

Va algo sobre El Huevo, esta bien que es sobre los de gallina, pero vemos cosas que influyen sobre el que nos son de utilidad al que le interese.

Calidad de huevo en reproductoras y su impacto en los nacimientos

FECHA DE PUBLICACIÓN: 19/05/2010



CALIFICACIÓN

AUTOR: Ezequiel Rosales y Sergio Fernández (DSM Nutritional Products de México S.A. de C.V.) y Porfirio Ruiz (Pilgrim's Pride México)

Uno de los principales componentes de la producción de carne de pollo es el segmento del ave reproductora, siendo los objetivos buscados; la obtención de la mayor cantidad de huevos incubables y pollitos nacidos por ave, así como la máxima producción de pollito de primera. Existen varios factores que inciden en los parámetros productivos de la parvada como; estirpe, salud del ave, nutrición, edad de las reproductoras, peso del huevo, condiciones de almacenamiento, estación del año, así como los parámetros de calidad interna y externa del huevo. En la presente revisión se describen las diferentes medidas de la calidad tanto interna como externa del huevo, así como las condiciones que los afectan y las medidas de manejo que se recomiendan para alcanzar una calidad de huevo que permita lograr el objetivo de la obtención de la mayor cantidad de nacimientos de pollo de primera en la parvada.

Introducción

Los objetivos de producción en el área de reproductoras son; la obtención de la mayor cantidad de huevos incubables y pollitos nacidos, así como producir la máxima proporción de pollito de primera, siendo la calidad interna y externa del huevo, uno de los factores con mayor influencia en la cantidad y calidad de los nacimientos obtenidos.

1. Objetivos productivos de Reproductoras Ross 308 a 64 semanas de edad

Objetivo	Resultado
Total de huevos acumulados/gallina	180
Total de huevos incubables	175 (97%)
Pollitos/gallina alojada	148
Nacimientos, %	84.8
Pico de producción, %	85.3

Manual Ross 308, 2007

Uno de los problemas actuales en el ave reproductora pesada con una alta tasa de producción de huevo es el deterioro de la calidad del cascarón, causando reducción en el número de pollitos nacidos.

Existen varios factores que afectan la incubabilidad y nacimientos en el proceso de la reproducción estos incluyen: estirpe, salud de la parvada, nutrición, edad de las reproductoras, peso del huevo, condiciones de almacenamiento, estación del año (Yassin et al 2008), así como la calidad interna y externa del huevo.

Calidad de huevo

Un tema que frecuentemente no es tomado en cuenta, ó se minimiza su importancia como factor que impacta el número de pollo nacido por ave es la calidad del huevo, esto debido a que hay otros factores que probablemente su relación con los nacimientos sean medidos con mayor facilidad, sin embargo una gallina en condiciones de campo que produce 175 huevos durante su ciclo de producción; el 2.5% (entre huevo roto, frágil y deforme) de estos huevos van a ser descartados aunado a un efecto negativo de una pobre calidad interna (albuminas acuosas por mal manejo del huevo) pueden impactar en la pérdida de 4-6 pollitos nacidos por reproductora.

La calidad del huevo la podemos definir como todas aquellas características del huevo que influyen en la aceptación o rechazo del producto por parte del consumidor (Stadelman W.J., 1995), este concepto adaptado al huevo de reproductoras son aquellas características del huevo que van a influir en la aceptación o rechazo de los mismos para ser incubados.

La calidad del huevo es un término general que refiere a varios estándares que son impuestos al huevo los cuales hacen referencia a la calidad interna y calidad externa, en general estos estándares son enfocados a la limpieza del cascarón, textura del cascarón, forma del huevo, viscosidad de la albúmina forma y firmeza de la yema.

