

SÉCCION ESPAÑOLA  
DE LA  
ASOCIACION MUNDIAL DE AVICULTURA CIENTIFICA

II SYMPOSIUM CIENTIFICO: ALIMENTACION DE LAS AVES DE RAZAS PESADAS

Madrid, 13-14 Octubre 1962

INFORME DEL GRUPO DE ALIMENTACION

D. Enrique Corominas Cortés (Jefe  
del Grupo)  
D. José A. Castelló Llobet  
D. David Clua Samper  
D. Jorge Roca Rierola  
D. Jaime Roca Torras

ALIMENTACION DE AVES DE RAZAS PESADAS

Enrique Corominas Cortés (jefe del  
Grupo de Alimentación)

José A. Castelló Llobet

David Clúa Samper

Jorge Roca Rierola

Jaime Roca Torras

1. Alimentación de los reproductores, machos y hembras.
2. "Broilers".
3. Presentación de los piensos compuestos.
4. Aditivos.

## 1. REPRODUCTORES: MACHOS Y HEMBRAS

### A. Machos

Generalidades. Los datos que poseemos hoy en día sobre la alimentación de los reproductores de raza pesada son, por desgracia, poco concretos y uniformes, correspondiendo la mayor parte de ellos sólo a las hembras. Además, buena parte de la información existente se refiere más bien a manejo de las aves (espacio necesario de comederos y bebederos, cuidados, etc.) que a necesidades nutritivas propiamente dichas. De ahí que podamos decir que no son bien conocidas las necesidades nutritivas de los machos reproductores, por lo menos de una manera exacta.

No obstante, no debemos olvidar que la formación de estas estirpes de aves es relativamente reciente, y basada en el tronco racial Cornish.

Hace años, al industrializarse la producción cárnica en avicultura, había que encontrar un pollo que creciera rápidamente y se vendiera bien. Aunque ya existían razas de rápido crecimiento, había que mejorarlas, dotarlas de un emplume rápido, una puesta relativamente alta, etc.

Morfológicamente fué escogida la raza Cornish, dada la redondez de pechuga y muslos que presentan las canales de dicha raza. Pero como la misma no podía dedicarse a carne en forma pura, fué empleada exclusivamente para utilizar los machos como padres, a fin de que transmitieran sus características morfológicas a la primera generación.

Ahora bien, había que mejorar en el Cornish la rapidez de emplume, la fertilidad, la rapidez de desarrollo, etc., cambiando, al propio tiempo, su color rojo por el blanco. Todo ello se ha conseguido en parte gracias a la genética, habiéndose podido demostrar debido a la alimentación.

Período de cría. Las necesidades nutritivas de este período son las más conocidas.

Se recomienda que se les suministre un buen pienso de arranque durante las seis primeras semanas. Y aunque no se precisan las características técnicas del mismo, podemos considerarlas muy semejantes a las que se señalan para los piensos de los pollos para carne de raza pesada (6 primeras semanas).

Nosotros sugerimos que contenga un 20'5 a 22'5 % de proteína total, con una relación calorías/proteína que oscile entre 92 y 96. Las necesidades nutritivas en el resto de principios inmediatos, vitaminas y minerales, las consideramos idénticas a las de los pollos para carne de razas pesadas, las cuales no citamos para evitar caer en repeticiones.

No obstante, destacamos la conveniencia de utilizar las dosis máximas por lo que respecta a las vitaminas A, D<sub>3</sub>, B<sub>2</sub>, E, colina y manganeso, y sobre todo una óptima relación calcio/fósforo.

Dentro del período de cría cabe distinguir una segunda fase, que va desde la 6ª a la 10-12 semanas, en la que se dará una ración de crecimiento de carac-

terísticas semejantes al pienso anterior, pero con algo menos de proteínas. Nosotros sugerimos un nivel proteico de un 19-20 %; y en lo que respecta a la relación calorías/proteína, es recomendable que se acerque más al límite inferior de la fórmula de acabado para "broilers".

Hasta finalizar el período citado no debe restringirse en ningún momento la alimentación, a fin de que las aves puedan desarrollarse bien y formen un esqueleto resistente.

A las 8-9 semanas de edad es conveniente hacer una primera selección de los machos reproductores, lo que permitirá destinar a los de desecho a la venta para carne.

Período de recría. Comprende este período desde las 10-12 semanas hasta que los machos empiezan a emplearse como reproductores (23-25 semanas).

Burtner señala que las necesidades son de 15-16 % de proteína y de 1815-1870 calorías productivas por kilo sin hacer restricción de pienso, aunque es una recomendación que encontramos elevada por ambos conceptos.

Singsen y otros señalan modernamente que al final de este periodo, cuando los pollos están ya bien desarrollados, se debe seguir un programa de restricción alimenticia, que puede no ser tan severo como el de las pollitas. Otros recomiendan dar cereales en grano en cantidades variables.

En este período es frecuente la aparición de cojeras, que se pretenden combatir con dosis de choque de vitaminas y con la crianza al aire libre; esto último con mejores resultados, especialmente si disponen de pasto, ya que parece que, al mismo tiempo que hacen ejercicio, encuentran en el alimento verde algunos factores alimenticios que les hacen falta. Con esto, en parte, se previene la debilidad de las patas, a la que son tan propensos.

Otra dificultad que surge en este período son las riñas que tienen entre sí. Para paliar este problema se han propuesto muchas medidas, como son: poner a los gallitos con las pollitas en época temprana y en número adecuado; que dispongan de mucho espacio; aplicarles un programa de restricción del pienso; proceder al corte de pico de los gallitos (medida que antes tenía muchos detractores, si bien se ha comprobado que no afecta para nada a la fertilidad siempre y cuando se practique correctamente), etc.

En este período, igual que en el de cría, no deben descuidarse las vitaminas A, D<sub>3</sub>, B<sub>2</sub> y colina, así como los minerales, en especial el manganeso.

Por razones de facilidad de manejo, quizá resulte conveniente que a las 10-12 semanas se críen los machos junto con las pollitas, y en este caso sigan el mismo programa de alimentación y restricción que se les aplique a ellas.

Adultos. Este período empieza a las 23-25 semanas. En general y principalmente por razones de comodidad de manejo, los gallos comen el mismo pienso que las gallinas, aun cuando ya se sabe que el destinado a éstas ha de contener más proteína y minerales - en especial calcio - de lo que requieren los gallos.

Para remediar esto se han propuesto los comederos para gallos, los cuales se recomienda que sean redondos y colgantes, situándolos a una altura tal que queden a nivel de la cabeza de los gallos, manifestándose que de esta forma se tiene la ventaja suplementaria de que los machos, al tener que saltar para al-

canzar el alimento, ejercitan los músculos inferiores.

X Según unos comentaristas, el pienso a suministrar en estos ponederos tiene que tener un 13-14 % de proteína y escasos porcentaje de minerales (0'6-0'9 % de calcio y 0'4-0'6 % de fósforo); mientras que otros recomiendan el empleo de cereales en grano para así rebajar el porcentaje proteico y de minerales del pienso para ponedoras.

No obstante, con el uso de las raciones energéticas y con restricción de la cantidad de pienso que se emplean recientemente, ya no se hace necesario utilizar los comederos para gallos.

### B. Hembras

La práctica de la restricción del pienso a las pollas en recría y a las ponedoras de las razas pesadas ha sido y está siendo muy discutida, no solamente por lo que respecta a si es recomendable o no en vistas a las posibles ventajas que puedan obtenerse, sino también en cuanto se refiere a la forma de llevarla a efecto. Sin embargo, en lo que hoy en día todo el mundo se halla conforme es en la necesidad absoluta de emplear para este tipo de aves un programa de alimentación diferente que para las ponedoras Leghorn o de razas ligeras.

En efecto, no pocos avicultores han fracasado y otros tienen actualmente serios problemas en la explotación de las razas superpesadas que hoy se emplean para la producción del "broiler" - constituídas principalmente por las White Rock, Cornish y otras de tipo sintético porque estas aves requieren unos cuidados bastante diferentes que las ponedoras Leghorn. El problema ha revestido particular importancia en el extranjero hace unos años y en España en la actualidad, ya que hasta hace poco no se conocían muchos datos acerca de la forma ideal de alimentar a estas aves. Y aunque hoy todavía no se conoce tal cosa a la perfección, por lo menos tenemos la suficiente base para elaborar un programa que dé unos resultados satisfactorios.

