

ALIMENTACIÓN PARA LA CALIDAD DEL HUEVO (Y II)

A.B.G. Leek

26th Annual Australian Poultry Sci. Symp., 2015



Seacker / Creative Commons

La calidad interna

La percepción de la frescura del huevo y de su calidad interno está influenciada principalmente por las condiciones de su almacenamiento desde el momento de su producción. Nutricionalmente, hay maneras de influir en la percepción de frescura. Durante el almacenamiento ocurren varios cambios físicos en el huevo, que se asocian con la reducción de frescura percibida por el consumidor. El albumen denso pierde viscosidad debido a cambios en su estructura gelatinosa y a un aumento en el pH y, como resultado, tanto el mismo como la yema parecen más aplanados.

Las Unidades Haugh - HU - representan una medida del espesor del albumen y reflejan la viscosidad del mismo, siendo una medición que proporciona un índice de frescura para el huevo. En Japón, por ejemplo, las unidades Haugh y la frescura del huevo son muy importantes debido a la mayor popularidad en los últimos años de "tamago-kake-gohan"; un huevo crudo servido sobre un plato

de arroz caliente acompañado de salsa de soja. El daño oxidativo durante el almacenamiento también puede debilitar la membrana vitelina que rodea la yema y romperla. Esto también puede ser importante si los huevos son procesados ya que afecta a la eficacia de la separación entre la yema y el albumen. La oxidación en el almacenamiento también afecta a las propiedades de sabor y olor del huevo.

La mejora de las propiedades antioxidantes del huevo ayuda a preservar la calidad interna de sus parámetros y mejorar su vida comercial. Kirunda y col. - 2001 - han mostrado la mejora de la fortaleza de su membrana cuando, a 34° C, el pienso de las gallinas se complementa con 60 UI/kg de vitamina E en vez de 20 UI/kg. Los antioxidantes dietéticos también ayudan a mejorar la puntuación en HU y mantener la frescura durante más tiempo. A pesar de la alta concentración proteica del albumen, la proteína del pienso parece tener poca influencia sobre la puntuación en HU. Algunos micronutrientes - magnesio, zinc y biotina - pueden tener un efecto positivo. El vanadio, un contaminante de los fosfatos del



ALIMENTACIÓN. Alimentación para la calidad del huevo (y II)

pienso y algunos acuíferos, puede tener un efecto negativo en la calidad del albumen.

Los -antioxidantes también son importantes para el color de la yema pues una membrana vitelina débil se vuelve más porosa y esto conduce a un aspecto moteado de la yema. El color de la yema es altamente influenciado por la dieta. Las dietas ricas en xantofilas, que ocurren de forma natural con algunas materias primas o con la incorporación de aditivos naturales o sintéticos concentrados, producirán huevos con puntajes de color superiores. Pero el uso de otros ingredientes puede originar una decoloración de la yema, por ejemplo con un sorgo alto en taninos y el gosipol que se halla en la harina de algodón. Los ácidos grasos de ciclopropeno también se encuentran en la semilla de algodón, pudiendo originar un color rosado en el albumen.

Una mutación genética en el gen FM03 en líneas de aves Rhode Island fue el responsable para la reducción de la actividad de trimetilamina oxidasa, originando una contaminación por olor a pescado en las gallinas marrones alimentadas con canola - harina de colza -. La mayoría de las principales líneas comerciales de ponedoras han seleccionado contra esta mutación, permitiendo así el empleo de canola en la alimentación de las gallinas. Pero aun se observan olores a pescado con la inclusión de altos niveles de de harina de pescado en la dieta.

La presencia de manchas de sangre y de carne origina la desclasificación de los huevos debido tanto a su apariencia como a objeciones culturales. Las manchas de sangre en la superficie de la yema pueden surgir de la ruptura de los vasos sanguíneos en

La presencia de manchas de sangre y de carne origina la desclasificación de los huevos debido tanto a su apariencia como a objeciones culturales

el momento el óvulo es liberado del ovario. La descomposición de esta sangre puede dar lugar a una apariencia como de carne. El desprendimiento del epitelio del oviducto durante la formación del huevo da lugar a manchas de carne por quedar el tejido incorporado en la clara. Hay influencias genéticas significativas en la aparición de manchas de sangre y de carne, tratándose de un carácter a tener en cuenta en los programas de selección de las empresas de genética. Las enfermedades y los estrés también pueden tener influencia y aunque la nutrición no influye sobre la presencia de manchas de carne, en las de sangre así, a consecuencia de una insuficiencia de vitaminas A o K, la presencia de micotoxinas o antagonistas de la vitamina K, tales como las que se encuentran en las harinas de alfalfa.

