

Aumento de persistencia en puesta y estabilización de la calidad del huevo en ciclos de producción más largos (y II)

M.M. Bain, Y. Nys e I.C. Dunn
Universidad de Glasgow, Reino Unido
Aust. Poultry Sci. Symp., 2015

Nutrición para persistencia en la puesta y la calidad del huevo

Es importante que las pollitas reciban una dieta adecuada en toda su cría y recría para que puedan cumplir con el objetivo de llegar al peso adulto recomendado a las 14-16 semanas de edad y tener la composición corporal correcta para sostener la producción de huevos más de 90 semanas. Por lo tanto, el seguir una curva de crecimiento específico es particularmente importante para conseguir una elevada persistencia en la puesta. Cualquier desviación de distancia del peso objetivo de la pollita puede influir en el peso medio del huevo durante la fase de puesta temprana ($r^2=0,85$) y en la producción total de huevos para todo el período de producción -Bouvarel y col., 2010-. Especial atención debe prestarse a la relación de energía/proteína entre 11 y 16 semanas ya que un aumento del contenido en energía aumenta el grado de engorde -Cheng y col., 1991-.

El tamaño de las partículas del pienso, si no es adecuado para el tamaño del pico, también puede originar reducción de la ingesta y, por lo tanto, el aumento de peso durante la fase de cría -Frikha y col., 2011-. Demasiados cambios en la dieta o unos cambios muy rápidos durante la fase de crianza también se deben evitar. A unos 16 semanas de edad, el contenido de energía y proteína de la ración debe ajustarse de nuevo asegurándose de que la gallina

consume una ración suficiente para hacer frente al crecimiento y a inicio de la producción de huevos. Hay un número de maneras de promover el consumo de alimento alrededor en este momento, por ejemplo, mediante el uso de cereales enteros y de fibra gruesa insoluble -Hetland y col., 2005-. Es particularmente crítico que esta alimentación sea a la vez apetitosa y esté siempre disponible para las reservas de hueso medular que se están formando, así como para el ovario y el oviducto que se están desarrollando en este momento.

Durante el período de puesta, el primer reto es ajustar los requerimientos de energía y proteína para optimizar la producción de huevos y controlar cuidadosamente el peso corporal. Los requerimientos para el crecimiento sólo hay que considerarlos durante las primeras semanas en el inicio de la producción. A partir de entonces la energía requerida para el mantenimiento es función del peso corporal y la cobertura de plumas y por lo tanto aumenta con la edad de la gallina. La bibliografía muestra claramente una correlación fuerte y negativa entre el consumo de pienso y la concentración de energía alimentaria -Bouvarel y col., 2010, 2011-. Sin embargo, esta adaptación es sólo parcial y las dietas tan alta energía se pueden utilizar durante la primera parte del período de puesta para satisfacer los requerimientos para la continuidad del crecimiento y para promover un mayor peso del huevo sin el riesgo de sobrealimentación y la producción de "gallinas grasas" -Pérez Bonilla y col., 2012-. Sin embargo, los requerimiento en energía de la gallina disminuyen a medida que avanza la producción. Entonces se puede utilizar una dieta de baja energía para reducir al





mínimo la deposición de grasa ya que las aves serán capaces de compensar parcialmente mediante un aumento del consumo. Las ponedoras también ajustan su ingesta de acuerdo con el tamaño relativo de las partículas en relación con el tamaño del pico -Joly, 2004; Safaa y col. 2009-. La variación de tamaño de partícula permite mayor equilibrio de la ingesta de energía.

Los niveles de proteína y aminoácidos en la dieta de puesta también son importantes, siendo la metionina el primero de estos. Por ejemplo, la ingesta de un 1 g más de proteína al día da como resultado un aumento de peso del huevo de 1,4 g -Bouvarel y col., 2010-. Sin embargo, la ingesta de proteína depende del nivel de energía en la dieta y la forma de la ración. Idealmente, los niveles de proteína y aminoácidos deben ajustarse en relación con el peso del huevo a fin de optimizar la producción durante todo el ciclo de puesta. Sin embargo, una dificultad adicional es que la heterogeneidad de la manada aumenta con la edad. Por tanto, la mejor estrategia es basarse en el mantenimiento de la producción de las gallinas más productivas y ajustar el nivel de proteínas y aminoácidos en consecuencia, siempre que el costo no sea prohibitivo.