Podríamos concretar los problemas que reviste la alimentación de las ponedoras de estas razas superpesadas en los siguientes puntos:

1. La tendencia al engorde que tienen tales aves, por característica racial de la cual, como es lógico, se aprovecha la genética.
2. La baja puesta que alcanzan, especialmente si están muy gruesas, por parecida razón que en el caso anterior.
3. El enorme consumo de pienso que hacen si no se les limita la cantidad del mismo, ya que en ocasiones es de hasta un 50 % superior al de una ponedora Leghorn.
4. La reducida incubabilidad que tienen.
5. La mayor mortalidad que alcanzan durante la puesta, o lo que es parecido, el mayor porcentaje de aves que han de desecharse durante este período.

Para solventar estos inconvenientes se han ideado diversos medios o recursos en cuanto a la alimentación, iluminación y manejo principalmente, aconsejando ya muchos de los criadores de estas razas un programa definido que les

ha dado buenos resultados. Si en cuanto a iluminación tenemos posibilidades muy grandes mediante los programas de "estímulo", en alimentación se nos ofrece también un campo muy extenso para ensayar diversos programas y métodos. En el extranjero es corriente planear un programa especial para corregir las citadas anomalías, que en resumidas cuentas se basa en limitar la ingestión de energía para corregir el exceso de peso que de otra forma se alcanzaría, y del cual se derivan casi todos los problemas observados. Cada fábrica de piensos o cada productor de aves superpesadas aconseja un programa definido que da más o menos resultado según el acierto en elaborarlo y el cuidado con que se lleve a la práctica.

En España ya se está haciendo algo en este sentido, dividiéndose los programas prácticos actuales (descartamos ya aquellos que a nada práctico han conducido, como el de limitar el tiempo en que las aves tienen acceso al pienso) en dos grupos:

1. Los de "autorrestricción", es decir, los que se basan en suministrar un pienso muy rico en fibra y con un contenido calórico muy bajo, dejando que el ave consuma el mismo a discreción. De esta forma, las aves hacen un consumo enorme de pienso, pero éste es de tal naturaleza que no las engorda, siendo así tal vez el sistema más cómodo en apariencia, ya que al consumir el alimento a discreción no hay que efectuar ningún cálculo. De todas formas, es un sistema que adolece de falta de elasticidad, y aunque el kilo de pienso suministrado puede resultar a bajo coste, el gasto de alimentación es más elevado. Por esta razón, la mayor parte de las recomendaciones modernas se inclinan por el otro sistema, que nosotros también recomendamos.

A pesar de ello, bueno es saber las características técnicas que debería reunir un pienso de "autorrestricción" para la recría o para la puesta, ya que puede haber quien se sienta inclinado por este sistema. Hemos de hacer la advertencia de que en este caso no existen recomendaciones concretas para la formulación del pienso por parte del National Research Council ni de ninguna Universidad o Estación experimental. Por lo tanto, las normas que damos a continuación son resultado de nuestra recopilación aislada de datos de muy diversas procedencias y, en gran parte también, de nuestra experiencia personal.

A continuación exponemos un cuadro en el que puede apreciarse el racionamiento que sugerimos para este sistema de "autorrestricción", debiendo advertir también que son bastantes los datos que se encontrarán a faltar, pero en cuanto a ellos ya no nos atrevemos a dar ninguna recomendación.

Necesidades nutritivas que se sugieren para la alimentación "ad libitum" de las aves en recría y reproductoras de razas pesadas

<u>Elementos</u>	<u>Recría</u>	<u>Reproducción</u>
Proteína bruta % . . . . .	12-15	15-16
Fibra bruta % . . . . .	10-20	6-12
Calorías productivas por kilo . . . . .	1.100-1.700	1.600-1.860
Calcio % . . . . .	0'9-1'1	2'2-2'7
Fósforo % . . . . .	0'55-0'7	0'5-0'7
Sal % . . . . .	0'3-0'4	0'4
Manganeso, mg. por kilo . . . . .	50-100	?
Vitamina A, U.I. por kilo . . . . .	5.000-8.000	8.000-12.000

<u>Elementos</u>	<u>Recría</u>	<u>Reproducción</u>
Vitamina D <sub>3</sub> , U.I. por kilo . . . .	300-700	800-1.200
Vitamina K, mg. por kilo . . . .	0'5-1'0	0'5-1'0
Vitamina B <sub>12</sub> , gammas por kilo . . .	2'0-4'5	4-6
Riboflavina, mg. por kilo . . . .	2'5-4'5	3'5-5'0
Acido nicotínico, mg. por kilo . . .	20-28	25-35
Acido pantoténico, mg. por kilo . . .	9-13	10-15
Colina, mg. por kilo . . . . .	770-1.000	900-1.100

2. Los que se basan en dar un pienso racionado y de alta calidad, tan bueno o mejor aún en la dosificación de los oligoelementos y en su valor calórico que el que se suele suministrar a las pollas Leghorn. Restringiendo la cantidad de pienso suministrado al 70 u 80 % de lo que el ave consumiría normalmente, se evita la entrada de gran número de calorías en el organismo y se controla perfectamente el engorde excesivo de las aves.

Existen diversos planos para conseguir este objetivo, todos ellos dentro de este mismo sistema. Por ejemplo, cortar el suministro de pienso durante un día a la semana; limitar las horas durante las cuales las aves tienen acceso al alimento durante el día; suministrar indiscriminadamente el 70, 75 u 80 % de la cantidad de pienso que las aves deberían haber consumido según su edad, etc., pero todos ellos adolecen generalmente de algún defecto, que ha hecho que en la práctica quedaran suprimidos. En cambio, y partiendo ya como de un hecho incuestionable de la necesidad que existe de practicar la restricción del pienso de las reproductoras de razas pesadas, nos atrevemos a recomendar el plan que hemos elaborado de acuerdo con las normas preconizadas por los mejores investigadores que se han dedicado a esta cuestión y con nuestra experiencia personal en los casos de las granjas controladas que lo han llevado a efecto en España.

Dividiremos este plan en cinco apartados, a saber:

1. Cría hasta las 8 semanas.
2. Período de recría, desde las 8 a las 21 semanas de edad.
3. Período de puesta.
4. Consejos varios.
5. Tipo de fórmulas a utilizar.

Cría hasta las 8 semanas. Desde el nacimiento hasta las 8 semanas de edad de las aves, debe suministrarse un pienso normal que contenga un 20 % de proteína como mínimo, debiendo advertir que al no tratarse de promover un crecimiento rapidísimo - como sería en el caso de los "broilers" - no debería sobrepasarse el 21 % de proteína bruta. Por esta razón, puede utilizarse cualquier pienso del comercio apto para pollitos ordinarios, cuidando, como es lógico, de que se halle bien equilibrado en calorías, aminoácidos, vitaminas, minerales, etc.

Las normas de utilización de este pienso serán, pues, las mismas que se recomiendan siempre en una cría normal de pollitos Leghorn.

Período de recría. Entendiendo por tal el período comprendido entre las 8 y las 21 semanas de edad de las aves, deben tenerse en cuenta los siguientes extremos:

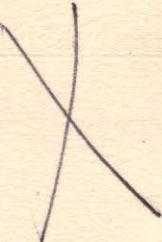
a) Cambio de fórmula: A partir de las 8 semanas, y durante un período de una semana, efectuar gradualmente el cambio de fórmula. Reconocemos que tal vez pudiera hacerse el cambio con mayor rapidez, pero siendo tan grandes las diferencias entre los piensos de cría y recría, como luego veremos, nos falta la suficiente experiencia para recomendar que este cambio se haga más rápidamente.

b) Restricción de cantidad: A partir de la octava semana, suministrar ya el alimento bajo un régimen de restricción, no dando a las aves más que las cantidades diarias que se señalarán a continuación. Ello puede conseguirse, naturalmente, tanto por el sistema de "todo mezcla" como por el de mezcla y grano, quedando a elección del avicultor adoptar el que más le convenga, aunque sugerimos el primero para mayor exactitud.