La calidad externa

Con la mayoría de los huevos comercializados como huevo-cáscara, éste es el único entre la mayoría de productos de origen



animal en donde no hay ningún procesado adicional. Por lo tanto, la producción de un único y consistente producto durante todo el ciclo de puesta de las aves es muy deseable. La calidad externa es un requisito previo para un producto vendible y se convierte en un parámetro de calidad prioritario tanto para la productor como para el consumidor final. La calidad de la cáscara es una consideración importante para determinar la duración del período de puesta pues la reducción de la misma disminuye no sólo el valor para la venta del producto del manada como resultado de un aumento de las roturas, sino también por la contaminación originada por las roturas en el circuito comercial.

Los avances genéticos están desarrollando gallinas que ponen huevos de un tamaño más consistente desde el inicio de la puesta, es decir, con menos huevos pequeños al principio del ciclo y menos grandes al final. Las líneas genéticas modernas también son capaces de poner más huevos durante un ciclo único, ya que cada vez más mercados se apartan de las aves mudadas. Esto significa que el valor genético del ave es cada vez mayor y es esencial que los programas de nutrición puedan capitalizar estas mejoras en los potenciales genéticos. La alimentación enfocada a la calidad del huevo debe comenzar desde el primer día de la crianza pues su desarrollo influye no sólo en las primeras etapas de la ciclo de postura, sino también la persistencia de la producción y la persistencia de la calidad de



ALIMENTACIÓN. Alimentación para la calidad del huevo (y II)

Por esta razón vemos debilidad y deformidad en el esternón en aves deficientes en calcio hacia el final de la puesta, a pesar de que este hueso no tiene una estructura medular. El esternón también es único, ya que se calcifica y madura más tarde que otros huesos corticales, casi en una etapa similar a la del desarrollo del hueso medular, y sigue mineralizar durante el período de puesta. Dado que la evaluación no invasiva se puede hacer por la fuerza, la forma y la longitud del esternón, éste es un muy buen indicador del estado de calcio del ave. Unos esternones bien desarrollados pueden ser un indicador del potencial para la persistencia en la calidad de la cáscara. La reducción de la calidad de la cáscara hacia el fin de la puesta no puede limitarse a ser abordada por intervenciones nutricionales en ese momento, ya que el desarrollo óseo en la crianza y un equilibrio positivo de calcio en el comienzo de la puesta son de importancia crítica. El aumento de calcio en el final de la puesta puede aumentar la dureza de la cáscara y la resistencia ósea, pero también hay que reconocer que los niveles más altos pueden tener efectos significativos perjudiciales sobre la conversión alimenticia y la producción - Nascimento y col., 2014-.

El fósforo de la dieta a menudo se menciona en los debates sobre la calidad de la cáscara. Sin embargo, la cáscara del huevo sólo contiene trazas de fósforo, mucho menos de lo que el mismo contiene internamente. El papel de fósforo en el mantenimiento de la calidad del cascarón es principalmente a través de su papel en la formación y el mantenimiento de la matriz ósea y su interacción con el calcio. Unos sustancialmente menores niveles de fósforo en la dieta que los aplicados corrientemente en las dietas comerciales se han investigado por Snow y col. - 2005 -, pero generalmente no se aplican comercialmente, pese al potencial de ahorro y los beneficios ambientales que tienen. De hecho, puede haber poco beneficio nutricional con una sobredosisificación de fósforo en la dieta ya que un alto fósforo en la sangre inhibe la reabsorción del calcio desde el hueso y reducir la transferencia del mismo a la cáscara del huevo - Dacke y col., 1993 -. Es posible que el nivel óptimo de fósforo dependa de varios factores interactuantes: el desarrollo de los huesos en la crianza, el desarrollo y mantenimiento de la masa ósea al inicio de la puesta, el nivel de recambio del hueso medular y la reabsorción ósea cortical, así como la proporción de calcio de la cáscara suministrado directamente por el útero. Durante el período de puesta la fuente calcio, la dinámica de solubilización intestinal y la disponibilidad de calcio, así como el momento del suministro de calcio podrían influir en los requerimientos de fósforo para la formación de la cáscara y la homeostasis ósea. Estos parámetros a menudo no han sido controlados o estandarizados en las experiencias realizadas sobre los requerimientos en fósforo, lo que puede explicar la aparente variación en las respuestas que observadas en la bibliografía y en la práctica.

la cáscara. El desarrollo correcto del esqueleto, los músculos y los depósitos de grasa de ave son críticos y dependen en gran parte de la nutrición. El aumento de peso temprano es importante, teniendo como objetivo el standard, o algo más, a las 6 semanas de edad, así como 13 semanas más tarde, ya que es cuando se produce la mayor parte del desarrollo muscular y esquelético del ave - Kwakkel y col., 1998 -. Las ponedoras pequeñas tienen menos masa ósea medular y, por tanto, una menor reserva de calcio en el período de postura, siendo probable que la pérdida de calidad de la cáscara se inicie pronto en el ciclo de puesta.