Calidad interna del huevo

La calidad interna del huevo involucra las propiedades funcionales, estéticas y de contaminación microbiológica de la albúmina y la yema. La calidad interna nos indica cual es la frescura del huevo a través de la medición de la altura de la albúmina (se utiliza un tripie que mide la altura en mm), la frescura se expresa por medio de Unidades Haugh (UH), claras acuosas son de menor calidad, las UH óptimas son de 70-80 en huevos que van a ser incubados (cuadro 1).

La calidad interna se pierde muy rápido en 3-5 días cae de 90 UH a 70 UH si no se almacena adecuadamente, de aquí la importancia del control de la temperatura y humedad del cuarto frío.

Del peso total de un huevo fresco el 32% lo representa la yema, el 58% la albúmina y el 10% el cascarón (Leeson 2005).

La yema en un huevo recién puesto es redonda y firme, conforme el huevo envejece esta absorbe agua de la albúmina lo cual incrementa su talla y causa un estiramiento y debilidad de la membrana vitelina, originando algo así como yemas aplanadas con apariencia moteada.

Tan pronto como un huevo es puesto su calidad interna empieza a disminuir y va ser afectada en mayor grado conforme el tiempo de almacenamiento se incrementa, sin embargo la composición química del huevo (albúmina y yema) no cambia mucho.

El mantenimiento de la calidad del huevo durante el transporte y almacenamiento requiere de atención constante de todo el personal involucrado en estas actividades. La calidad del huevo no puede ser mejorada después de ser puesto y los esfuerzos para mantener una buena calidad deben iniciar en este momento.

La disminución de la calidad interna inicia una vez que el huevo es puesto primeramente por la pérdida de agua y de dióxido de carbono (CO_2), la pérdida de este resulta en cambios en el pH (incremento) del huevo causando rompimiento de la estructura de la proteína de la albúmina gruesa haciéndola más acuosa. La apariencia nebulosa de la clara (huevo fresco) es debido al contenido de dióxido de carbono, conforme el huevo envejece el dióxido de carbono escapa dando una apariencia transparente de la albúmina comparada con huevos frescos.

El control de dos factores va a minimizar los problemas de mala calidad interna: la recolección frecuente del huevo principalmente en los meses calurosos y el envío del huevo lo más pronto al cuarto frío. Existen seis factores importantes que afectan la calidad interna del huevo, estos factores son:

Edad de la gallina

Temperatura y humedad ambiente

Manejo del huevo

Almacenamiento del huevo

Problemas infecciosos

Presencia de vanadio en el alimento.

Calidad externa del huevo

Se ha dicho siempre que la gallina tiene el sistema más extraordinario para secuestrar, almacenar y secretar calcio en el reino animal. Un huevo en promedio contiene 2.3 g de calcio en el cascarón y cerca de otros 25 mg de calcio en la yema (Etches, 1987). Si una reproductora moderna pone 185 huevos/ciclo ella va por lo tanto a secretar 430 g de calcio, si asumimos que retiene 50% del calcio que ella consume para la producción de huevos entonces una gallina va consumir 860g de calcio por ciclo, lo que representa el 22% de su peso.

Estudios realizados por Common (1933) mostraron que cerca de 10 días antes del inicio de la producción de huevo las gallinas entran en un balance positivo de calcio (Ca) y fósforo (P), estos cambios mas tardes fueron explicados por la deposición de sales minerales en el hueso medular en desarrollo. La formación del hueso medular coincide con la maduración folicular y la secreción de hormonas ováricas incluyendo estrógenos y andrógenos. El hueso medular es la fuente de reservorio de Ca para la formación del cascarón. Cerca del 60-75% del Ca en el cascarón proviene del alimento y el 25-40% de las reservas del esqueleto (hueso medular), en la gallina la mayor proporción del cascarón es formado durante la noche cuando poco alimento puede ser consumido, en este caso se considera que la gallina esta en un balance negativo de calcio con una fuerte dependencia de la movilización del calcio del esqueleto.