Cantidades de pienso a suministrar durante la recría a las aves de razas

superpesadas

<u>Semanas</u>	<u>Gramos por ave y día</u>
8ª y 9ª . . . . .	60-70
10 y 11 . . . . .	70-80
12 y 13 . . . . .	80-90
14 y 15 . . . . .	90-100
16 y 17 . . . . .	95-105
18 y 19 . . . . .	95-110
20 y 21 . . . . .	100-115



Aunque esta tabla se ha confeccionado principalmente a tenor de las recomendaciones de las principales empresas dedicadas a la producción de razas superpesadas, hemos de señalar que algunas de estas firmas recomienda detenerse en un momento dado (entre las 13 y las 17 semanas), dando a partir de entonces, y hasta el comienzo de la puesta, una cantidad siempre igual de pienso, que oscila en la práctica entre los 90 y los 110 gramos.

c) Repartos diarios de pienso: Hacer dos repartos diarios, el primero necesariamente a primera hora de la mañana y el segundo aproximadamente al mediodía. Siempre debe contarse con que las aves lleguen a limpiar o vaciar los comederos una vez al día, lo que debe tener efecto a última hora de la tarde.

d) Grit: Comenzar a suministrarlo, utilizando el tamaño grande, a partir de la octava semana. Recuérdese que hay que servirse de una calidad insoluble, y mejor si es granítico o silíceo.

Periodo de puesta. Se considera comprendido entre las 21 semanas y el momento en que las aves se destinan a la venta, debiendo tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

a) Cambio de fórmula: Debe tener efecto a partir de las 21 semanas de vida de las aves y de un modo paulatino, es decir, en un plazo mínimo de una semana. Puede aplicarse aquí lo que se ha indicado en el mismo caso para la recría.

X En estas ponedoras de razas superponadas, la puesta debe comenzar entre las semanas 21 y 23, alcanzándose el 50 % al cabo de un mes aproximadamente, es decir, entre las 26 y 28 semanas de vida.

*poner  
la cantidad  
de pienso si es  
necesario*

b) Suministro de pienso durante el tiempo en que la puesta continua ascendiendo: Durante este período, que comprende aproximadamente los tres primeros meses de la vida productiva del ave, el pienso debe suministrarse a discreción, ya que, si así no se hiciera, se correría el peligro de que las aves no alcanzaran el máximo de puesta, y toda su producción posterior se resentiría. Por lo tanto, la alimentación no debe estar sujeta a ningún criterio restrictivo hasta el momento en que las aves, una vez alcanzada su puesta máxima, comiencen a experimentar la baja normal.

c) Restricción de cantidad: A partir del momento en que las aves comienzan a bajar la puesta, deberá iniciarse el plan de restricción propiamente dicho, suministrando a las aves unas cantidades tasadas según la siguiente fórmula, original de Mr. Mack North:

$$CP = (PV \times 20) \div (P \times 0.45) - (C \times 0.021) \div F$$

en la que: CP es el consumo diario de pienso por cabeza, en gramos;

PV es el peso vivo del ave en un momento dado;

P es el porcentaje de puesta actual del gallinero;

C es la medida de las Calorías productivas del pienso, y

F es un factor que depende de la temperatura ambiente, y que será de 80 para el verano, de 86 para la primavera y otoño y de 92 para el invierno.

X

Como puede verse, en esta fórmula tan sugestiva ya se hacen intervenir los cuatro factores principales que intervienen en la fijación del consumo de pienso para las ponedoras: el peso vivo, la puesta, las Calorías del pienso y la temperatura. No obstante, y a pesar de la innegable utilidad de esta fórmula (que Castelló ha interpretado, traduciendo los coeficientes adecuados para las medidas anglosajonas), creemos que puede ser mucho más útil la exposición de las cifras diarias de pienso a suministrar en forma de una tabla en la que únicamente se hagan jugar las dos primeras variables, por considerar a la tercera (las Calorías) como ya prefijada en la cifra de 2.000 por kilo, y a la cuarta (la temperatura) como variable también, pero a tener en cuenta más adelante.

Exponemos, pues, a continuación esta tabla, establecida de acuerdo con la fórmula transcrita, y que se amolda a la perfección a las recomendaciones de Singesen, el investigador que más profundamente se ha ocupado de estas cuestiones:

( sigue tabla )

Cantidad de pienso completo a suministrar durante la puesta a las aves de razas superpesadas (en gramos por ave y día)

<u>% de puesta</u>	<u>Peso vivo en kilos .</u>								
	<u>2'2</u>	<u>2'4</u>	<u>2'6</u>	<u>2'8</u>	<u>3'0</u>	<u>3'2</u>	<u>3'4</u>	<u>3'6</u>	<u>3'8</u>
30	100	104	108	112	116	120	124	128	132
40	105	109	113	117	121	125	129	133	137
50	110	114	118	122	126	130	134	138	142
60	115	119	123	127	131	135	139	143	147
70	120	124	128	132	136	140	144	148	152
80	125	129	133	137	141	145	149	153	157

No obstante, en la aplicación de esta tabla o de la fórmula anterior deberá obrarse con mucho cuidado, ya que si, por ejemplo, las aves estaban comiendo libremente 165 gramos diarios y según estas normas no debieran comer más de 120, tal limitación de cantidad debería ser efectuada en el plazo de unas dos semanas, y no de una forma brusca.

d) Variación según la época del año: Estas cantidades deben variarse convenientemente según la temperatura ambiental, es decir, según la época del año, pudiendo seguir para ello la siguiente pauta que, basada también en las recomendaciones americanas, hemos estudiado especialmente para los climas medios de nuestra Patria:

Aumentar 5 gramos diarios por cabeza cuando comienzan o finalizan los frios en invierno.

Aumentar 8 gramos diarios por cabeza durante las semanas más frías del invierno.

Disminuir 5 gramos diarios por cabeza cuando comienza y finaliza la época de calor.

Disminuir 8 gramos diarios por cabeza durante las semanas más calurosas del año y durante las olas de calor.

e) Repartos diarios de pienso: Al igual que en el período de recría, hay que hacer uno a primera hora de la mañana y otro al mediodía. Los comederos se dejarán vacíos por la tarde.

f) Grit: No debe interrumpirse nunca el suministro iniciado en la recría, teniendo que ser, como en aquélla, de una calidad adecuada y de tamaño grande.

Consejos varios que no hay que olvidar. Si se desea obtener un verdadero éxito con este plan de alimentación restringida de las aves de razas superpesadas, es preciso recordar también estos otros puntos:

a) Flexibilidad del plan: Todo plan de restricción del pienso debe tener la suficiente flexibilidad, ya que ni todas las condiciones ambientales y de manejo son iguales ni todas las estirpes se comportan por igual frente al plan.

Por esta razón, lo idóneo sería llevar a efecto un programa que se hallara de acuerdo con los consejos del fabricante de piensos, por un lado, y de la granja productora de la estirpe por otro. Por esta razón, nosotros nos limitamos aquí a dar unas normas generales que en la mayor parte de los casos irán bien, pero debe tenerse presente que en las circunstancias particulares de cada uno podrán variarse ligeramente las cantidades a suministrar diariamente que se indican en la tabla precedente.

b) Pesos de las aves: He aquí un caso concreto en el que debe tenerse en cuenta esta flexibilidad del plan. Refiriéndonos siempre a las verdaderas aves superpesadas, diremos que las granjas productoras de ellas dan unas tablas con los pesos que deben alcanzar en cada momento de su vida, a base, naturalmente, de seguir su propio programa de restricción.

Consideramos, por tanto, que sería casi inútil dar aquí una tabla de los pesos de las aves, ya que, aunque pequeñas tal vez, siempre existen diferencias entre las varias estirpes. Por tanto, será mejor que indiquemos únicamente que, por regla general, se coincide en indicar que el peso correcto de las aves será de unos 2'5 kilos al comenzar la puesta (alrededor de las 22 semanas) y de 3'5 a 3'7 kilos al finalizarla (alrededor de las 72 semanas de vida del animal).