La siguiente etapa es clave para apoyar el desarrollo del hueso medular cuando el ave alcanza la madurez sexual, en respuesta a un aumento de los niveles de estrógenos. El desarrollo del hueso medular continúa en el período de puesta, llegando a su pleno desarrollo alrededor del punto de madurez física, a las 30-32 semanas de edad. Dacke y col. - 1993 - han realizado una excelente revisión sobre la fisiología del hueso medular. Algunos puntos clave a tener en cuenta son que, mientras que el hueso medular actúa como una fuente de calcio rápidamente disponible para la calcificación de la cáscara - se indica que tiene capacidad para proveer hasta el 40% del calcio de la misma -, no hay evidencia que sugiera que un prolongado restricción de calcio en la dieta conduzca a una desmineralización del hueso cortical en lugar de hueso medular.

La reducción de la calidad de la cáscara hacia el fin de la puesta no puede limitarse a ser abordada por intervenciones nutricionales en ese momento



willowcottagegardens.wordpress.com / Creative Commons

El peso del huevo

El control del peso del huevo es a menudo una consideración importante para muchos productores. En comparación con generaciones anteriores, los programas de genética muestran unas curvas de peso del huevo más planas, con mayor peso en el principio de la puesta y unos menores pesos más tarde. El peso del huevo también está influenciado por los programas de iluminación aplicados tanto al principio como al final del período de crianza. El garantizar un programa de crianza apropiado es un primer paso importante porque una intervención nutricional para controlar el peso del huevo tiene a menudo un efecto secundario y perjudicial sobre la producción.

El nivel de ácido linoleico en la dieta se asocia a menudo con mayores pesos de huevo pero Saffaa y col. - 2008 - llegaron a la conclusión de que la proporción de aceite en la dieta aun tiene una relación más importante con el mismo. Respuestas del peso del huevo a los niveles de ácido linoleico se observan a menudo en algunas situaciones pero no en otras. En las dietas a base de trigo parece posible manipular el peso del huevo a través del ajuste del ácido linoleico, pero en las basadas en el maíz la respuesta no siempre se observa. Unas complejas interacciones entre los ácidos grasos y las hormonas en la síntesis proteica en el oviducto han sido descritas por Whitehead y

col. - 1993 -, pudiendo estar influyendo en el peso del huevo y explicar la diferencia en las respuestas observadas con el ácido linoleico. A menudo se han registrado unos pesos más bajos del huevo con dietas enriquecidas con ácidos grasos Omega-3.

La variación en la respuesta al ácido linoleico también puede relacionarse con el ser valor energético atribuido a la fuente de aceite en el pienso. Las fuentes de ácido linoleico son a menudo unos aceites vegetales insaturados de alta calidad y es posible que los valores energéticos atribuidos a los mismos a veces se hayan subestimado. Una ingesta energética superior también puede aumentar el peso del huevo y hay que hacer notar que el cálculo actual de los valores en energía para las ponedoras, publicados por el CVB - 2009 -, atribuyen un 15 % más para el aceite del pienso que los propuestos anteriormente en estudios realizados con gallos adultos. Esto indica que puede ocurrir una subestimación del valor energético de la dieta sobre materias de alta energía cuando se aplican otros sistemas en la formulación de la dieta. Aunque el gallina ponedora puede ajustar su consumo en respuesta a la concentración de energía alimentaria, la compensación es incompleta - Harms y col, 2004 -. Como el metabolismo de la grasa tiene un menor incremento de calor que los hidratos de carbono y la grasa presente en la dieta también aumenta la palatabilidad del pienso, la combinación de estos factores puede contribuir a una energía más alta y, por consiguiente, a un mayor peso del huevo.

Individualmente y en combinación, los niveles de aminoácidos en la dieta han demostrado afectar al peso del huevo, así como a la productividad. Los valores en aminoácidos azufrados están más asociados con el peso del huevo y los de metionina y cisteína se ajustan a menudo para obtener el perfil deseado de peso del huevo. Además puede haber una influencia de otros nutrientes relacionados con el metabolismo de los aminoácidos azufrados. A través de su participación en la vía de la metilación, la colina/betaína e incluso las vitaminas B₆, B₁₂ y el ácido fólico pueden ser relevantes. Trabajos de campo han indicado que el peso del huevo puede ser controlado mediante la reducción de los niveles de metionina + cistina mientras que se aumenta la relación entre ambos para minimizar el impacto en la producción. Dependiendo de la composición de las materias primas de la dieta, la limitación de metionina en la dieta por lo general reduce tanto a este aminoácido como la suma de metionina + cistina. Sin embargo, en las dietas que contienen materias ricas en cistina, suplementadas con metionina sintética, una reducción en los niveles de cistina no puede ocurrir ya que los de metionina también disminuyen, en cuyo caso parece más difícil reducir el peso del huevo. Los posibles efectos de esta relación metionina/cistina y el peso del huevo justificarían una investigación más a fondo. •

La variación en la respuesta al ácido linoleico también puede relacionarse con el ser valor energético atribuido a la fuente de aceite en el pienso