La alimentación alternativa con raciones diferentes en las horas de luz es una herramienta de manejo útil para mejorar la eficiencia de la ingesta de pienso y la uniformidad del peso corporal durante la puesta -Lohmann Tierzucht-. Los métodos de alimentación secuenciales con unos niveles de energía y proteína diferentes en la mañana y la tarde también se están investigando -Traineau y col., 2013; 2014-. El conocimiento de las necesidades específicas de la gallina en energía y proteína durante todo el día permitiría la optimización de la ingesta diaria y la mejora de la conversión. Sin embargo, actualmente, no parece haber una evidencia clara de que los requisitos de la gallina en energía o proteína varíen a lo largo del día y que esta pueda ajustar su ingesta diaria en consecuencia. En cambio, el apetito específico de la ponedora de calcio en la tarde está bien establecido -Mongin y Sauveur, 1979-.

La alimentación alternativa con raciones diferentes en las horas de luz es una herramienta de manejo útil para mejorar la eficiencia de la ingesta de pienso y la uniformidad del peso corporal durante la puesta

El calcio y la cáscara de huevo y del hueso en un ciclo largo de puesta

Una gallina requiere 2,2 g de calcio en promedio por cada huevo que pone. Unos dos tercios de este calcio se suministra a través de la dieta, y la tercera por la movilización del calcio del hueso medular que se forma bajo la influencia de los estrógenos cuando el ave comienza la puesta -Bouvarel y col., 2011-. El calcio derivado del hueso se requiere durante los estadios finales de formación de la cáscara, ya que tiene lugar durante la noche cuando el ave no está comiendo. El hueso medular, a diferencia de hueso estructural, es capaz de soportar una rápida absorción y renovación. Lamentablemente, también se produce una resorción del hueso estructural, originando síntomas de osteoporosis -Whitehead, 2004-. La osteoporosis proviene de una disminución en la cantidad de hueso estructural totalmente mineralizado, lo que origina fragilidad ósea y susceptibilidad a la fracturas, siendo éste uno de los principales problemas de bienestar de las aves en el sector del huevo -Sandilands, 2011-. Sin embargo, dentro de una misma manada es posible observar aves individuales con alta productividad y buena resistencia ósea. Por lo tanto, debería ser posible seleccionar para mejorar la fortaleza de los huesos en las "gallinas de larga vida", pero ya que la etiología de la osteoporosis es compleja y no sólo está influenciado por la

genética, sino también por el entorno y por la nutrición, la selección genética por sí sola no es la respuesta -Fleming y col., 2006-.

La provisión de insuficiente calcio durante el período de cría tiene un efecto adverso en la calidad del cáscara -Classen y Scott, 1982; Hartel, 1990- y la resistencia ósea -Whitehead, 2004-. Los requerimientos de las aves en calcio son del orden del 0,9 al 1,2 % durante el período de crecimiento de la pollita, aumentan hasta un 2,0-2,5 % justo antes del comienzo de la puesta y llegan hasta el 3,5-4,5 % una vez que esta ya está establecida -Bouvarel y col., 2011-. No parece haber ningún beneficio con el suministro de más calcio o el utilizar un sistema en aumento -el 3,5 % inicialmente, luego 4,5 %, y finalmente el 5,5 %- para limitar el deterioro de calidad de la cáscara con la edad -Keshavarz y Nakajima 1993- aunque se ha demostrado que las reservas óseas de calcio aumentan con el empleo de esta técnica -Guinotte y Nys, 1991-.