El cascarón esta compuesto aproximadamente de un 94-97% de carbonato de calcio y de un 3-6% de materia orgánica. El cascarón en su parte mas externa esta cubierto por una película delgada de moco que se le llama cutícula la cual es depositada tan solo antes de la puesta del huevo, el cascarón también contiene aproximadamente 8000 poros microscópicos, los cuales le sirven para realizar el intercambio gaseoso.

Numerosos factores afectan la calidad funcional del cascarón, estos factores influyen en la calidad mayormente antes de la puesta del huevo. El grosor del cascarón de un huevo es

determinado por el periodo de tiempo que este permanece en la glándula del cascarón (útero) y por la tasa de deposición de calcio durante la formación del mismo, si el huevo permanece poco tiempo en la glándula el grosor del cascarón va ser menor. También algunas estirpes pueden ser capaces de depositar calcio a una tasa mas rápida que otras produciendo así cascarones mas gruesos. El tiempo del día cuando el huevo es puesto va también a determinar el grosor del cascarón, así en general entre mas temprano sea puesto el huevo, el cascarón va ser más grueso. Otro factor como la edad de la gallina va ser determinante en la calidad del cascarón, (conforme la gallina envejece el grosor declina).

Hay 5 mayores tipos de problemas del cascarón del huevo: 1) Rajaduras debido a exceso de presión o golpeteo, 2) Rajaduras debido a cascarones delgados, 3) Huevos reparados, 4) Huevos con cascarones arenosos y 5) Huevos deformes y en farfara (sin cascarón) (Roland and Bryant, 2001).

Rajaduras debido a exceso de presión: Para determinar si el rompimiento del huevo se debe a exceso de presión, golpeteo o por problemas de cascarón delgado nosotros necesitamos analizar la resistencia del cascarón con alguna de las técnicas empleadas para este fin, si el cascarón es fuerte el problema no es nutricional y se puede deber a mal manejo del huevo asociado a un exceso de presión.

Rajaduras debido a cascarones delgados: Para determinar la causa del por que un huevo repentinamente su cascarón llega a ser delgado realmente es complejo y en muchos casos el exceso de huevo roto o huevos fisurados se debe a este problema. Hay muchas causas, pero tres son los nutrientes más probables involucrados, calcio, fósforo y vitamina D₃.

Es conveniente administrar en el alimento de las reproductoras entre un 50 a 70% con partículas de calcio

gruesa (4-6mm), esto mejora la eficiencia de utilización del calcio.

Huevos reparados: Son huevos que son fracturados en el interior de la glándula del cascarón antes de la puesta, el problema con los huevos reparados es que ellos requieren 20% de menor presión para que se rompan comparado con un huevo convencional, este problema esta directamente relacionado a situaciones de estres que sufran las gallinas (si una gallina se asusta al momento de las primeras horas de formación del cascarón es muy probable que se fisure la cascara y aunque se repara el huevo en el utero este nunca llega a sellar de manera adecuada) y a la edad de la gallina. La mayoría de estos huevos son puestos entre las 6 y 8 am (Roland, 1984).

Huevos con cascarones arenosos: Estos huevos son aquellos con contenidos de pequeños depósitos o protuberancias de material calcáreo sobre la superficie del cascarón. Estos depósitos cuando se desprenden (que suele suceder con facilidad durante el manejo del huevo) dejan un agujero en el cascarón con perforación de la fáfara creando un potencial de contaminación y de perdida del contenido originando que sean descartados.

Huevos deformes o en farfara: Normalmente son debido a problemas infecciosos virales como Newcastle, Bronquitis infecciosa y Síndrome de baja postura además de situaciones extremas de estres que sufran las gallinas.

Huevos que presentan alteraciones en la calidad del cascarón representan perdidas de pollitos potenciales para llegar a las casetas de engorda debido que estos huevos tienen diferentes porcentajes de nacimientos (cuadro 2).

