REVISIÓN DE LOS CONSUMIDORES FRANCESES SOBRE LOS PATRONES DE COMPRA, LAS PERCEPCIONES Y LOS FACTORES DE DECISIÓN PARA LA CARNE DE AVE

K. WALLEY, P. PARROTT, P. CUSTANCE, P. MELEDO-ABRAHAM y A. BOURDIN

En los últimos años, el cambio de las percepciones y las actitudes del público, así como un entorno económico hostil, se han combinado para modificar potencialmente el comportamiento del consumidor francés en relación con la carne de aves. Este trabajo utiliza un conjunto de datos longitudinal que se ha construido a través de la investigación regular de los consumidores y la información crítica en relación a los patrones de compra, las percepciones y los factores de decisión en Francia. Estos resultados pueden ser de interés para los profesionales de marketing, así como los responsables políticos, académicos y otros con un interés en el sector avícola.

VALOR NUTRITIVO DE LAS DIETAS DE PROTEÍNA VEGETAL PARA POLLOS DE ENGORDE Y SELECCIÓN DE LAS DIETAS QUE CONTIENEN DIFERENTES PROTEÍNAS VEGETALES O ANIMALES

M. A. HOSSAIN, M. M. BHUIYAN y P. A. IJI

Las dietas de proteína vegetal (VP), es decir, las basadas enteramente en materias vegetales, se utilizan cada vez más por la industria avícola en todo el mundo para una variedad de razones, incluyendo el costo, la disponibilidad de ingredientes y el crecimiento del sector de productos orgánicos. Sin embargo, las dietas VP son difíciles de formular debido a los posibles desequilibrios de nutrientes, las fuentes de VP y porque pueden contener factores anti-nutritivos, lo que requiere el procesado y la suplementación de nutrientes. En una serie de ensayos de investigación de la Universidad de Nueva Inglaterra, se evaluó el valor nutricional de las dietas de VP, en el que las harinas de soja y de canola sustituyeron parcial o totalmente a las harina de pescado o de carne. Las dietas que contenían harinas de soja o de canola como fuentes de proteínas fueron ligeramente inferiores a las dietas que conteniendo harina de pescado, pero similares a las que contenían harina de carne. La digestibilidad de los aminoácidos y minerales fue mayor para las dietas que contienen fuentes de proteína animal, pero el contenido de grasa de la canal también fue mayor en las aves alimentadas con dietas que contienen harina de pescado. El desarrollo de los huesos de la pierna fue superior en los pollos con dietas que contienen harina de pescado. La calidad de las dietas VP se mejoró a través de la suplementación con carbohidrasa y fitasa. En las pruebas de selección de alimentación, las aves prefieren las dietas que contienen harina de canola a las dietas que contienen harina de soja, aunque la productividad con esta última era superior. Las aves también consumen más de la dieta conteniendo harina de carne que con las dietas VP.

Fuente: World's Poultry Science Journal, vol. 71 March 2015, number 1

SUPLEMENTOS BOTÁNICOS COMO ALTERNATIVAS ANTI-COCCIDIÓSICOS EN LA ALIMENTACIÓN DE LAS AVES

LJ. KOSTADINOVIĆ, N. PUVACA, S. J. TEODOSIN y J. LEVIC

La coccidiosis es bien conocida como una enfermedad parasitaria cara para la industria avícola en todo el mundo. La enfermedad causa pérdidas económicas reales de la productividad, debilita el crecimiento y la eficiencia alimenticia en los pollos de engorde, acarreando iuncluso una elevada mortalidad. En consecuencia, en la vacunación y la inclusión de fármacos anticoccidiales en las dietas se emplean grandes cantidades de dinero. En los últimos años, el desarrollo de resistencia a los coccidiostáticos, los costos elevados de la vacunación sistemática y el aumento de la demanda de los consumidores de productos alimenticios "naturales" ha impulsado el desarrollo de alternativas naturales a base de plantas para el control de la coccidiosis en avicultura. Así se ha informado sobre las propiedades anti-coccidiósicas de numerosos productos naturales como el extracto de *Ageratum conyzoides* (Billy Goat Weed), el té verde, el ácido maslínico, los extractos de *Polygonum bistorta* (Anjbar) y *Agele marmelos* (Bael), *Artemisia sieberi, Artemisia absinthium*, hojas de Neem (*Azadirachta indica*), *Artemisia annua* y suplementos de Aloa vera. Este artículo resume el conocimiento experimental relacionado con la eficacia, los posibles modos de acción y diferentes aspectos de la aplicación de suplementos botánicos como aditivos para piensos para el tratamiento de enfermedades de las aves, sobre todo la coccidiosis.

