

Requerimiento de nutrientes para gallinas ponedoras (*)

MILTON L. SCOTT, PH. D. (**)

Profesor de Nutrición Animal y Avicultura
Universidad de Cornell, Ithaca, N. Y.

Durante los últimos años los mejoramientos en genética avícola y los valores de las proteínas, y la energía en las raciones para ponedoras han tenido como resultado aumentos seguros de eficiencia en la producción de huevos. Al mismo tiempo, el resultado de un más bajo consumo de alimento de las ponedoras hace imperativo el hecho de que las raciones para postura sean más concentradas, especialmente en cuanto a aminoácidos, calcio y fósforo. Para una mayor producción de huevos es necesario que la cantidad de alimento consumido por gallina cada día, contenga los nutrientes necesarios para la producción de un huevo, y que al mismo tiempo permita que el animal se mantenga en buen estado de salud y en buena condición física.

Dentro de una moderada temperatura ambiental, la gallina híbrida White Leghorn de alta producción que recibe dietas bien balanceadas requiere aproximadamente 310 calorías de energía metabolizable por día. Durante un tiempo más caliente, la gallina puede consumir aproximadamente 10 por ciento menos de calorías y durante un tiempo más frío consume 20% más de calorías. Por lo tanto, en la formulación de alimentos para obtener una producción alta de huevos debemos estar seguros de que la cantidad de alimentos que suministran 280-300 Calorías de energía metabolizable también suministrará todas las proteínas, aminoácidos esenciales, minerales y vitaminas que necesita la ponedora diariamente. Estas necesidades incluyen el mantenimiento de los tejidos del cuerpo y la producción de huevos grandes. Las relaciones entre el contenido de energía en la dieta y las necesidades de proteínas, el consumo de alimento de la ponedora por día y el alimento por docena de huevos, en condiciones ambientales moderadas y calientes se indican en el Cuadro 1.

(*) Informe presentado antes por el Instituto Colombiano Agropecuario y la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Bogotá. 1964.

(**) Consejero Especial del Programa de Agricultura en Colombia de la Fundación Rockefeller.

Cálculo de los requerimientos de aminoácidos esenciales.

En el Cuadro 2 se indica la composición de los aminoácidos esenciales de las proteínas de los tejidos de los pollos y de las proteínas de los huevos. Las cantidades de lisina, isoleucina, metionina y valina son marcadamente más altas en la proteína del huevo que en la proteína de los tejidos.

Un huevo grande contiene cerca de 6.7 gramos de proteína. Suponiendo que los aminoácidos necesarios para formar esta proteína deben estar presentes en el consumo diario de alimento de la ponedora, los requerimientos diarios de cada uno de los aminoácidos esenciales pueden calcularse. Como un ejemplo se ha calculado el requerimiento de lisina como sigue.

Lisina — Anotamos (Cuadro 2) que el contenido proteínico del huevo es de 7.2% de lisina y el contenido de proteína del tejido del pollo es de 7.5 por 100 de lisina. Puesto que la ponedora debe producir 6.7 gramos de proteína de huevo y mantener para sí 3 gramos de proteína para el sostenimiento de sus tejidos, el total necesario de lisina por ponedora diariamente es en forma aproximada $6.7 \times 7.2\% = 0.4824$ gramos + $3.0 \times 7.5\% = 0.2250$ gramos, lo cual hace un total de lisina diaria por ponedora de 0.7074 gramos.

La lisina necesaria en el consumo de alimento diario por ponedora (suponiendo un 85 por 100 de digestibilidad de las proteínas alimenticias) es igual a $0.7074 \div 0.85 = 0.8322$ gra-

mos, o en una dieta en la que se consume una proporción diaria de 100 gramos por ponedora, el contenido de lisina debe ser 0.83 por ciento de la dieta.

En el Cuadro 4 se indican otros requerimientos de aminoácidos esenciales, los cuales se han calculado en la misma forma.

En el Cuadro 3 se indican dos dietas típicas para ponedoras usadas en los Estados Unidos, las cuales contienen 3025 y 3050 Calorías de energía metabolizable por kilogramo. A excepción de la metionina, estas dietas contienen cantidades adecuadas de todos los aminoácidos esenciales (Cuadro 4). Para llevar el contenido de metionina de la dieta al nivel "requerido" que se indica en el Cuadro 4, debe añadirse aproximadamente una libra de metionina sintética o su análogo por tonelada de alimento. Esto haría las dietas de postura que se indican en el Cuadro 3 adecuadas en todo, en cuanto a que se encuentran "las necesidades totales diarias de aminoácidos" de las ponedoras que consumen 100 gramos de alimento diario con una postura de un huevo por día.