La mayoría de los huevos son puestos temprano en la mañana, justo después de que las luces se encienden. En consecuencia, la alimentación matutina probablemente no contribuye directamente a la formación de la cáscara ya que esta no comienza hasta al cabo de 5 horas después de la oviposición. Asimismo, la alimentación de la tarde no se sincroniza con la formación de la cáscara, ya que continúa durante toda la noche, aunque un apetito específico para el calcio unas horas antes de apagar la iluminación asegura que haya un cierto almacenaje de calcio en el buche -Mongin y Sauveur, 1979-. El encender las luces durante 2 horas y el suministro de pienso a medianoche ha demostrado que mejora la sincronización de la ingesta de calcio para la formación de la cáscara y para mejorar la calidad de la misma -Grizzle y col., 1992-. Sin embargo, la Directiva Europea 1999/74 ICE requiere que las aves tengan 8 horas de oscuridad ininterrumpida cada 24 horas, por lo que este programa de iluminación está esencialmente prohibido en Europa. Los estudios de Keshavarz -1998- han mostrado que los requerimientos diarios de calcio no se pueden reducir al proporcionar a las gallinas unos niveles adecuados del mismo durante la tarde y otros insuficientes durante la mañana. El calcio proporcionado en la alimentación de la mañana es probablemente importante para la reposición de las reservas de calcio del hueso medular.

Con el fin de optimizar la calidad de la cáscara el tamaño de partícula de calcio debe ser ajustado de acuerdo a la densidad y la solubilidad de la fuente utilizada del mismo, de cantera o de origen marino. Como regla general las partículas gruesas, de 1 a 2,4 mm, con una baja solubilidad deben incorporarse para aportar unas dos tercera partes de todo el calcio, junto con una alta fuente marina soluble en partículas de 2-4 mm -Bouvarel y Nys, 2014-.

El contenido de lípidos de la dieta y el metabolito activo de la vitamina D₃ se ha demostrado que afectan la eficacia de la absorción de calcio en la dieta en el tracto gastrointestinal pero queda por determinar cómo se relaciona esto con la transferencia de calcio en el útero. Los altos niveles de fósforo o los de sal, en exceso o en defecto, también tienen un efecto perjudicial sobre la calidad de la cáscara y se deben evitar -Bouvarel y Nys, 2014-. En resumen todavía hay mucho que aprender sobre la cinética de la retención de calcio intestinal durante el día y tal conocimiento será claramente de valor en las ponedoras "de toda la vida".

Retos nutricionales y prevención de enfermedades metabólicas

La producción de grandes cantidades de proteína y lípidos en forma de huevos durante el período de puesta es un reto para el metabolismo de la gallina que puede causar algunas enfermedades metabólicas. En las aves, la síntesis de ácidos grasos se produce en el hígado, principalmente a partir hidratos de carbono. La yema de huevo contiene una gran cantidad de lípidos. La actividad metabólica del hígado, por tanto, tiene que aumentar de forma espectacular desde la madurez sexual en adelante para formar los precursores de las lipoproteínas de la yema -Nys y Guyot, 2011-. La síntesis de ácidos grasos se asocia con la glucólisis por lo que una elevada ingesta de hidratos de carbono puede aumentar notablemente el contenido de grasa del hígado y originar una esteatosis hepática -Butler, 1976; Hansen y Waltzem, 1993-, lo que tiende a ocurrir más frecuentemente cuando



hay un desequilibrio en la relación energía/proteína y provocar una caída en la puesta y obesidad en las gallinas. El síndrome del hígado graso y hemorrágico -FLHS- también se ha observado en las gallinas tratadas con estrógenos -Butler, 1976; Lee y col., 2010; Choi y col., 2012-, lo que no se debe confundir con la esteatosis hepática y que casi siempre es fatal, pudiendo afectar también a la producción de huevos -Waltzem y col., 1993; Lee y col., 2010-. El suministro de 25 (OH) D₃, la restricción de pienso con la sustitución de carbohidratos por grasas, los suplementos de colina, inositol, vitamina B₁₂, ácido fólico y vitamina E, se ha demostrado que limitan la incidencia de la esteatosis hepática y FLHS en las ponedoras -Bouvarel y Nys, 2014-.