Fuente: World's Poultry Science Journal, vol. 71 March 2015, number 1

DETERMINANTES Y EFECTOS DE LA FERMENTACIÓN POSTILEAL EN POLLOS DE ENGORDE Y PAVOS. PARTE 1: COMPOSICIÓN DE LA MICROBIOTA INTESTINAL Y SU MODULACIÓN POR ADITIVOS PARA PIENSOS

Z. ZDUŃCZYK, J. JANKOWSKI, S. y J. KACZMAREK JUŚKIEWICZ

La fermentación postileal en el tracto gastrointestinal de las aves tiene lugar como resultado de la interacción entre dos componentes del ecosistema intestinal: los rápidos cambios en la microbiota y el contenido digestivo con diferentes propiedades fisicoquímicas. Los ácidos grasos de cadena corta, los principales productos de la fermentación, actúan para estabilizar la composición de la microbiota y mantener la salud intestinal, y constituyen una fuente adicional de energía. Debido a los diferentes mecanismos de acción de los probióticos, los fitobióticos y los prebióticos en el ecosistema intestinal, las cantidades y proporciones de los principales productos de la fermentación se ven afectados por el tipo de aditivos para piensos. Algunos fitobióticos, incluyendo alcaloides, ejercen efectos antimicrobianos y reducen las concentraciones de ácidos grasos de cadena corta en el ciego. Los manano-oligosacáridos, considerados como prebióticos, pueden impedir la adherencia de las bacterias patógenas (principalmente *E. coli* y *Salmonella*) en la pared del intestino. Los oligosacáridos prebióticos, en particular, fructo-oligosacáridos e inulina, son utilizados por las bacterias beneficiosas de los géneros *Bifidobacterium* y *Lactobacillus*, mejorando así la síntesis de ácidos grasos de cadena corta en el tracto gastrointestinal inferior de las aves, mientras que bajo pH intestinal inhibe el crecimiento de bacterias patógenas.

Fuente: World's Poultry Science Journal, vol. 71 March 2015, number 1

DETERMINANTES Y EFECTOS DE LA FERMENTACIÓN POSTILEAL EN POLLOS DE ENGORDE Y PAVOS. PARTE 2: FIBRA DE CEREALES Y SUSTITUTOS DE SBM

Z. ZDUŃCZYK, J. JANKOWSKI, S. y J. KACZMAREK JUŚKIEWICZ

La fermentación postileal en el tracto gastrointestinal de las aves de corral se ve afectada por las principales materias primas utilizadas en la formulación del pienso, por ejemplo los cereales, las harinas de colza y de soja y las semillas de altramuz. Ya que los cereales son la principal fuente de polisacáridos no amiláceos dietéticos, incluyendo la fracción viscosa soluble en el agua, su calidad determina el nivel de fermentación postileal. La suplementación de las dietas de aves con enzimas seleccionadas, en su mayoría xilanasa y ß-glucanasa, suprime la fermentación en el tracto gastrointestinal superior y mejora el proceso en el ciego. Debido a concentraciones relativamente altas de oligosacáridos de la familia de la rafinosa en la harina de soja, las dietas ricas en esta materia pueden estimular la fermentación intestinal y disminuir el crecimiento de las aves jóvenes. La harina de colza y las semillas de altramuz, utilizados como sustitutos parciales de la harina de soja, afectan a los procesos de fermentación en el tracto gastrointestinal de las aves en un grado bajo, en comparación con una dieta a base de soja. La harina de girasol, incluso a bajos niveles de inclusión (14%), reduce la síntesis de ácidos grasos cecales de cadena corta, probablemente debido a un aumento de la fibra en la dieta lignificada.