Por tanto, habrá que tener siempre presentes estas recomendaciones para variar si es preciso las cantidades diarias de pienso a suministrar, en sentido positivo si los aumentos de peso son muy rápidos y en sentido negativo si son muy lentos.

c) Supresión de la restricción: La restricción del pienso debe omitirse en los siguientes casos:

Durante toda la semana posterior a una vacunación.

Durante los 4 días subsiguientes a un cambio de alojamientos.

En presencia de alguna enfermedad declarada o estado parasitario.

En estos casos habrá que dar a las aves toda la cantidad de pienso que puedan ingerir, prescindiendo de la restricción, ya que en caso contrario se les causaría un mayor "stress" que el que están padeciendo.

Tipo de fórmulas a utilizar. Al igual que hemos hecho en el caso del método de "autorrestricción", intentaremos dar aquí nuestras recomendaciones para la formulación de raciones de alta calidad adecuadas para seguir el sistema de restricción de cantidad. No obstante, advertiremos también que sobre esta materia existe poquísima bibliografía, a consecuencia de lo cual las cifras que se indican a continuación son más bien empíricas que fruto de una investigación concienzuda.

Necesidades nutritivas sugeridas para la alimentación de las aves de razas pesadas bajo un régimen de restricción

<u>Elementos</u>	<u>Recría</u>	<u>Reproducción</u>
Proteína bruta % . . . . .	15-17	16-17
Fibra bruta % . . . . .	3-7	3-6
Calorías productivas por kilo	1.720-2.000	1.950-2.050
Calcio % . . . . .	1'1-1'3	2'5-3'5
Fósforo % . . . . .	0'6-0'8	0'6-0'8
Sal % . . . . .	0'5	0'5
Vitamina A, U.I por kg. . . . .	6.000-9.000	10.000-15.000
Vitamina D <sub>3</sub> , U.I. por kg. . . . .	400-800	1.100-1.300
Vitamina E, mg. por kg. . . . .	?	25-30
Vitamina B <sub>2</sub> , mg. por kg. . . . .	3-5	4-6
Vitamina B <sub>12</sub> , gammas por kg. . . . .	3-6	6-13
Colina, mg. por kg. . . . .	850-1.050	1.000-1.150

Bibliografía

A. Machos

- ANONIMO.- La recría de los gallos reproductores.- Nichols Service Bulletin.
- ANONIMO.- Manejo de los gallos Peterson.- Peterson Breeding Farm, Decatur, Arkansas.
- ANONIMO.- Male Management for the Chas.- Vantress Farms, Inc., Luluth, G.A.
- BURTNER, R.H.- Normas de manejo de los reproductores de razas pesadas.- Virginia Poultryman, en Selecciones Avícola. Satbre. 1962.
- MANGUS, Henry D.- Consejos para el cuidado de reproductores.- Poultry Tribune, en Selecciones Avícolas. Marzo 1960.
- OROZCO PIÑAN, Fernando.- Atenciones requeridas por los gallos.- Avicultura Técnica.

B. Hembras

- ANDRES, Luis.- Más sobre la restricción del pienso.- Avicultura Técnica, vol. XIII, nº 2.
- ANONIMO.- La restricción del pienso durante la recría.- Boletín de la Universidad de Delaware, en Selecciones Avícolas, vol. 1, pág. 755.
- ANONIMO.- ¿Debe retrasarse la puesta de las pollitas tempranas? - Journal Avicole Romand, en Selecciones Avícolas, vol. II, pág. 182.
- ANONIMO.- La restricción del pienso durante la recría.- Arbos Acres Review, en Selecciones Avícolas, vol. II, pág. 710.
- ANONIMO.- Low energy formulas for flock replacements.- Feedstuffs, vol. 30, nº 39.

- ANONIMO.- Efect of caloric restriction in feed.- Feedstuffs, 11 abril 1959.
- ANONIMO.- Feed Trade Manual.- The National Provisioner, Inc.- 1961.
- BRUINS, H.W.- Energy Restriction for replacement pullets.- Feedstuffs, 27 septiembre 1958.
- BURTNER, R.H.- Normas de manejo de los reproductores de razas pesadas.- Virginia Poultryman, en Selecciones Avícolas, vol. IV, pág. 548.
- COUCH, J.R.- Alimentación para frenar la precocidad.- Poultry Tribune, en Selecciones Avícolas, vol. I, pág. 172.
- CREEK, R.D.- Should we restrict feed in growing replacement stock? Feedstuffs, vol. 30, nº 40.
- HARMS, R.H. y WALDROUP, P.W.- Restricting pullet diet not recommended.- Feedstuffs, 18 marzo 1961.
- HARRISON, Robert.- Research on automatic restricted feeding.- Feedstuffs, 6 febrero 1960.
- MCNIECE, Dewey.- Highfiber feed from growing through laying period.- Feedstuffs, 19 setiembre 1959.
- NOGUES, Juan.- Problemas originados en la cría y alimentación de aves reproductoras de razas pesadas.- Comunicación presentada en la IX Asamblea Nacional de Avicultura, en Valladolid.
- NORTH, Mack.- La restricción del pienso a las ponedoras de razas pesadas.- Canadian Poultry Review, en Selecciones Avícolas, vol. III, pág. 474.
- PETER HAND.- Recommended Nutrient Levels.- Peter Hand Foundation, 1961.
- QUISENBERRY, J.H.- Restricted feeding of poultry.- Feedstuffs, 27 febrero 1960.
- REID, B.L.- The effect of dietary intake on growth, "sexual development", egg size and egg production of broiler strain replacement pullets.- Feedstuffs, vol. 30, nº 43.
- RINGROSE, Richard C.- Restricted feeding of growing pullets.- Station Bulletin 456 de la Universidad de New Hampshire.
- RINGROSE, Richard C.- Watch pullet feeding costs.- Feedstuffs, 23 mayo 1959.
- SINGSSEN, E.P.- El control del pienso consumido por las ponedoras de razas pesadas.- Arbor Acres Review, en Avicultura Técnica, vol. X, pág. 215.
- SINGSSEN, E.P., y col.- A simplified system for the controlled feeding of broiler-type breeding hens.- Report 41 de la Universidad de Connecticut.
- SINGSSEN, E.P.- Feeding, management practices for growing pullets: their effects on laying house performance.- Feedstuffs, 2 julio 1960.
- SINGSSEN, E.P.- Feeding and management practices for growing pullets and their effects on performance in the laying house.- Boletín de la Universidad de Connecticut, enero 1961.
- SINGSSEN, E.P. y col.- The effect of controlled feeding, energy intake and type of diet on the performance of heavy-type laying hens.- Boletín 346 de la Universidad de Connecticut, mayo 1961.
- STEPHENSON, E.L.- Growing out the breeding or laying flocks.- Feedstuffs, vol. 30. nº 39.

THOMAS, Charles H. y ALBRITTON, R.C.- Restricted feed proves profitable in tests on pullets.- Feedstuffs, 9 julio 1960

TOMHAVE, A.E.- The effect of restricted feeding of pullets during the growing period on subsequent laying house performance.- Boletín 326 de la Universidad de Delaware, diciembre 1958.

TOMHAVE, A.E.- Effect of nutrient-restriction of pullets during the growing period on subsequent laying house performance.- Boletín 337 de la Universidad de Delaware, enero 1962.

WAIBEL, Paul.- Nutritionist outlines considerations in feeding of pullets.- Feedstuffs, 18 abril 1959.

WALTHER, Paul R.- ¿Puede restringirse el consumo de las pollitas? - Nulaid News, en Selecciones Avícolas, vol. II, pág. 680.

Además, se han consultado abundantes datos sobre las recomendaciones en materias de alimentación y de manejo de las siguientes granjas: Arbor Acres, Cobb, Hubbard, Martin, Nichols-Lohman, Pilch y Thompson.

Finalmente, hay que agradecer las comunicaciones personales de Mr. Oliver J. Hubbard, del Dr. Edwin P. Singen y de Mr. Mack O. North y H.W. Taylor, de la empresa Arbor Acres Farms., Inc.

NOTA. La bibliografía mencionada no comprende la totalidad existente sobre esta materia, sino sólo un extracto de lo más sobresaliente.

