

Resúmenes de las ponencias presentadas en el 10º Symposium de Nutrición Aviar, en Antalya, Turquía

SESION 1ª: NUTRICION Y EDAD

El desarrollo del tracto digestivo de los pollos en el período postincubatorio

Zafrira Nitsan

*Agricultural Research Organization.
The Volcanic Center, P.O. Box 6. Bet
Dagan 50250. Israel.*

Después de la incubación, el ritmo de crecimiento de los pollos aumenta gradualmente hasta llegar a un pico hacia el final de la primera semana. En los pollos de hoy en día el desarrollo del tracto digestivo durante la primera semana de vida es esencial para la expresión de su alto potencial genético para el crecimiento y para acortar el tiempo requerido para alcanzar el peso objetivo.

En este trabajo se discuten algunas de las razones para la ralentización del ritmo de crecimiento después del nacimiento y el papel que juega en ello el saco vitelino. Los pollitos nacen con un pequeño tracto digestivo y el páncreas contiene pocas reservas de enzimas digestivas.

Durante el período embrionario e inmediatamente después de la incubación, la yema no se absorbe vía tracto digestivo y solamente después del nacimiento y de la ingestión de alimentos exógenos, el tracto digestivo deviene funcional.

Durante la primera semana de vida, el

páncreas y el intestino delgado aumentan de peso aproximadamente cuatro veces y el hígado dos veces más que todo el cuerpo entero. El tracto digestivo parece limitar la ingesta de pienso y el crecimiento precoz, lo que ocurre más en los pollitos de rápido crecimiento que en los de crecimiento lento. La retirada de la yema residual reduce el crecimiento corporal y el crecimiento de los órganos digestivos, así como la actividad de las enzimas digestivas. Los pollos deuterotomizados e intubados con yema residual tienen un ritmo de crecimiento y desarrollo del tracto digestivo -incluyendo las enzimas digestivas- del mismo nivel que los pollos testigo intactos.

Utilización de la energía y la proteína por los pollitos después del nacimiento

J. Zelenka

*Department of Animal Nutrition. Mendel
University of Agriculture and Forestry.
Zemědělská 1. 613 00 Brno. República
Checa.*

La digestibilidad aparente de los nutrientes orgánicos y el contenido en energía metabolizable de las raciones decrecen en los primeros días que siguen al nacimiento del pollito. Al comienzo de la segunda semana esta tendencia tiende a estabilizarse, a continuación de lo cual hay un marcado aumento que continúa aproximadamente hasta los 14 días de vida.

Los cambios observados pueden estar asociados con una eliminación gradual de los nutrientes endógenos que provie-

nen principalmente del saco vitelino y han sido almacenados durante un período transitorio en otros lugares del organismo. Por esta razón no es adecuado emplear pollitos de menos de 14 días de edad para la estimación del valor nutritivo de los alimentos.

A medida que aumenta la edad, la cantidad de nitrógeno retenido en el organismo por unidad de masa corporal aumenta rápidamente. El incremento mas sobresaliente se observa durante los 9 días siguientes al nacimiento.

A partir de la tercera semana de edad la energía metabolizable aparente continúa aumentando mientras que la digestibilidad de la proteína bruta y de los aminoácidos disminuye. Con el aumento de edad la relación entre los requerimientos de los pollitos en energía y proteína bruta se amplía. Y en las primeras semanas de vida estos requerimientos se satisfacen parcialmente gracias a un aumento natural de la energía metabolizable aparente y una disminución de la digestibilidad de los aminoácidos.

Distribución de la energía y proteína durante el crecimiento inicial de los broilers. Contribución del residuo vitelino

Yukio Akiba (*) e

Hitoshi Murakami ()**

() Department of Animal Science,
Tohoku University, Aobaku, Sendai 981
(**) National Institute of Animal
Industry. Ministry of Agriculture,
Forestry and Fisheries. Tsukuba
Norindanchi, P.O. Box 5. Ibaragi 305.
Japón.*

(*) N. de la R.: Véase el reportaje de este Symposium, que se presenta en la página 793 de este número.

Se exploraron en pollos broiler las características del metabolismo y distribución de la energía y proteína durante los 7 días posteriores al nacimiento. El ritmo relativo de crecimiento y la ingesta relativa de pienso fueron bajos durante los dos días después del nacimiento, llegando a un máximo entre los 4 y los 7 días y siguiendo después un descenso gradual. El residuo vitelino presente en el abdomen de los pollos -más de 6 g- durante la incubación disminuye durante 3 días y proporciona alrededor del 22 al 30 % de las ingesta totales de energía y proteína durante los 3 primeros días después de la incubación.

Los pollitos, desde después de la incubación hasta los 3 días de edad, se caracterizan por una baja digestibilidad de los nutrientes, una baja actividad de las enzimas digestivas, una baja capacidad de metabolización y un índice de lento tránsito del alimento a través del tracto digestivo.

Las necesidades en energía y proteína para el mantenimiento fueron bajas en los pollitos desde el nacimiento hasta los 3 días de edad. Se sugiere que la utilización y distribución de la energía y proteína no son análogas para los pollos en crecimientos.

Crecimiento multifásico de las pollitas ponedoras: aspectos biológicos y consecuencias prácticas

R.P. Kwakkel

*Wageningen Agricultural University.
Department of Animal Nutrition, P.O.
Box 338, 6700 AH Wageningen. Países
Bajos.*

Este trabajo está dirigido al estudio del crecimiento y desarrollo de las pollitas para la puesta, empleando para ello un enfoque multifásico. Se presentan dos funciones matemáticas multifásicas. Se ha demostrado que las pollitas presentan un crecimiento corporal pubertal con una «punta» a unas 19 semanas de edad, lo cual puede servir para pronosticar el subsecuente inicio de la puesta. Las relaciones de crecimiento fijadas entre el aumento de grasa y el desarrollo del organismo exento de la misma a unos

determinados intervalos de edad demuestran que las manipulaciones de la dieta, de cara a alterar la composición corporal, son a veces limitadas. Basándonos en estos resultados, parece oportuno recomendar una estrategia de alimentación de las pollitas.