Fuente: World's Poultry Science Journal, vol. 71 March 2015, number 1

AVANCES EN LAS TECNOLOGÍAS DE PROCESADO DE LA CARNE DE PAVO

S. BARBUT

Durante el último medio siglo, el sector del pavo ha visto cambios significativos en los métodos utilizados en su procesado. Algunos de los principales cambios incluyen un aumento de más de tres veces en la velocidad de la línea (las nuevas plantas están diseñadas para procesar hasta 3.600 aves por hora) y el procesamiento de las aves más grandes, aspectos ambos que conjuntamente suponen un aumento de seis veces el peso procesado por hora. El sector también ha visto un gran aumento en la proporción de despiece y deshuesado de la carne (lo que contribuye en las ventas anuales), así como mejoras sustanciales en materia de sanidad. Estos avances han sido posibles gracias a los conocimientos adquiridos en áreas tales como la genética, la biología muscular (los procesos post mortem), el manejo de aves vivas (transporte, descarga, aturdido), la transferencia de calor y (escaldado y enfriado) y la informática (por ejemplo, análisis de imágenes, pesado en línea y seguimiento). Esta revisión incluye un resumen general de los pasos involucrados en el procesado primario del pavo y se centra en una serie de principios que se han utilizado para lograr una mayor eficiencia en el proceso de mecanización. Las principales áreas de enfoque incluyen la automatización de descarga, el aturdido, la refrigeración y el fileteado mecánico. Estos temas también se utilizan para demostrar la importancia de pasar de una operación por lotes a una línea continua donde la velocidad, la eficiencia y la trazabilidad se podrían mejorar mediante la mecanización. En general, la integración y la automatización de todo el proceso es un reto que se debe cumplir tanto por el personal de la planta de procesado como por el fabricante de equipos, que debería comprender desde la granja hasta la mesa..

Fuente: World's Poultry Science Journal, vol. 71 March 2015, number 1

ASPECTOS NUTRICIONALES Y PROMOTORES DE LA SANIDAD DE LA CARNE DE AVE Y SUS PRODUCTOS PROCESADOS

J. STANGIERSKI y G. LESNIEROWSKI

En vista de la creciente conciencia pública de la relación entre una dieta saludable y la prevención de muchas enfermedades, especialmente las relacionadas con la civilización, los productores están tratando de centrar la atención de los consumidores sobre los componentes que promueven la salud que se encuentran en la carne de ave o son introducidas en los productos finales. La calidad promotora de la sanidad de la carne de ave puede ser mejorada mediante la realización de determinadas medidas de manejo de los animales (factores genéticos y nutricionales), la reducción de componentes indeseables, la adición de biocomponentes individuales y la aplicación de medidas tecnológicas adecuadas. Esto incluye el cambio de perfiles de ácidos grasos, el aumento de contenido de proteína bioactiva y la reducción de contenido de cloruro sódico, nitratos y nitritos. En la actualidad se están llevando a cabo investigaciones sobre los métodos para enriquecer la composición de la carne y sus productos elaborados con sustancias bioactivas tales como vitaminas, ácidos grasos poliinsaturados y otros componentes beneficiosos, por ejemplo, fibra.

Fuente: World's Poultry Science Journal, vol. 71 March 2015, number 1

FACTORES DIETÉTICOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA CÁSCARA DEL HUEVO: REVISIÓN ACTUALIZADA CON ESPECIAL ÉNFASIS EN MICROELEMENTOS Y ADITIVOS PARA PIENSOS

S. ŚWIĄTKIEWICZ, A. ARCZEWSKA-WŁOSEK, J. KRAWCZYK, M. y D. PUCHALA JOZEFIAK

El objetivo de esta revisión es actualizar y discutir los resultados de los estudios actuales con las gallinas ponedoras en los factores dietéticos que pueden afectar beneficiosamente la calidad de la cáscara, con especial énfasis en los microelementos y los aditivos para piensos. La importancia crucial en la dieta del calcio, fósforo y los niveles de vitamina D_3 y sus fuentes sobre la calidad de las cáscara ha sido bien documentada en la bibliografía científica. Muchos estudios recientes sobre el efecto de la nutrición en los parámetros de cáscara de huevo se han centrado en los niveles de microminerales dietéticos y sus fuentes. También ha habido un creciente interés en la influencia de los aditivos para piensos en la mejora de la salud intestinal y la disponibilidad de minerales. Los resultados de los experimentos que aquí presentamos demuestran que la eficacia de la suplementación de la dieta con microelementos y aditivos no es consistente; sin embargo, los resultados de varios ensayos indican, que la calidad de la cáscara de huevo puede ser afectada positivamente en ciertas condiciones por un nivel dietético óptimo y la forma del manganeso, como también por la adición de pre y probióticos, ácidos orgánicos, y extractos de hierbas.