Es muy comun que huevos con presencia de microfracturas (rajadura en forma de araña) sean enviados a la incubadora

ya que ellos físicamente se ven perfectos sin embargo conforme se deshidrata el huevo (segundo o tercer día) estas se hacen aparentes y varias ocasiones estos huevos son incubados causando un riesgo de contaminación y afectando los nacimientos de los lotes (cuadro 3). Durante la incubación lo ideal es que un huevo pierda el 12% de su peso inicial, cuando el huevo pierde un 20% o más causa incremento de mortalidad y subsecuente deshidratación del embrión (Barnett et al., 2004).

Datos de campo del 2006 realizado en una de las mayores operaciones de reproductoras en México nos muestran el impacto de algunas alteraciones del cascarón sobre los nacimientos, el estudio incluyó 648 huevos deformes, 648 huevos blancos, 1944 huevos microfracturados y 2592 huevos convencionales con diferentes edades de las reproductoras en diferentes meses del año. En cuanto a los nacimientos obtenidos en cada alteración del huevo fueron 74.07%, 75.77%, 43.27% y 82.98% para huevos deformes, blancos, microfracturados y convencionales respectivamente (cuadro 4).

Factores que afectan la calidad del cascarón

Los factores más comunes asociados a influir en los problemas con la calidad del cascarón se han agrupado en seis categorías, en esta ocasión solo se mencionaran:

1. Infecciosos
2. Genéticos
3. Ambientales
4. Fisiológicos y de manejos
5. Edad de la parvada y
6. Nutricionales

Pigmentación del cascarón y pérdida del mismo (huevos blancos)

Los pigmentos biliverdina- IX y protoporfirina- IX se sintetizan en el útero 3-4 hrs antes de la puesta y están integrados en su mayor parte en la cutícula. En reproductoras el color del cascarón no es tan uniforme e intenso como en ponedoras comerciales. En el campo podemos observar parvadas con presencia de huevos blancos sobre todo cuando los lotes de reproductoras tienen más de 50 semanas de edad, estos huevos de acuerdo a observaciones de campo en el 25-50% presentan resistencias inferiores a huevos convencionales (1800 a 2600g de presión/mm² de cascarón vs 3100 de huevos con resistencia adecuada) causando que sean descartados en su mayoría debido a que los nacimientos son bajos (no mayor al 70-75%), sin embargo si se tiene personal entrenado se pueden rescatar un buen porcentaje de estos huevos y pueden ser incubados.

Las causas más comunes por las que se presentan huevos despigmentados (huevos blancos) son las siguientes:

Estrés (calórico o de manejo- por liberación de la epinefrina)

Problemas infecciosos virales (SBP,NC,BI)

Edad de las parvadas (tamaño del huevo, mayor edad mayor presencia)

Medicamentos (sulfas y nicarbazina- 5mg/día)

Vanadio

Calidad interna, almacenamiento del huevo y su efecto en los nacimientos

Conforme un huevo envejece pierde CO₂ y humedad a través de los poros incrementando el pH. El pH de la albúmina va de 7.5 en un huevo fresco a 8.5 en huevos con dos días de almacenamiento, en caso de la yema el pH es de 6 en huevo fresco y sus cambios son influenciados por la clara.

Estos cambios de pH causan pérdida de la rigidez en la estructura de las proteínas resultando en claras acuosas. Es conocido que la viscosidad de la albúmina (unidades haugh)

decrece y el pH de la misma se incrementa durante el almacenamiento.

La calidad interna del huevo es muy buena al día de puesto y los principales cambios ocurren los 1ros 4 días, sin embargo los mejores nacimientos ocurren de huevos que han sido almacenados 1 y 2 días.

Algunas investigaciones demuestran que el embrión inicia las alteraciones de la albúmina, de esta forma optimiza su ambiente para la incubación.

En la grafica de la figura 1 se puede observar que el % de nacimientos disminuyo linealmente del día 2 en adelante conforme aumentó el pH y disminuyo la altura de la albúmina, lo que representa un 0.7% de perdida diaria (figura 1).