## 2. "BROILERS"

Todavía existen en la actualidad puntos de discusión en torno a la alimentación de los "broilers", de razas pesadas, tanto en lo que se refiere a sus necesidades nutritivas como al programa idóneo a seguir.

Día a día se van aquilatando los conceptos relativos a las necesidades de los "broilers" en principios inmediatos, vitaminas, minerales, etc., pero, en cambio, existen diferentes opiniones por lo que respecta al programa de alimentación (tipos de fórmulas a utilizar, periodos, duración de los mismos, etc.).

La opinión más generalizada entre los investigadores es la de utilizar dos tipos de fórmulas, apoyando esta afirmación en la realidad de que las necesidades de los pollos varían a medida que van creciendo.

X Con dos tipos de fórmulas (de iniciación o arranque y de acabado) se consiguen ventajas de orden técnico y económico, siendo en el terreno de la práctica donde se choca con ciertos inconvenientes. Pero nosotros creemos que pueden y deben solventarse para poder conseguir en cada caso el máximo rendimiento posible.

Bajo el punto de vista técnico, utilizando dos tipos de pienso se consigue una más perfecta relación entre las características del pienso y las necesidades nutritivas de los "broilers", ya que, si tales necesidades varían, lógicamente deben variar también las características del alimento.

Bajo el punto de vista económico, el coste de una fórmula de acabado resulta siempre inferior al de un tipo de pienso único.

T Tampoco existe un completo acuerdo en cuanto al momento óptimo para efectuar el cambio de fórmula. De una forma general, podemos decir que dicho momento vendrá determinado por las exigencias del mercado, en cada zona en particular, respecto al peso de los pollos.

En el caso de que el mercado prefiera pollos con un peso que oscile alrededor de un kilo, resulta que, llegado el momento del cambio de pienso, los animales han alcanzado ya el peso deseado y, por lo tanto, están dispuestos para la venta. Vemos, pues, que en este caso concreto puede ser utilizado un tipo único de pienso.

Cuando las preferencias del mercado se orientan hacia pollos de más peso, sí que es del todo imprescindible el empleo de los dos tipos de pienso, precisamente por las razones técnicas y económicas citadas anteriormente.

De todo ello deducimos que el momento óptimo para efectuar el cambio de pienso es el comprendido entre las 6 y 7 semanas de vida de los pollos de razas pesadas.

Exponemos a continuación las necesidades nutritivas de los "broilers" de raza pesada, confeccionadas según la abundante bibliografía consultada y nuestro criterio, y que anotamos con el fin de conseguir una más perfecta y completa relación de las mismas.

Necesidades nutritivas de los "broilers"

<u>Elementos</u>	<u>Arranque</u> <u>0-6 semanas</u>	<u>Acabado</u> <u>7-10 semanas</u>	<u>Fórmula única</u> <u>0'8 semanas</u>
Proteína bruta % . . . . .	21-23 (1)	19-20	21-22
Calorías productivas por kg.	2.000-2.250	1.970-2.200	2.000-2.250
Relación Calorías/proteína	92-98	104-110	92-100
Fibra bruta, máximo % . .	4	4	4
Calcio % . . . . .	1-1'2	1-1'1	1-1'1
Fósforo total % . . . . .	0'6-0'8	0'6-0'7	0'6-0'7
Fósforo inorgánico, mínimo %	0'45	0'45	0'45
Sal % . . . . .	0'3-0'5	0'3-0'5	0'3-0'5
Manganeso, mínimo mg. por kg.	55	55	55
Hierro, mg. por kg. . . . .	20-30	?	20-30
Cobre, mg. por kg. . . . .	2-3	?	2-3
Yodo, mg. por kg. . . . .	1'2	1	1'2
Zinc, mg. por kg. . . . .	50-100	50-100	50-100
Vitamina A, U.I. por kg. .	6.000-10.000	6.000-10.000	6.000-10.000
Vitamina D <sub>3</sub> , U.I. por kg.	450-1.000	450-1.000	450-1.000
Vitamina B <sub>2</sub> , mg. por kg. .	3'5-6'5	3-5	3'5-6'5
Vitamina B <sub>12</sub> , gammas por kg.	12-15	6-13	12-15
Vitamina E, mg. por kg. (2)	20-25	?	20-25
Vitamina K, mg. por kg. .	0'5-1'5	0'3-0'5	0'5-1'5
Acido pantoténico, mg. por kg.	10-15	10-13	10-15
Acido nicotínico, mg. por kg.	30-55	25-45	30-55
Colina, mg. por kg. . . . .	1.400-1.700	1.400-1.700	1.400-1.700
Metionina % . . . . .	0'47-0'52	0'43-0'45	0'47-0'50
Cistina % . . . . .	0'37-0'40	0'33-0'35	0'37-0'39
Lisina % . . . . .	1'05-1'15	0'95-1	1'05-1'1
Triptófano % . . . . .	0'21-0'23	0'19-0'20	0'21-0'22
Arginina % . . . . .	1'26-1'38	1'14-1'20	1'26-1'32

(1) Cifras superiores al 23 % de proteína bruta pueden promover un crecimiento más rápido, pero también pueden ser causa de trastornos metabólicos. Cifras inferiores al 20 % no desencadenan estos trastornos, pero ocasionan un crecimiento más lento.

(2) Aunque las necesidades están cifradas en 20-25 mg/kg., no existe un acuerdo completo a este respecto, ya que depende del estado del pienso, del contenido de las materias primas en vitamina E y de si han añadido o no antioxidantes.

(3) Las cantidades altas de ácido nicotínico son para fórmulas con porcentajes elevados de maíz y que, por lo tanto, contienen cantidades bajas de trip-tófano.

### Bibliografía

- ANONIMO.- Feed Trade Manual, edición nº 3.- The National Provisioner, Inc., Chicago.
- BIRD, H.R.- Nutrition Reports at the 1962 meeting of the Poultry Science Association.- Feedstuffs, March 24, 1962.
- BOSSARD, E.H. y COMBS, G.F.- Studies on energy utilization by the growing chick.- Poultry Science, 1961, 40, 930-938.
- CASTELLO LLOBET, J.A.- Exigencias nutritivas de los "broilers" (apuntes del curso oficial de la Real Escuela de Avicultura de Arenys de Mar).- Barcelona, 1962.
- COMBS, G.F.- Maryland Develops Aminoacid Requirements (Broiler studies).- Feedstuffs, Marzo 24, 1962.
- COUCH, J.R.- Report on papers presented at meeting of poultry section, Association of Southern Agricultural Workers.- Feedstuffs, Marzo 3, 1962.
- HALAMA, A.K.- Use of zinc bacitracin in broiler rations.- Nutrition Abstracts and Review, vol. 32, nº 2, 3016.
- McWAFD, G.W.- Mineral requirements of the chick with special reference to potassium, sodium and magnesium and their interrelationships.- Dissertation Absts. 21(5), 1009-1010, 1960.
- McWARD, G.W. and SCOTT, H.M.- Magnesium requirements of the young chick determined with a "magnesium-free" diet.- Poultry Science, 1961, 40, 1174-1176.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL.- Publicación 827, 1960.
- PEELER, H.T.- Calcium and Phosphorus requirements of broilers.- Feedstuffs, april 28, 1962.
- PETER HAND.- Recommended Nutrient Levels.- Peter Hand Foundation, 1961.
- QUILLING, E.C., COMBS, G.F., GREEK, R.D. and ROMOSER, G.L.- Effect of choline on the methionine requirements of broiler chicken.- Poultry Science, 1961, 40, 639-645.
- RATCLIF, R.G., DAY, E.J. and HILL, J.E.- Comparison of two antioxidants and two sources of xanthophyll in a pigmentation study with broilers.- Poultry Science, 1961, 40, 716-720.
- REYNTENS, N., KEPPENS, L., MARTIN, L., LENGIER, and GILBERT, P.- Influence du contenu energetique et de la teneur en protéine des aliments sur la croissance des poulets de chair.- Rev. Agric., Bruxelles, 1961, 14, 155-207.
- ROMOSER, G.L.- Importance of aminoacid balance in high efficiency broiler formula.- Feedstuffs, enero 3, 1959.
- SMITH, H and TAYLOR, J.H.- Effect of feeding two levels of dietary calcium on the growth of broiler chicken.- Nature, 1961, 190-200.
- STUCKI, W.P. and HARPER, A.E.- Importance of dispensable aminoacids for normal growth of chicken.- J. Nutrition, 1961, 74, 377-383.
- TITUS, H.W.- The scientific feeding of chicken.- The Interstate, Danville, Illinois, U.S.A.
- WANDER POPULIERE, J.M., AMMERMAN, C.B. and HARMS, R.H.- The relationship of calcium phosphorus ration to the utilization of poultry inorganic phosphorus by the chick.- Poultry Science, 196, 40, 951-957.