Fuente: World's Poultry Science Journal, vol. 71 March 2015, number 1

RECEPTORES LIGADOS Y SUS COMBINACIONES COMO ADYUVANTES - INVESTIGACIÓN ACTUAL Y SU RELEVANCIA EN LAS AVES

S.K. GUPTA, L.V. SINGH, M. M. CHELLAPPA Y S. DEY

Con el avance en el conocimiento del funcionamiento inmunitario innato, los receptores Toll-like (TLRs) han surgido como posibles candidatos adyuvantes. Los TLRs son uno de los tipos de receptores de reconocimiento de patrones (PRRS) que detectan moléculas conservan la firma en los patógenos invasores. La detección de los agentes patógenos a través de TLRs alerta al sistema inmune del huésped y ayuda en el montaje de una respuesta inmunitaria rápida contra los patógenos invasores. Esta propiedad de los ligados de TLR puede ser explotada para el desarrollo de agentes profilácticos eficaces contra las enfermedades infecciosas de las aves. En esta revisión se discuten los efectos inmunoestimuladores de varios TLRs, así como su empleo como adyuvantes en combinación.

Fuente: World's Poultry Science Journal, vol. 71 March 2015, number 1

RESISTENCIA AL CALOR DEL CAMPYLOBACTER: PASADO, ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVA FUTURA PARA NUEVA ZELANDA Y MÁS ALLÁ

A. AL-SAKKAF

Nueva Zelanda tiene una tasa mucho más alta de casos de campilobacteriosis informados que el resto del mundo desarrollado. Se ha supuesto que las cepas de *C. jejuni* Nueva Zelanda tienen una mayor tolerancia al calor y por lo tanto son más capaces de sobrevivir a la cocción. Por lo tanto, hay necesidad de determinar completamente la dependencia de la temperatura de *Campylobacter spp*. y poner al día los conocimientos actuales de sus parámetros cinéticos como los valores D y z. Los significativamente mayores valores D- que se han hallado para *Campylobacter spp.* en los Países Bajos exige una postura práctica para asegurar una evaluación apropiada de letalidad en el proceso térmico de *Campylobacter spp*. Se realizó una búsqueda exhaustiva de las bases de datos de publicaciones sobre resistencia al calor *Campylobacter*. Los parámetros cinéticos obtenidos en Nueva Zelanda bajo condiciones isotérmicas y dinámicas en caldos o en la matriz alimentaria están totalmente de acuerdo con los datos internacionales publicados anteriormente y no indican que las cepas de Nueva Zelanda sean más resistentes que otras cepas de calor. Este hallazgo tiene un impacto significativo para los reguladores, los consumidores, la industria alimentaria y los investigadores, ya que ha puesto de manifiesto la evidencia científica para mantener los estándares para las prácticas de tratamiento de calor. Cualquier modificación de la práctica de tratamiento de calor puede provocar la pérdida inesperada del sector avícola y desafía a los organismos reguladores para transmitir el mensaje de la alteración de las temperaturas de cocción de los consumidores con poco tiempo dada la reticencia de los mismos en el uso de termómetros para verificar la temperatura de cocción en casa. Los consumidores juegan un papel importante en que la comida que preparan es segura mediante la prevención de la contaminación cruzada con el fin de evitar el riesgo de enfermedades transmitidas por los alimentos.

Fuente: World's Poultry Science Journal, vol. 71 March 2015, number 1

REVISIÓN DEL PAPEL DE MAGNESIO EN LA ALIMENTACIÓN DE AVES

Y. SHASTAK y M. RODEHUTSCORD

El magnesio tiene funciones esenciales en el metabolismo celular y el desarrollo de los huesos. Sus acciones están estrechamente relacionados con el calcio y el fósforo, por lo que el logro de la proporción adecuada de estos elementos en la dieta es un tema importante en la alimentación de aves. Las necesidades en magnesio de las aves rara vez se han estudiado y la mayoría de los estudios realizados son hace más de 35 años. A pesar del hecho de que el magnesio está adecuadamente presente en la mayoría de las dietas vegetales, el suplemento de magnesio puede afectar positivamente calidad de la carne de las aves y el peso corporal en ciertas etapas de desarrollo. Sin embargo, un exceso de magnesio en la dieta podría influir en la disponibilidad de calcio y fósforo y el metabolismo a través de diferentes mecanismos. La comprensión de los efectos del suplemento de magnesio en la disponibilidad y el metabolismo de otros componentes de la dieta y viceversa es importante para la formulación de dietas equilibradas y para lograr un rendimiento máximo en las aves. En este artículo revisamos esta compleja cuestión, insuficientemente explorada.