Puesto que no se puede obtener un 100 por ciento de producción en las gallinas ponedoras durante un período considerable de tiempo, es posible que las ponedoras dentro de unas ratas de producción normal de 75-85 por 100 no requieran completamente los niveles de "requerimiento diario total" de aminoácidos que se indican en el Cuadro 4. Probablemente las ponedoras conseguirían llevarse bien con un consumo diario de no más de un 90% de los niveles indicados en el cuadro.

ya que en las yemas de los huevos se deposita algo de aminoácidos durante los días en que éstas no ponen. Las proteínas de la sangre pueden actuar como "una reserva de aminoácidos" temporal, la cual puede agotarse ligeramente durante una postura continua de un huevo cada día, pero puede acumularse durante los días que no se pone.

Esto puede recopilarse para los resultados de algunos experimentos sobre necesidades de proteína en la producción de huevos. Estos experimentos indican que las ponedoras pueden poner durante un período considerable de tiempo a unas ratas de producción de 70-80 por 100 con dietas relativamente altas de energía que contienen niveles de proteína alimenticia tan bajos como de 13.5 a 14 por 100. Sin embargo, si la ración de la ponedora se formula con un contenido de proteína y aminoácidos escasamente los necesarios durante un tiempo frío, cuando el consumo de alimento es alto, esta dieta no será suficiente en aminoácidos para suministrar una producción máxima al comienzo de una temperatura caliente, cuando el consumo de alimento declina. Además, es muy posible que dietas con más baja proteína puedan no suplir el nitrógeno suficiente para una buena síntesis de los aminoácidos no esenciales por la gallina.

Las necesidades de aminoácidos podrían conseguirse aumentando más la cantidad de la proteína alimenticia total sobre los niveles indicados en el Cuadro 3. Sin embargo, esto podría ser un poco costoso, y menos satisfactorio desde el punto de vista nutricional, que el usar el mínimo de proteí-

na y balancear los aminoácidos de acuerdo al procedimiento indicado anteriormente.

Evidencia experimental.

En la Universidad de Cornell se llevó a cabo un reciente experimento con una dieta de postura simple con y sin metionina o su hidroxianalogo. La dieta contenía maíz y torta de soya con adición de minerales y vitaminas para obtener lo necesario para la gallina ponedora, además suficiente grasa para aumentar el nivel de energía a 3230 calorías de energía metabolizable por kilogramo de dieta. De los resultados obtenidos sobre adición del hidroxianalogo de metionina se pueden sacar las siguientes conclusiones relacionadas a los efectos del balance de la composición de aminoácidos de la dieta de postura.

1º—Cuando el contenido de energía de la dieta es adecuado, la adición de metionina a la ración de torta de soya para ponedoras aumenta la producción de huevos y mejora la eficiencia de la asimilación de alimentos.

2º—Balanceando las proporciones entre los aminoácidos mediante la adición de metionina también se aumenta el tamaño del huevo y se mejora la eficiencia de la asimilación de energía.

El aumento en el número de huevos y en el peso corporal de las ponedoras, como resultado de la suplementación del hidroxianalogo de metionina en la dieta indica aumento en la asimilación productiva de la energía metabolizable. Los resultados repre-

sentan 8.9 toneladas más de huevos y 2.7 toneladas más de peso vivo por 10.000 ponedoras, durante el período experimental de diez meses en comparación con la misma dieta a la cual no se añadió el hidroxianálogo de metionina.

Esta es una prueba excelente del valor económico de balancear los aminoácidos en la dieta de gallinas de postura.

Requerimiento de fósforo y calcio.

Singsen y asociados, de la Universidad de Connecticut han demostrado que las ponedoras enjauladas que reciben raciones normales y eficientes requieren aproximadamente 0.55% de fósforo disponible. Estos investigadores

indicaron que es aconsejable mantener el nivel de fósforo de las dietas para ponedoras y reproductores muy cerca a esta necesidad, porque los niveles de fósforo en mucho exceso causarían una disminución significativa en la producción de huevos.

La necesidad del calcio depende de la eficiencia de la ración que se puede expresar en términos de consumo de alimento por 100 ponedoras por día. Los requerimientos aproximados de calcio expresados en esta forma se indican en el Cuadro 5. Estas necesidades están basadas principalmente en evidencias recientes experimentales procedentes de un número de fuentes según lo revisado por el Dr. M. C. Nesheim (Poultry Servicemen's Clinic, Cornell University, december 4, 1963).

CUADRO N° 1

Requerimientos de proteína de las ponedoras Single Comb White Leghorn en relación con el contenido de energía de una dieta balanceada.

Energía Metabolizable de la dieta Kcal/Kilogramo	CLIMA FRIO			CLIMA CALIENTE		
	Proteína %	Alimento-100 gallinas/día Kg.	Alimento-doc. de huevos Kg.	Proteína %	Alimento-100 gallinas/día Kg.	Alimento-doc. de huevos Kg.
2.640	14.0	11.8	2.15	15.5	10.7	2.00
2.750	14.7	11.4	2.05	16.2	10.2	1.86
2.860	15.3	10.9	1.95	16.8	9.8	1.77
2.970	15.8	10.4	1.86	17.4	9.3	1.68
3.080	16.4	10.0	1.82	18.0	8.9	1.64

Vitaminas y otros requerimientos.