### 3. PRESENTACION DE LOS PIENSOS COMPUESTOS

#### Generalidades

Al elaborar un pienso, no es suficiente tener en cuenta las necesidades nutritivas del animal, sino que es preciso que la elección de los alimentos simples utilizados en la mezcla asegure una apetencia conveniente (noción de sabor), una prensión aceptable (ausencia de pasta en la boca), una buena regulación intestinal (ligera tendencia al ablandamiento), etc.

No obstante, los defectos de algunos alimentos simples son relativos, ya que es evidente que la intensidad del efecto fisiológico depende del porcentaje del alimento en cuestión que entra en la ración. Por otra parte, existe la posibilidad de compensar o atenuar un defecto por una cualidad opuesta.

De ahí que de cada alimento debamos conocer, aparte de sus características nutritivas, su apetencia, su poder astringente, su poder emoliente, etc., para así poder deducir sus límites de utilización. Aun cuando en ello no existe regla fija, ya que hay que tener en cuenta los ingredientes del resto de la ración.

Color. Las pruebas realizadas hasta la fecha con aves no han dado resultado concreto en este sentido, ya que las preferencias vienen también condicionadas por el resto de caracteres organolépticos y físicos del pienso.

Aquí podemos señalar el criterio que tiene el avicultor con respecto al color del pienso. En general, prefiere un color amarillento, con ausencia de tonos oscuros. Este criterio viene condicionado por la correlación que el avicultor establece entre dicho color y la calidad del pienso, así como con los ingredientes que puedan entrar a formar parte del mismo, pero nada o muy poco tiene que ver con la apetencia real del ave.

Gusto y olor. Consideramos que, por tener las aves poco desarrollados ambos sentidos, en especial el del olfato, estos factores tienen poca importancia.

Aquí también recalcamos la importancia que algunos avicultores suelen dar al olor del pienso. Esto explica en parte el hecho de la existencia en el mercado de algunos correctores de sabor y olor para piensos destinados a las aves, y a los cuales se les atribuye el efecto de dar sensación de frescura al pienso. Señalan que, al estimular el apetito, se aumenta la tasa de crecimiento; es el "feed intake" de los norteamericanos.

No obstante, será bueno recordar que los estudios sobre el olfato y el gusto de las aves están aún en fase experimental, y que la importancia real de ambos caracteres viene condicionada principalmente por el estado de conservación del pienso (ausencia o presencia de alteraciones, etc.).

Tamaño de las partículas de pienso. Este carácter ya tiene más importancia, pues basta recordar lo que sucede cuando se suministra una mezcla harinosa -- aún cuando la fórmula esté bien equilibrada y mezclada -- cuyas partículas sean de diferentes tamaños: las aves realizan siempre una verdadera labor selectiva, ingiriendo en todos los casos las partículas mayores. A esta apetencia especial se debe el éxito de los comprimidos y de los "crumbles".

El problema no sólo consiste en saber cual debe ser el tamaño de las partículas en los piensos harinosos (ya que en esto hay muchos criterios subjetivos), sino en poder lograr bien uniforme este tamaño en la práctica industrial.

Recordemos que en la actualidad, por motivos de industrialización y productividad, en la mayoría de las fábricas de piensos se trituran las materias primas previamente mezcladas, lo que da lugar a que, aun cuando la criba sea de un determinado calibre, las partículas resulten de diferente tamaño. De ahí que la mezcla final obtenida de la mezcladora nunca será lo uniforme que fuera de desear; y esta mezcla imperfecta aún empeorará al escoger las aves las partículas mayores del pienso. Este es uno de los problemas que la industria de piensos compuestos no tiene resuelto.

Desde luego, siempre deberá evitarse la fabricación de piensos compuestos demasiado finos, ya que éstos producen un exceso de polvo, con las consiguientes irritaciones respiratorias. Las aves no los apetecen, la palatabilidad es menor y a veces se forma como una especie de cemento en la cavidad bucal, llegando incluso en ocasiones a necrosar el pico.

El acto de la prensión del pienso también tiene su importancia. El pollo, quizá por la disposición anatómica de su aparato digestivo (pico, molleja), parece preferir los alimentos que tienen cierta textura, consistencia y tamaño. No podemos olvidar que el ave, en su estado natural, tiene un régimen alimenticio granívoro.

No obstante, el sentido del tacto va estrechamente ligado al tamaño de las partículas del pienso, ya que en muchos casos no sabemos exactamente dónde empieza uno y acaba otro.

### Presentación comercial del pienso

#### A. Mezcla harinosa.

Ventajas. Es más económica. Permite la adición de medicamentos y aditivos por el avicultor si en un momento determinado se considera útil.

Inconvenientes. El principal es no poder obtener un tamaño uniforme de las partículas alimenticias. Como el ave no posee verdaderas glándulas salivares, y no mastica los alimentos, tiene que detenerse frecuentemente en sus comidas para beber. La formación de polvo puede irritar las vías respiratorias. Existe mayor desperdicio del pienso. Como las aves pueden escoger, a veces hay desequilibrios nutritivos.

No obstante, en estos últimos tiempos parece que vuelve a aumentar el consumo de mezcla seca en relación con los comprimidos.

#### B. Comprimidos.

Ventajas. Mayor apetencia. Supresión del polvillo. Menos desperdicios de pienso. Consumo íntegro de la fórmula. Buena conservación. En general, mejora el índice de crecimiento del pollo para carne, pero en cambio, el índice de transformación varía menos.

Recordemos que los comprimidos gozan de mayor predicamento en la alimentación de los pollos para carne que en la de las ponedoras.

Inconvenientes. Suelen ser algo más caros, por el proceso industrial de granulación. No permiten una adición ulterior de medicamentos u otros aditivos. Facilitan el picaje.

El resultado relativo de la granulación es menor para las raciones débilmente celulósicas, en las que el maíz es el único cereal incorporado, ya que en los piensos muy ricos en energía (con mucho maíz o con grasa) la granulación aporta menos ventajas.

Pruebas efectuadas con la misma fórmula en harina y en gránulos dieron mejor resultado con los últimos. Para explicar este hecho se ha aventurado la hipótesis de que la compresión - con la consiguiente producción de calor - destruiría los factores desconocidos inhibidores del crecimiento, como son el factor antitripsico de la soja, el gossipol del algodón, las saponinas de la alfalfa, el factor de la linaza, etc. Bien es verdad que no podemos sentar conclusiones debido a los numerosos factores que intervienen en la granulación.

Algunas pruebas efectuadas en pollos para carne con dietas idénticas pero con diferente presentación - o sea, en harina, en comprimidos y en comprimidos troceados - han dado por resultado una mayor rapidez de crecimiento con el comprimido; sigue luego el comprimido troceado, y a muy poca distancia de éste la harina. Por lo que respecta al índice de transformación, el orden de rendimiento fué idéntico. De lo que se deduce que el comprimido molturado no tiene interés económico.

Los "crumbles" - término que suele traducirse en español como gránulos troceados - tiene la ventaja de que son menos duros que los comprimidos, adaptándose mejor, por su pequeño tamaño, para la alimentación de los pollitos. El rendimiento industrial de fabricación es grande; en cambio, la fabricación de pequeños gránulos o comprimidos exige un trabajo anormal a las prensas, siendo los tamices más costosos y de menor duración. Además, los "crumbles" se adaptan mejor a las posibilidades crecientes de prensión de los pollos.