Fuente: World's Poultry Science Journal, vol. 71 March 2015, number 1

FACTORES DIETÉTICOS QUE AFECTAN EL INTESTINO POSTERIOR FERMENTACIÓN DE PROTEÍNAS EN LOS POLLOS DE ENGORDE: UNA REVISIÓN

S.N. QAISRANI, M. M. VAN KRIMPEN, R. P. KWAKKEL, M.W.A. VERSTEGEN y W. H. HENDRIKS

Las altas velocidades de crecimiento en los pollos de hoy en día requieren dietas concentradas en proteína digestible y energía. Además de afectar a la eficiencia de conversión del alimento, es importante evitar la proteína dietética excedente debido a que unas cantidades mayores de proteína no digerida, que entran en el intestino grueso que pueden ser fermentadas por la microbiota residente. Esto último puede dar lugar al aumento de la formación de una amplia gama de compuestos derivados de proteínas, incluyendo el amoniaco, aminas, indoles y fenoles, además de productos secundarios (lactato, succinato) y gases tales como metano, hidrógeno y dióxido de carbono. En las aves, los estudios han demostrado la presencia de productos de la fermentación de proteínas, tales como aminas biogénicas y ácidos grasos de cadena ramificada (BCFA), en la digesta ileal y cecal. La producción y el metabolismo de los productos de desecho nitrogenados (como resultado de la fermentación proteica), tal como el ácido úrico y el amoníaco pueden representar una carga para el organismo y causar pérdidas de energía adicionales. Aunque aminas biógenas son importantes para el desarrollo normal del intestino, unas concentraciones mayores pueden causar erosión de la molleja, mortalidad y un menor ritmo de crecimiento en los broilers. Una disminución en la proteína no digerible reduce la fermentación de proteínas en el intestino grueso. En los pollos de engorde, el suministro de dietas con partículas gruesas (entre 600 a 900 micras) y/o el uso de aditivos para piensos, tales como pre y probióticos y ácidos orgánicos, especialmente ácido butírico, puede mejorar la digestión proteica y, por tanto, reduciendo potencialmente la fermentación proteica en el intestino grueso. Por lo tanto, se necesitan estudios para determinar el alcance y la importancia de la fermentación proteica en el intestino grueso sobre el rendimiento y la salud intestinal en los broilers.

Fuente: World's Poultry Science Journal, vol. 71 March 2015, number 1

ß-MANANOS Y MANANASA EN LA ALIMENTACIÓN DE AVES

Y. SHASTAK, P. ADER, D. FEUERSTEIN, R. y M. Ruehle Matuschek

Los ß-mananos en las dietas vegetales son unos de los principales componentes anti-nutricionales en la alimentación de monogástricos. La presencia de ß-mananos en las dietas de las aves se ha asociado con muchas características negativas que van desde una alta viscosidad intestinal y baja digestibilidad de los nutrientes a efectos adversos en la respuesta inmunitaroa innata y la proliferación microbiana en el intestino. La suplementación con ß-Mananasa en la alimentación de las aves es una de las estrategias para la optimización del valor nutricional de los ß-mananos que contienen las dietas. La investigación ha demostrado los efectos positivos de la suplementación con ß-mananasa en el rendimiento y la digestibilidad de los nutrientes en las dietas de las aves alimentadas a base de maíz y harina de soja, así como con dietas conteniendo harina de guar, harina de copra y harina de nuez de palma. Tales mejoras en el rendimiento y digestibilidad de nutrientes son el resultado de los modos individuales o combinados de acción debido a la adición de ß-mananasa. Particularmente en la última década se ha evidenciado cada vez más que estas formas acción pueden ser muy complejas versátiles. La identificación y la comprensión de los mecanismos por los que la suplementación con ß-mananasa afecta a la digestión de nutrientes, al metabolismo, al rendimiento general y a la salud de las aves es importante para la optimización y la ampliación de la aplicación de esta enzima en nutrición aviar. Este artículo revisa los diversos modos de acción de la administración de suplementos de ß-mananasa en las aves. Adicionalmente, también se discute el significado de un único modo de acción en diferentes condiciones.