Estudios de Sauveur *et al* (1967) y de Gillespie *et al* (1987) demostraron que el pH optimo en las fase iniciales de la incubación en el huevo oscilaba entre 8.2 y 8.8 y que posiblemente esto tenga un efecto positivo en el desarrollo y sobrevivencia del embrión en las etapas tempranas.

Se sabe que los efectos mas severos del almacenamiento ocurren después del 7mo día donde se puede perder hasta 1% por dia los nacimientos si las condiciones de almacenamiento no son las adecuadas, sin embargo desde el 4to día hay un efecto negativo.

Los efectos negativos de almacenar el huevo por mas de 7 días son observados en los pollitos que nacen y van a granjas donde terminan hasta con 200g menos (estudio en el 2004-Bélgica) .

Cuando un huevo es puesto el embrión ya tiene 24 hrs de desarrollo, por lo que el huevo tiene que ser manejado con cuidado desde su recolección hasta llegar a la planta incubadora por lo tanto uno de los factores con mayor impacto sobre los nacimientos son las condiciones de manejo

del huevo antes de la incubación, hay que llevar el huevo lo mas pronto posible al cuarto frío y de ahí a la incubadora.

La mortalidad embrionaria temprana ocurre con mas frecuencia debido a problemas de manejo inadecuado de la temperatura, humedad y manipulación del huevo. Una vez que el huevo es clasificado y desinfectado este tiene que ser almacenado a 18-20°C.

Leeson y Summers sugieren que como el huevo presenta distintas características interna y externa de acuerdo a la edad de la gallina también requiere de un manejo diferente (cuadro 5).

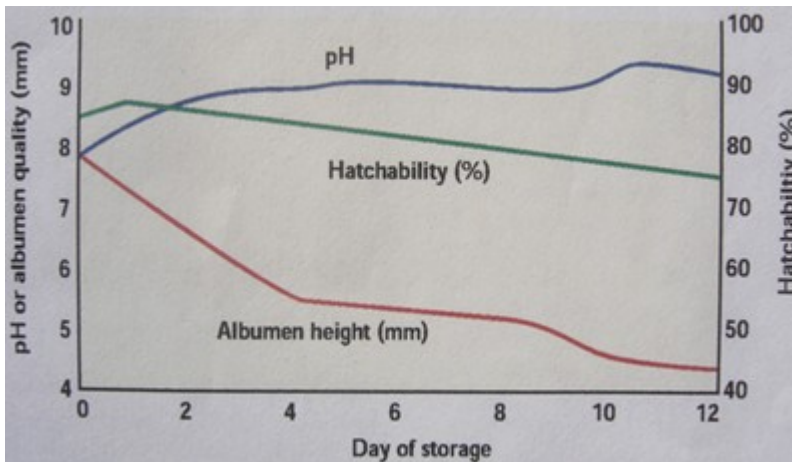
El embrión muy joven es sensible a la temperatura de almacenamiento, humedad y manejo físico, por lo tanto el transporte tiene que ser cuidadoso, no hay que estresar al embrión con movimientos bruscos del camión. El embrión entre el día 1 y 2 es muy sensible al daño físico. El camión debe tener buena temperatura y humedad si el huevo viaja mas de 6 hrs.

De acuerdo a Lotte Van de Ven (2005) el huevo tiene que ser almacenado a diferentes temperaturas y porcentaje de humedad para disminuir los impactos negativos de los días de puesto (cuadro 6).

En un estudio de Yassin *et al* (2008) observo que la incubabilidad es influenciada por el tiempo de almacenamiento del huevo y esto era debido a que la calidad interna del huevo decrece por lo cual la actividad metabólica del embrión es afectada teniendo un impacto en su desarrollo y viabilidad al nacimiento. Si los huevos son almacenados la incubabilidad decrece en diferente porcentaje en relación a la edad de la parvada. En este estudio la incubabilidad de huevos proveniente de reproductora joven (25-30 semanas) se vio mas afectada por los días de almacenamiento que para el grupo de reproductoras adultas (51 a 60 semanas) y la pérdida

de nacimientos por día almacenado entre el día 8 al 14 fue de 0.8% vs 0.4% respectivamente (figura 2).