Solamente unas pocas vitaminas requieren una atención especial en raciones prácticas para postura, estas vitaminas son A, D₃, K y riboflavina. En el Cuadro 6 se presentan las necesidades de estas vitaminas y las de minerales para raciones de ponedoras.

Conclusiones

La gallina de postura tiene una gran habilidad para adaptarse a amplias

variaciones en la dieta y al mismo tiempo mantener una regular o mediocre producción de huevos. Esta es la razón posible para el hecho de que únicamente pocos trabajos de investigación hayan sido conducidos antes sobre los requerimientos para la producción de huevos. Sin embargo, un trabajo reciente ha indicado que dar una especial atención a los detalles de energía, proteína, aminoácidos, fósforo y calcio, disminuye notoriamente el costo de los alimentos necesarios para producir una docena de huevos.

CUADRO N° 2

Composición de los aminoácidos en las proteínas de los huevos y tejidos de los pollos.

AMINOACIDOS	Porcentaje de la Proteína	
	Huevo	Tejido
ARGININA.....	6.4	6.7
CISTINA.....	2.4	1.8
HISTIDINA.....	2.1	2.0
ISOLEUCINA.....	8.0	4.1
LEUCINA.....	9.2	6.6
LISINA.....	7.2	7.5
METIONINA.....	3.4	1.8
FENILALANINA.....	6.3	4.0
TREONINA.....	4.9	4.0
TRIPTOFANO.....	1.5	0.8
VALINA.....	7.3	6.7

CUADRO N° 3

Composición de raciones típicas equivalentes para postura.

INGREDIENTES	Kilos por Tonelada	
	Maiz-Soya	Maiz-Millo-Soya-Pescado
Maíz amarillo	607.5	540
Millo	—	100
Grasa estabilizada	50	40
Torta de Soya, 50% proteína.	210	167.5
Harina de pescado, 60% proteína.	—	25
Harina de Alfalfa, deshidratada	25	25
Fosfato Dicálcico	25	20
Piedra Caliza	80	80
Sulfato de Manganeso	0.25	0.25
Oxido de Zinc	0.075	0.075
Sal Yodada	2.5	2.5
Premezcla Vitamínica	Cantidad/Tonelada de alimento	
Vitamina A estabilizada	3.000.000	IU
Vitamina D ₃	1.000.000	ICU
Bisulfato de Sodio de Menadiona.		1 gramo
Riboflavina		3 gramos
Proteína, %	16.4	16.4
Energía Metabolizable, Calorías/Kg.	3.050	3.025
Grasa, %	7.5	6.9
Fibra, %	2.5	2.5
Calcio, %	3.5	3.5
Fósforo, %	0.75	0.74

CUADRO N° 4

Contenido de aminoácidos de raciones para postura, comparado con el "requerimiento diario total".

AMINOACIDOS	Cantidades en Proteína		Requerimiento Diario Total
	Alimenticia		
	Maiz-Soya	Maiz-Millo-Soya-Pescado	
	Porcentaje de la Dieta (*)		
Arginina	1.07	1.04	0.96
Cistina	0.26	0.28	0.25
Histidina	0.38	0.38	0.24
Isoleucina	0.82	0.83	0.78
Leucina	1.50	1.55	0.97
Lisina	0.80	0.83	0.83
Metionina	0.27	0.28	0.33
Fenilalanina	0.82	0.80	0.64
Treonina	0.65	0.64	0.53
Triptofano	0.20	0.20	0.15
Valina	0.83	0.83	0.81

(*) Suponiendo que la dieta contiene 3080 Calorías de energía metabolizable por kilogramo y 16% de proteína cruda.

CUADRO N° 5

Calcio necesario en raciones completas para ponedoras, a diferentes ratas de consumo alimenticio

Alimento/100 Ponedoras/día		Requerimiento de Calcio
Kilogramos		% de la ración
8.0		4.4
9.0		3.9
10.0		3.5
11.0		3.2
12.0		2.9
13.0		2.7
14.0		2.5

CUADRO N° 6

Necesidades prácticas de vitaminas y minerales (requeridos en cantidades pequeñas) para ponedoras.

Nutrientes	Requerimiento/Kilogramo de dieta
Vitamina A (estabilizada) IU	6600
Vitamina D ₃ , ICU	900
Vitamina K, mg.	1.0
Acido Pantoténico, mg.	6.5
Riboflavina, mg.	4.5
Niacina, mg.	33
Cloruro de Sodio, %	0.5
Manganeso, mg.	33
Zinc, mg.	44