Efectos de la granulación sobre los microelementos. Tenemos pocos datos a este respecto, y éstos no son a veces de mucha garantía. Por otra parte, el hecho de que los piensos contengan en la actualidad tan elevado número de microingredientes complica aún más las cosas.

Estos microelementos son los siguientes: vitaminas, antibióticos, drogas, minerales traza, aminoácidos, antioxidantes, factores de crecimiento, enzimas, pigmentos, correctores de sabor, etc. No obstante, los datos - pocos e incompletos - que se poseen se reducen a las vitaminas, antibióticos y drogas.

Esta falta de datos se explica en parte por la gran complejidad que presenta la contrastación y el análisis de los microingredientes, así como por el hecho de que en la compresión influyen muchos factores, los cuales, a su vez son también variables.

Entre los factores variables de la compresión tenemos los siguientes:

Composición del pienso.

Textura del pienso.

Uniformidad de la mezcla

Tamaño de las partículas de los ingredientes.

Acción del vapor (temperatura, presión, tiempo).

Condiciones del ambiente.

Experiencia del operador.

Acción de la prensa (presión, temperatura).

Maquinaria utilizada.

Condiciones y características de las matrices.

Tamaño del comprimido.

Con todo, es sorprendente que después de 35 años de haberse iniciado la fabricación de comprimidos tengamos aún tan pocos datos concretos.

Entre las vitaminas liposolubles, la vitamina A ha sido la mejor estudiada, comprobándose que con motivo de la granulación sufre pérdidas que oscilan según los factores antes enunciados, así como según la forma y estabilización de la vitamina.

Algo semejante podemos decir de la vitamina E, la cual, en forma de tocoferoles naturales es más lábil que como acetato de alfa-tocoferol. Las vitaminas D y K también se destruyen en parte, aunque la primera tiene la ventaja de que, por ser barata, puede suplementarse el pienso con ella en dosis de seguridad.

De las vitaminas hidrosolubles aún tenemos menos datos, viéndonos obligados a aprovechar las referencias que nos proporcionan las industrias farmacéuticas y de la alimentación humana.

El cloruro de colina y la vitamina P-P son estables. La B<sub>2</sub> es vitamina bastante lábil, no disponiéndose, además, de ningún método exacto de valoración. El pantotenato cálcico es sensible a la humedad, acidez y temperatura. La vitamina B<sub>1</sub> es sensible a la humedad y a la temperatura. La C es la vitamina más lábil, pudiéndose señalar que en los comprimidos la destrucción de la misma es casi total.

En cuanto a los antibióticos empleados en los piensos (penicilina, oxitetra-ciclina, clorotetraciclina, tetraciclina, etc.), también tienen pérdidas con el comprimido. Como los datos a este respecto son muy variados, no nos permiten señalar con garantía los porcentajes aproximados de destrucción.

Aun cuando son variables los procesos en la compresión, podemos decir que la humedad añadida oscila del 1'2 al 5 %, con temperaturas entre 45 y 80 grados centígrados. La temperatura instantánea en los comprimidos suele ascender hasta los 62-93° C. La presión ejercida sobre el gránulo se estima entre los 1.400 a 2.100 kgs. por centímetro cuadrado. El pienso es expuesto en el interior de la matriz a estas severas condiciones por espacio de varios segundos.

No obstante, y a pesar de todo lo citado, debemos considerar que las pérdidas no son muy altas con el comprimido, ya que la práctica ha demostrado que dos fórmulas de pienso con igual suplementación - una en harina y otra en gránulos - arrojan unos resultados biológicos muy parecidos.

También debe recordarse que durante el transcurso del tiempo varios de los microingredientes de un pienso harinoso pierden más actividad que en el granulado.

Es muy necesario - aunque por el momento estimamos difícil llegar a ello -

que se pongan en práctica unas medidas de control rápidas y exactas para la valoración de los comprimidos a los efectos mencionados.

Bibliografía

ANONIMO.- La granulación de piensos.- Informe técnico del Bureau de la Nutrition Animale nº 73G.

ANONIMO.- Que peut-on attendre de la granulation des aliments composés pour poulets de chair?- Informe técnico del Bureau de la Nutrition Animale nº 119.

BURE, Jean.- Le bruyage dans la fabrication des aliments pour animaux.- Les industries de l'alimentation, A. 104.

DAVID, Louis.- La fabrication des miettes.- Les industries de l'alimentation, nº 119.

DAVID, Louis.- Les presses.- Les industries de l'alimentation, nº 115.

HUSTING, Paul J.- Avoiding excessive fines in pellets.- California Pellet Mill Co.- Feedstuffs, 10 setiembre 1960.

MITCHELLY, R.P. y COFF, O.E.- Pelleting improves broiler diets.- Feedstuffs, 100, 6 junio 1959.

WORNICK, Robert C.- Feed pelleting and its effects on micro-ingredients.- Chas. Pfizer Lecture Series nº 6.

#### 4. ADITIVOS

Cada día se hace más necesario el uso de ciertos aditivos en los piensos para las aves. Reseñaremos los de más frecuente uso, así como aquellos que creemos pueden ser de interés en este trabajo. Dada la imposibilidad de hacer una división eficiente de tales aditivos, consideramos que la forma más práctica de estudiarlos es hacerlo por orden alfabético.

Acido arsanílico. Se usa como estimulante del crecimiento. Aumenta la puesta, la incubabilidad, la eficiencia del pienso y la pigmentación. Dosis: de 50 a 100 gr. por Tm.

Acido 3-Nitro-4-hidroxifenilarsónico. Activador del crecimiento y de la eficiencia del pienso. Mejora la depigmentación. Se le supone actividad anticoccidiana y sobre la puesta. Dosis: 50 gr. por Tm.

Amprolium. Es el compuesto 1-(4-amino-2n-propil-5-piridinimetil) -2-picolino. Preventivo de la coccidiosis. Dosis de producto puro: 125 gr. por Tm.

Arsenilato sódico. Sal sódica del ácido arsanílico. Estimulante del crecimiento, aumenta la eficiencia del pienso. Dosis: 50 a 100 gr. por Tm.

Arsenosobenzeno. Preventivo de la coccidiosis. Dosis de producto puro: 20 gr. por Tm.

Anthranilato de cadmio. Antihelmíntico. Dosis: 440 gr. por Tm. También se puede usar el óxido de cadmio a la dosis de 150 gr. por Tm.

Acido para-aminobenzoico (o su sal sódica o potásica). Preventivo y curativo de la enfermedad respiratoria crónica. Dosis: 0'1 %.

Bacitracina. Antibiótico que puede usarse como:

1. Estimulante del crecimiento y de la incubabilidad. Aumenta la eficiencia del pienso y la producción de huevos. Mantiene el apetito. Dosis: 4 a 10 gr. por Tm.

2. Agente anti-"stress", especialmente en piensos para ponedoras. Dosis: 25 a 100 gr. por Tm.

3. Curativo de las enfermedades sensibles a la bacitracina: C.R.D., enteritis no específicas, enfermedades de los primeros días en el pollito. Dosis: 100 a 200 gr. por Tm.

Comercialmente, viene asociada al Zn.

Se puede asociar a otros antibióticos, furanos y arsenicales.

Benacticina. Tranquilizante, todavía en periodo de experimentación. Dosis: parece ser de 4'4 gr. por Tm.

Bromuro sódico. Tranquilizante, en período de pruebas. Posible estimulante del crecimiento. Dosis: la más adecuada parece ser de 500 a 1.000 gr. por Tm.

Butilen-hidroxi-tolueno y Butilen-hidroxi-anisol. Conocidos como B.H.T. y B.H.A. Se emplean como antioxidantes en piensos y grasas. Dosis: 125 gr. por Tm.

Butil-paracresol (2-6 diterciario-Butyl-paracresol). Antioxidante. Dosis: 100 a 200 gr. por Tm.

Cloramfenicol. Antibiótico eficaz contra tifosis y otras salmonelosis. Dosis: 40 a 50 gr. por Tm.

Cloro-tetraciclina. Aureomicina. Antibiótico de excelente resultado, que puede emplearse como:

1. Estimulante del crecimiento. Aumenta la incubabilidad y la eficiencia del pienso. Dosis: 7 a 10 gr. por Tm.

2. Agente anti-"stress", especialmente en animales de puesta. Dosis: 25 a 200 gr. por Tm., dependiendo de la intensidad del "stress".

