíz y la soja, de Estados Unidos (EE.UU.) y la India. Además, la avicultura importa pollitos de un día para la puesta y para el engorde de Europa. Por lo tanto, cualquier cambio en la calidad o el precio en Europa y EE.UU. afectarán a la industria avícola local en Kuwait. Como resultado de ello, los principales retos que tiene la avicultura en Kuwait incluyen unos altos costos de producción, una mejora en la eficiencia de la producción, los programas de vigilancia de la salud, el impacto ambiental y los cambios en las políticas y prácticas comerciales del país. Las soluciones a estos retos se discuten en este documento. Se puede concluir que se necesita más desarrollo y la mejora en la producción de carne de aves a través de la transferencia de tecnología, así como la investigación y el desarrollo en relación con la producción local. Esto se puede hacer mediante una estrecha colaboración con las instituciones científicas locales y las organizaciones gubernamentales para mejorar y desarrollar la capacidad del sector avícola para reducir los costos de producción y mejorar los beneficios.

## **Desde el ave roja silvestre de la jungla a las aves domésticas: modificación de las interacciones Eimerian-microbioma-huésped**

K.R. PRECIO, B.M. HARGIS y J. R. BARTA

La domesticación de las aves silvestres de la jungla y la modernización de la avicultura ha cambiado tanto en las aves como en su microbioma intestinal, específicamente la relación Eimerian-microbioma-huésped. Las *Eimeria* spp. representan un parásito entérico que tiene una larga historia co-evolutiva con sus anfitriones. Estos parásitos se han adaptado al entorno en el que crecen las aves y al ente intestinal de las mismas, incluyendo el cambiante microbioma huésped. Esta revisión se adentrará en los cambios en las interacciones huésped-Eimerian de las aves rojas silvestres de la selva frente a las aves domésticas. Se examinará la naturaleza cambiante y la composición de la microbiota intestinal al seguir a las aves rojas de la jungla en su domesticación y la relación de esta microbiota al evolucionar con los coccidios. Una mejor comprensión de la red de interacciones entre la evolución de las relaciones Eimerian-microbioma-huésped permitirá la explotación responsable de estas relaciones para maximizar la salud de las aves de corral y su productividad.

## **Calidad de la carne en pollos de engorde de rápido crecimiento**

M. PETRACCI, S. MUDALAL, F. SOGLIA y C. CAVANI

Durante las últimas décadas se ha producido un notable incremento en la demanda de carne de ave debido a su bajo costo, un buen perfil nutricional y la idoneidad para su posterior procesado. Por otra parte, las previsiones actuales y los estudios de proyección han predicho que la expansión del mercado de aves continuará en el futuro. Esta demanda creciente ha dado lugar a mejoras progresivas en la selección genética para producir pollos de crecimiento rápido, lo que induce la aparición de varias anomalías musculares espontáneas e idiopáticas, junto con una mayor susceptibilidad a la miopatía inducida por el estrés. Tales anomalías musculares tienen varias implicaciones para la calidad de los productos frescos y procesados, como la carne de la pechuga que se ve afectada por una profunda miopatía pectoral y generalmente es rechazada debido a su aspecto inaceptable. Además, la carne pálida, blanda y exudativa tiene una baja capacidad de procesado debido a su reducida capacidad de retención de agua, su textura suave y su color pálido. Además, la alta incidencia de anomalías observadas en los músculos de la pechuga del pollo, como rayas blancas (caracterizada por estrías blancas superficiales) y de tipo leñoso en el pecho (caracterizada por áreas pálidas y saltones de dureza considerable) pueda afectar la apariencia y las características tecnológicas de la misma. Esta revisión evalúa las consecuencias de la selección genética de las características musculares y describe la relevancia de las principales anomalías pectorales sobre las características nutricionales, tecnológicas, sensoriales y microbiológicas de la carne cruda y procesada.

## **Efectos de la gestión de los pastos en el bienestar de las aves y la calidad de la carne en los sistemas de producción avícola ecológica**

E.N. SOSSIDOU, A. DAL BOSCO, C. CASTELLINI y MA GRASHORN

El acceso al aire libre es una característica definitoria de las aves ecológicas que les proporciona hierba fresca, insectos y gusanos con el fin de poder tener una mayor calidad del producto. Hay evidencia de que la carne de las aves criadas sobre pasto puede contener algunos beneficios nutricionales adicionales a través de menor contenido de grasa, así como unos contenidos de vitaminas y minerales más altos. Al mismo tiempo, con un buen manejo del pasto puede lograrse una mejor salud y bienestar de las aves. Esta revisión ofrece una visión general sobre las prácticas de gestión de los pastos que se pueden emplear para prevenir posibles riesgos en los sistemas avícolas ecológicos, como en unas condiciones climáticas incontroladas o por la mortalidad debido a depredadores. Este documento analiza los diversos efectos de la gestión de los pastos en (a) la salud y el bienestar de las aves, incluyendo la comodidad física, falta de hambre y las enfermedades, las posibilidades para llevar a cabo conductas motivadas y (b) la calidad de la carne, incluyendo tanto vista por los consumidores como la calidad nutricional y los atributos sensoriales relacionados con la síntesis y la ingesta de pasto.

## **Tradiciones y uso local de razas de gallinas autóctonas vietnamitas en la agricultura rural sostenible**

T.N. LAN PHUONG, K.D.T. DONG XUAN y I. SZALAY

Vietnam disfruta de los ricos recursos naturales y las condiciones favorables para el desarrollo agrícola, incluida la producción de aves de corral. La producción de pollo de corral se considera como un sistema tradicional en Vietnam ya que tiene un corto ciclo de producción y requiere una baja inversión. A pesar del aumento de cultivo semi-intensivo e intensivo, el sistema agrícola de corral autosuficiente todavía se practica por 84-85% de las familias rurales en el noreste-noroeste de Vietnam y aproximadamente el 42-71% de las personas en el sudeste de las regiones del delta del río Mekong. Las razas de aves criadas en estos sistemas son mayormente las populares y locales y representan más del 70% de la población total de pollo del país en 2007. En este trabajo se enumeran más de 30 razas de pollo vietnamitas nativos con su origen y se discute su situación de peligro, así como las tradiciones de crianza relacionados a las mismas. Por otra parte, se ofrecen algunas propuestas para una estrategia de conservación, en particular respecto a las posibilidades de utilizar las razas de aves autóctonas vietnamitas en la agricultura rural sostenible. Se ha llegado a la conclusión de que los esfuerzos gubernamentales de conservación deben cumplir de forma natural para salvar las razas autóctonas locales por los habitantes locales. De esta manera puede elaborarse un modelo sostenible la conservación en las granjas, no sólo para Vietnam, sino también para los países o regiones que tienen igualmente una rica y valiosa biodiversidad agrícola y unas tradiciones agrícolas. Para ello, los investigadores locales deben ser alentados a estudiar los rasgos económicos, el estado veterinario y todas las características especiales de las razas locales en los marcos de un programa oficial de conservación genética.