Figura 1. Cambios de pH y altura de albúmina durante el almacenamiento del huevo, datos basados en 5 estudios (Lotte van de Ven, 2005)



Cuadro 1. Calidad de la albúmina de huevo de reproductoras y su relación con los nacimientos.

Unidades Haugh	Denominación	Incubabilidad
90	Excelente	Buena
80	Muy buena	Buena
70	Buena	Buena
65	Pobre	Regular
60	Mala	Mala

Cuadro 2. Nacimientos de pollos provenientes de huevos con diferentes características físicas

Clasificación	Perdida de incubabilidad, %
Deformes	12-15

Perdida de pigmento	20-30
Ligeros depósitos de Ca	5-10
Con muchos depósitos de Ca	15-20
Arrugado	50-100
Acinturado	80-100
Huevo arenoso	80-100
Un lado plano	90-100

Adaptado de: Broiler Breeder Production, 2000

Cuadro 3. Presencia de microfracturas en el huevo y su relación con los nacimientos.

Variable	Huevo normal	Huevos microfracturados
Nacimientos, %	80.92a	56.43b
Mortalidad embrionaria temprana, %	7.92	13.94
Mortalidad embrionaria tardía, %	4.62b	15.53a

P < 0.05

Barnett *et al.*, 2004

Cuadro 4. Impacto de algunas alteraciones del huevo sobre los nacimientos. Estudio de campo de una empresa comercial, 2006, Ross 308.

Días de incubación	0 a 5	6 a 10	11 a 21	Total	Infertil	Nac.	Huevo*	Perdida de
	%	%	%	%	%	%	Contami	humedad
Huevo convencional	6.63	1.01	3.80	11.44	7.46	82.98	1.23	15.43

Huevo deforme	6.32	1.70	8.63	16.65	8.02	74.07	2.46	19.28
Huevo blanco	6.30	0.61	9.1	16.03	7.40	75.77	NE	17.87
Huevo microfracturado	22.46	5.18	17.95	45.59	7.72	43.27	2.9	22.9

NE: No evaluado; * Huevo contaminado

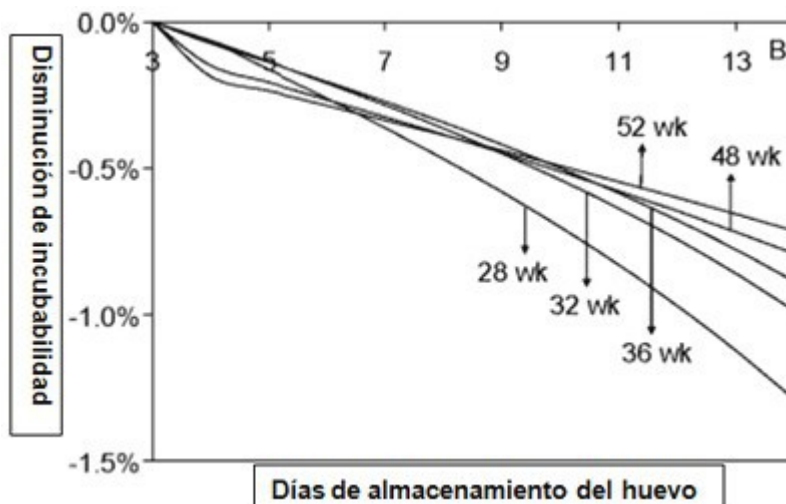
Cuadro 5. Cambios de la calidad interna del huevo relacionados a la edad (Leeson and Summers, 2000)