3. Curativo de las enfermedades sensibles a la clorotetraciclina, especialmente las de tipo respiratorio. Dosis: 200 ó más gramos por Tm.

X Cuando se suministra clorotetraciclina o algún otro antibiótico a dosis altas, el alimento deberá contener un bajo nivel de calcio. Si dicho nivel es de 0'40 a 0'55 %, sólo se podrá usar durante 5 días en animales en puesta. Si el nivel de calcio es de 0'8 %, se podrá utilizar durante 8 semanas. Es también recomendable la disminución de los niveles de fósforo.

Modernamente se ha recomendado el uso de la clorotetraciclina en la coccidiosis producida por la E. tenella y la E. necatrix.

Puede asociarse a otros antibióticos, arsenicales, furanos y sulfas.

Cloropromacina. Se recomienda como tranquilizante, si bien no actúa como tal. Las dosis de 10 a 100 gr. por Tm. parecen aumentar el crecimiento.

Dienestrol diacetato. Favorece el acúmulo de grasa en los "broilers". Dosis: 23 a 70 gr. por Tm.

3'5 dinitrobenzamida. Preventivo y curativo de la tifosis, paratífosis y pullorosis. Estimulante del crecimiento. Dosis: 750 a 1.500 gr. por Tm.

Di-N-butyltin dilaurate. Antihelmíntico, asociado a la nicotina, fenotiacina o piperacina. Dosis: 700 gr. por Tm.

Estreptomicina. Antibiótico. Mantiene o incrementa la producción de huevos. Aumenta la incubabilidad. Reduce la mortalidad causada por gérmenes sensibles a este antibiótico. Aumenta la eficiencia del pienso. Se puede asociar a la penicilina, y de hecho así se hace muchas veces. Tratamiento de enteritis no específicas y de la C.R.D. Dosis: 75 gr. por Tm.

Fenotiacina. Antihelmíntico, solo o junto con otros medicamentos. Dosis: 0'3 a 1%.

Fluoruro sódico. Antihelmíntico. Dosis: 0'5 a 1 %.

Framicetina. Antibiótico en forma de sulfato, de uso en la coccidiosis, si bien con resultados muy dispares. Dosis: 100 gr. por Tm., como preventivo, junto a la vitamina K.

Furazolidona. Preventivo y curativo de la tifosis, paratifosis y pullosis. Estimulante del crecimiento. Aumenta la eficiencia del pienso. Preventivo de la coccidiosis, de la hepatitis infecciosa y de la artritis infecciosa. Anti-"stress". Puede usarse sola o asociada a otros medicamentos. Dosis: 0'011 a 0'022 %.

Meprobamato. Está incluido en el grupo de los tranquilizantes, si bien no parece tener efecto como tal. A dosis de 25 a 50 gr. por Tm. estimula el crecimiento.

Nicarbazín (4-4 dinitro-carbanolida-2 hidroxí-4-5- dimetilpirinidina). Preventivo de la coccidiosis. Se expende mezclado al 25%. La dosis de esta mezcla es de 500 gramos en pollos para carne y de 320 gramos (en ambos casos por Tm.) en pollitas de reemplazo. No puede emplearse en ponedoras por sus efectos perniciosos sobre la calidad de los huevos.

Nitrofenide. Se usa como preventivo de la coccidiosis. Dosis: 125 a 250 gr. por Tm. Esta dosis es del producto puro, que es el disulfuro de dinitrodifenil.

Nitrofurazona. Preventivo de la coccidiosis pero de escasos resultados. Se puede asociar a la furazolidona. Dosis: 0'0056 a 0'0112 %.

Oleandomicina. Estimulante del crecimiento. Aumenta la eficiencia del pienso. Dosis: 1 a 2 gr. por Tm. Se puede también asociar a la oxitetraciclina (terramicina).

Oxitetraciclina (terramicina). Antibiótico que puede utilizarse como:

1. Estimulante del crecimiento. Aumenta la incubabilidad y la eficiencia del pienso. Dosis: 10 gr. por Tm. durante toda la fase de crecimiento.
2. Agente anti-"stress", especialmente en animales de puesta. Dosis: 25 a 200 gr. por Tm., dependiendo de la intensidad del "stress".
3. Curativo de las enfermedades sensibles a la oxitetraciclina.

Para su uso han de tenerse en cuenta las mismas recomendaciones que hemos citado para la clorotetraciclina.

Penicilina. Antibiótico. En avicultura se usa su forma G procaína como:

1. Estimulante del crecimiento. Aumenta la eficiencia del pienso. Dosis: 4 a 8 gr. por Tm.
2. Curativo de algunas afecciones respiratorias, sola o bien asociada a otros antibióticos. Dosis: 25 a 100 gr. por Tm.

Algunas veces viene asociada a otros antibióticos, arsenicales, furanos o sulfas.

Perfenacina. Actúa como tranquilizante, estando aún en período experimental. Dosis: 1'1 a 11 mg. por kg. de peso vivo.

Piperacina base. Antihelmíntico. Puede usarse en sus varias formas, solo o bien asociado a otros antiparasitarios internos. Dosis: 1 a 4 kg. por Tm.

Reserpina. Considerada como tranquilizante, si bien no actúa como tal. Estimula el crecimiento de los pollos. Aumenta el grosor de la cáscara del huevo. Estas ventajas son más apreciables en épocas de calor muy intenso. Dosis: en pollos, 1 gr. por Tm.; en ponedoras, 2 gr. por Tm.

Santoquin. Es el nombre comercial del 6-etoxi-2'2-4 trimetil-1-2 dihidroquinolina. Es uno de los antioxidantes más modernos y eficaces. Dosis: 100 a 200 gr. por Tm.

Sulfaguanidina. Droga del grupo de las sulfas. Se utiliza como curativo de la coccidiosis. Dosis: 1 %. En los ataques de E. necatrix puede elevarse al 1'5 %.

Se usa de 5 a 7 días. También puede usarse dos días, descansar tres y repetir dos días más de medicación.

Sulfameracina. Se usa igual que la anterior. Dosis: 0'5 %.

Sulfametacina. De excelentes resultados en las coccidiosis. Dosis: 100 a 200 gr. por 100 kg.

Sulfaquinoxalina. Preventivo y curativo de la coccidiosis. Dosis preventiva: 125 a 250 gr. por Tm. Dosis curativa: 330 a 1.000 gr. por Tm.

Al utilizarla como curativo es recomendable realizar tres días de tratamiento, tres de descanso y, finalmente, otros tres de tratamiento.

Sulfato de nicotina. Vermífugo poco empleado actualmente, por su gran toxicidad y peligroso uso. Dosis: 300 a 700 gr. por Tm.

Trifluoperacina. Tranquilizante efectivo para pollos, pero no para ponedoras. Dosis: 30 a 50 mg. por kg. de peso vivo.

Trithiadol. Coccidiostático preventivo, que se usa modernamente junto con la vacuna contra la coccidiosis. Es un compuesto de bithionol, 50 %; metitriozamina, 10 %, y un excipiente. Dosis: 1 kg. por Tm.

Unistat. Coccidiostático usado en los EE.UU. Es un compuesto de sulfanilamida, 30 %; ácido arsónico, 5 %; 3-5 dinitrobenzamida, 25 %. Dosis: 1 kg. por Tm.

Xantofila. Colorante de la yema del huevo y de la carne de los "broilers". El nivel recomendado es de 20 a 35 mg. por kg. del total de la mezcla de pienso completo,

Zoalene. Moderno coccidiostático, usado con gran profusión en España. Es un compuesto al 25 % de 3-5 dinitro-orto-tuolamida. Dosis: 125 gr. del producto puro por Tm. o bien 500 gr. de su mezcla al 25 %, también por Tm.

#### Bibliografía

CASTELLO LLOBET, J.A.- Drogas y aditivos de los piensos para las aves.- Avicultura Técnica, vol. XII, nº 3. Marzo 1961.

FEEDSTUFFS, Vol. 33, nº 35, pág. 60.