Fuente: World's Poultry Science Journal, vol. 71 March 2015, number 1

EMPLEO DE PIMIENTA NEGRA, CANELA Y CÚRCUMA COMO ADITIVOS PARA PIENSOS EN LA INDUSTRIA AVÍCOLA

M. TAJODINI, H. R. SAEEDI y P. MOGHBELI

Históricamente, el suministro de antibióticos como promotores del crecimiento ha tenido un papel importante en avicultura, a pesar de que muchos países ahora limitan su uso debido a la preocupación por sus residuos y la resistencia microbiana en la medicina humana. Durante muchos años las plantas medicinales se han utilizado como productos farmacéuticos en la terapia natural. Sin embargo, se han realizado pocos estudios para investigar los efectos de ciertas plantas como aditivos para piensos en las aves de corral. En este trabajo se revisan la importancia y el uso de pimienta negra, canela y cúrcuma. La pimienta negra actúa como un agente antimicrobiano, anti-inflamatorio y antioxidante. La canela tiene propiedades anti-alergénicas, antioxidantes, antifúngicas, anti-inflamatorias, antivirales y de purificación de la sangre y ayuda en la digestión. La cúrcuma actúa como un antioxidante, agente anti-mutagénico, anti-inflamatorio y antimicrobiano y protege el hígado contra una variedad de toxinas. Sin embargo, aun falta un enfoque sistemático sobre la eficacia y la seguridad de estas materias vegetales y sus compuestos activos en las aves.

Fuente: World's Poultry Science Journal, vol. 71 March 2015, number 1

EFECTOS DE LA ARCILLA EN EL RENDIMIENTO, LA HUMEDAD DE LAS DEYECCIONES Y EL ESTADO DE SALUD DE LAS AVES: REVISIÓN

D. OUACHEM, N. KABOUL, A. MEREDEF, F. ABDESSEMED y Z. AHMED GAID

Tras la retirada de los antibióticos promotores del crecimiento en alimentación animal, diversos productos se han sugerido como alternativas en avicultura. Entre estos productos se utilizan algunos tipos de arcilla o derivados como un suministro natural con el fin de optimizar el rendimiento. La arcilla es de hecho abundante de forma natural, barata y ampliamente utilizado por las gallinas criadas al aire libre de forma voluntaria o por la ingestión de lombrices e insectos del suelo. Como orientación, se estima que una gallina al aire libre consume diariamente 10 g de suelo, 7 g de plantas y 20 g de insectos y gusanos. En otros estudios se ha indicado que la ingestión de suelo puede alcanzar el 30% de la ingesta de materia seca. Teniendo en cuenta sus capacidades de absorción específicos de iones, las arcillas se consideran tamices moleculares reales. Varios estudios han concluido que las arcillas promueven un tracto digestivo higiénico, aumentan el tiempo de retención de los alimentos y contribuyen a mejorar la retención de agua y reducir el contenido de humedad de los excrementos. El uso de las arcillas se acompañó de respuestas positivas en la digestibilidad de nutrientes, el aumento de peso y la conversión alimenticia. También la adición de arcilla mejora el valor sensorial la carne y sus características organolépticas, el rendimiento de corte y las capacidades de procesado. Las propiedades antimicrobianas y antitóxicas de la arcilla han demostrado mejorar el apetito y el aumento de peso de los pollos que han recibido piensos conteniendo aflatoxinas. En la bibliografía sobre gallinas ponedoras se indica que el empleo de arcilla mejora el tamaño del huevo, las cualidades internas del mismo, la resistencia de la cáscara y excrementos húmedos. También se ha informado de la utilización de arcilla para reducir la infestación de ácaros en las gallinas y mejorar las condiciones ambientales en el manejo animal, con niveles sustancialmente más bajos de NH_3 y CH_4.

Fuente: World's Poultry Science Journal, vol. 71 March 2015, number 1