Edad de la reproductora	Características del huevo	Manejo del huevo
22 - 35 sem	Huevos pequeños Cascarón resistente Albúmina densa	Mas tiempo almacenado Almacenado a mayor temperatura Menor humedad en el cuarto de almacenamiento
35 - 45 sem	Tamaño optimo de huevo Buena resistencia cascarón Albúmina adecuada	Almacenamiento normal de 2 a 5 días con 80% de humedad en el cuarto
45 - 65 sem	Huevos grandes Cascarón delgado Albúmina acuosa	No mas de 3 d almacenam Bajar temp de almacenam Aumentar humedad 85°C

Cuadro 6. Condiciones óptimas durante el almacenamiento del huevo (Lotte van de Ven, 2005)

Días almacenamiento	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Volteo	Posición (Punta)
1-3	18-21	70-80	No	Abajo
4-7	15-18	70-80	No	Abajo
> 7	10-12	80-88	Si	Arriba

Figura 2. Impacto de los días de almacenamiento del huevo y edad de la reproductora sobre los nacimientos. Yassin et al, 2008



Conclusiones

La pérdida de la calidad externa (defectos del cascarón) e interna del huevo (incremento del pH, claras líquidas y pérdida de agua) debido a problemas de mal manejo del huevo o mayor tiempo de almacenamiento del huevo tendrán un efecto negativo en los nacimientos y la calidad del pollito. Los huevos con alteración en su forma, estructura y tamaño tienden a presentar mayor mortalidad embrionaria resultando en menores pollitos nacidos.

La calidad del huevo no la podemos mejorar al momento en que el huevo es puesto pero podemos disminuir la pérdida de esta con menor tiempo de almacenamiento, temperatura y humedad adecuada y debido a que el embrión es muy sensible en los primeros dos días postovulación es muy importante manejarlo con mucho cuidado durante todo el periodo que pasa antes de ser incubado.

Literatura citada

Barnett, D.M., B.L. Kampula, R.L. Petryk, N.A. Robinson, R.A. Renema and F.E. Robinson. 2004. Hatchability and early chick growth potential of broiler breeder eggs with hairline cracks. *J.Appl.Poult. Res.* 13:65-70

Bell, D.D., & W.D. Weaver Jr., 2001. Commercial chicken meat & egg production. 5th Ed. Kluwer Academic publishers.

Etches, R. J. 1987. Calcium logistics in the laying hens. *Journal of Nutrition*, 117, 619-628.

Gillespie, J.I and S. Mchanwell. 1987. Measurement of intraembryo pH during early stages of development in the chick embryo. *Cell Tissue Res.* 247:445-451.

Haugh R.R. 1937.The Haugh unit for measuring egg quality. *U.S. Egg Poultry Magazine*, No.43.

Kramer, A., 1951. What is quality and how it can be measured: From a food technology point of view. In market demand and product quality. *Mktg. Res. Workshop rept.*, Michigan State College.

Leeson, S and J.D. Summers. 2005. Commercial Poultry Nutrition. 3rd edition. Ontario Canada.

Leeson, S & J.D. Summers. 2000. Broiler Breeder production. Guelph, Ontario, Canada, University books.

Lotte van de Ven .2005. Storage of hatching eggs in the production process.*International Hatchery Practice - Volume 18 Number 8.*

Roland, D.A., Sr.,1984. Egg shell quality I. The body-checked eggs. *World's Poultry Sci.* 40:250-254.

Roland, D.A and Bryant M., 2001. Nutrition and Feeding for Optimum egg shell quality. Poultry Science department. Auburn University.

Stadelman, W.J., & O.J. Cotterill., 1995. Egg Science and Technology., 4th ed. Haworth Press Inc.

Yassin, H. A. G. J. Velthuis; M.Boerjan and R.B.M.Huirne. 2008. Field study on broiler eggs hatchability. *Poult Scie* 87:2408-2417.