Enfermedad, estrés ambiental y comportamiento de las aves

Tanto la enfermedad como el estrés ambiental pueden inducir cambios en la formación del huevo en cualquier momento -Saloman, 1991-. Enfermedades tales como la bronquitis infecciosa, el síndrome de caída de puesta y la Newcastle pueden influir sobre la calidad del huevo, ya sea directamente mediante la alteración de la estructura del oviducto o indirectamente mediante la reducción del estado de salud del ave. Las medidas correctivas en estos casos a menudo implican medicar o vacunar a todo el manada, con éxito variable. Dentro de una manada, las aves individuales también pueden experimentar una serie de stress de diversa magnitud y duración, que pueden exacerbarse en los grandes lotes en los que no se llega a establecer un orden jerárquico estable. Cuando estos stress coinciden con un punto crítico en el proceso de formación del huevo, el resultado es la puesta de un huevo de calidad inaceptable. Experimentalmente se ha demostrado que el oviducto puede recuperarse incluso después de experimentar un stress importante y haya habido una lesión catastrófica en las células que lo recubren -Watt, 1989; Saloman, 2002-, aunque el proceso de recuperación puede tardar 2-3 semanas. No hay una "cura mágica" para el stress ambiental y en muchos casos no es posible identificar el factor involucrado y por lo tanto restablecer el equilibrio sobre todo al nivel de las aves individuales.

El picaje de las plumas es un problema de comportamiento observado en manadas comerciales que puede originar un stress, particularmente en los sistemas alternativos con grupos de gran tamaño -más de 15 aves-. El picaje de las plumas origina la pérdida de estas y en casos extremos la muerte del ave provoca afectada, por canibalismo. La mala cobertura de plumas también significa que las gallinas necesitan comer más para mantener su tempera-

tura corporal: 20 g más a 12,8 °C si la cobertura de plumas es el 50% de la normal -Peguri y Coon, 1993-. Por lo tanto, el picaje de las plumas es un importante tema económico y de bienestar -Blokhuis y col., 2007- que el sector tiene que abordar, sobre todo si hay una amplia prohibición del recorte de picos, el principal método utilizado para controlar este comportamiento. De hecho, a raíz de una Directiva de la UE sobre el bienestar de la gallina, el corte del pico ya ha sido prohibido en algunos países europeos y otros están trabajando en esta dirección. Por tanto, es importante poder identificar alternativas prácticas, eficaces y asequibles para el recorte del pico. Los factores involucrados en el picaje de las plumas en manadas comerciales son multifactoriales y, por ejemplo, la nutrición parece ser importante. Algunos informes sugieren que el picaje de las plumas puede ser reducido mediante una alimentación con alto contenido en polisacáridos insolubles no amiláceos -Van Krimpen y col., 2007; 2009-, con forrajes -Steenfeld y col., 2007- y evitando una deficiencia de proteína o aminoácidos.

Como el picaje de plumas también se ha observado en las pollitas de tan sólo 7 días de edad, el limitar este comportamiento a través de medios nutricionales durante la crianza podría ser importante en el intento de reducir este vicio en las aves adultas -Oaisrani y col., 2013-. El picaje de plumas también tiene una base genética, como han demostrado Kjaer y col., -2001-, pero con heredabilidades variables de entre 0,06-0,5. También hay una faceta interesante en la que los individuos pueden afectar al fenotipo de otros: el efecto genético indirecto que conduce a la investigación sobre la selección por grupo familiar -Peeters y col., 2012-. Las primeras regiones genéticas -OTL- involucradas en el picaje de las plumas han sido descritas por Rodenburg y col. -2004-, por lo que la genética molecular, una vez más nos ofrece posibles soluciones a este grave problema.

Conclusiones

Los beneficios de la selección genética para mejorar la persistencia en la puesta y la estabilidad en la calidad del huevo sólo pueden realizarse si se corresponden con mejoras en la nutrición de la gallina y un cuidadoso monitoreo, registro y análisis de los efectos de este proceso en la salud y el bienestar de las aves. Las oportunidades para unos índices de selección más amplios, gracias a la genética molecular, están aumentando y es evidente que los genetistas avícolas ya están aprovechando esta herramienta en un intento de abordar algunos de los principales problemas con los que se enfrenta el sector. Las fuerzas económicas para seguir mejorando en productividad son enormes, pero también hay una corriente subterránea para mejorar el bienestar y el que la industria ignore esto es un peligro. •