SESION 2ª: VITAMINAS

Conocimientos generales sobre las necesidades de las aves en vitaminas

Colin C. Whitehead

*Roslin Institute, Roslin, Midlothian
EH25 9PS, Escocia.*

Aunque las necesidades en vitaminas se revisan y actualizan regularmente, en los últimos años se han efectuado pocos estudios experimentales sobre algunas de ellas. Existe por tanto el peligro de que las necesidades establecidas para algunas vitaminas no reflejen realmente las necesidades de las estirpes modernas de aves. Este trabajo señala la relevancia que tiene para la avicultura moderna el poder disponer de información actualizada sobre dichas necesidades.

Para algunas vitaminas, especialmente la tiamina, la información experimental disponible ha quedado muy desfasada. Asimismo existe muy poca información directa sobre las necesidades de crecimiento de los broilers y pavos después del período de arranque. La información sobre necesidades vitamínicas presentada en la reciente revisión del NRC -1994- es muy discutible, sacándose como conclusión que los valores dados para las necesidades en vitamina D y el ácido

fólico aparecen considerablemente subestimados, especialmente para los broilers.

Influencia de las características físico-químicas de las vitaminas sobre las premezclas, el pienso y las propiedades nutritivas

Cl. Annonier, G. Uzu y F. Chmitelin
*Rhône Poulenc Animal Nutrition - BP
100- 92164 Antony Cedex, Francia.*

No todas las vitaminas tienen las mismas características.

Las fuentes industriales de vitaminas suministran productos diferentes en términos de actividad y pureza. En consecuencia, sus efectos nutritivos en los piensos son diferentes.

Las propiedades físicas de las vitaminas deberían ser de utilidad para determinar su empleo final. Su aptitud para mezclarse nos orienta sobre las diferentes formas que podríamos escoger para introducir las en los piensos. Su flujo es determinante para la exactitud en la dosificación y en el almacenamiento, mientras que la determinación del tamaño de las partículas nos refleja su capacidad para dispersarse dentro de un pienso premezclado.

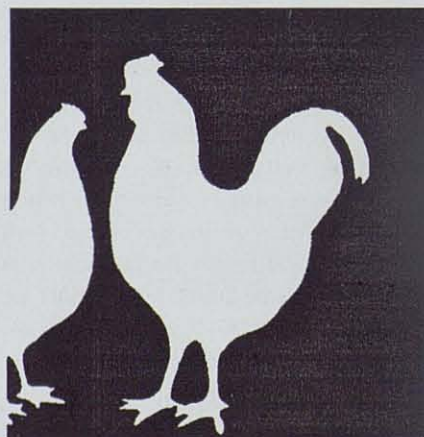
La estabilidad de las vitaminas constituye un importante factor de selección para las fuentes de las mismas y para la calidad del producto final. La reducción y la oxidación en relación con el contenido libre de agua son los factores clave para la estabilidad de las vitaminas.

En algunas vitaminas, el período de su duración en el almacenamiento puede prolongarse mediante un revestimiento protector especial. Sin embargo, estas medidas protectoras tienen que asegurar la eficacia de la vitamina en los piensos para animales.

Avances en la investigación y aplicación de la vitamina E como antioxidante para la carne de ave

D.J. Buckley, P.J.A. Sheelny y P.A. Morrissey

*Departments of Food Technology and
Nutrition. University College. Cork. Irlanda.*



BREUIL S.A. da una gran importancia a la calidad de sus servicios

Una posición única como **constructor y ensamblador** permite a BREUIL a ofrecer a sus clientes equipos y líneas de proceso perfectamente adaptados a las exigencias de la Industria Agroalimentaria.

En todo el mundo, numerosas plantas de incubación ponen confianza en BREUIL.

LOS AÑOS DE EXPERIENCIA SIEMPRE HACEN LA DIFERENCIA

AUTOMATIZACIÓN DE PLANTAS DE INCUBACIÓN

MÁQUINAS PARA EL MANEJO DE POLLOS/HUEVOS

Sistemas para sacar los pollitos
Separador automático de pollitos
Contadora y empaquetadora automáticas de pollitos
Vacunadores automáticos con spray I.B.
Máquina automática para mirar los huevos
Máquina automática para transferir huevos
Carruseles de sexar de hasta 24 puestos de trabajo
Carruseles de vacunación de hasta 24 puestos de trabajo

MÁQUINAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES

Desapilador automático de cajas de incubación
Apilador/desapilador automáticos de cajas de pollitos
Máquinas para vaciar bandejas
Máquinas de lavado y secado de bandejas/cajas
Sistemas de acumulación y almacenaje de desechos
Lavadoras de carros
Máquinas automáticas de puesta de papel

PROAGA S.A.
Alcalde Miguel Castaño 27
24005 LEÓN
ESPAÑA
Tél. : (34) 87 20 99 59
Fax : (34) 87 26 04 02

BREUIL SA

BREUIL SA - ZI du Vern - BP 141 - 29402 LANDIVISIAU Cedex - FRANCE - Tél. 98 68 10 10 - Télex 941 601 F - Fax : 98 68 35 48

Si vende sus aves vivas,
si las vende sacrificadas con algún plumaje,
o bien si su negocio es la obtención de pluma, Ud. necesita

SUPERFLOKS

la yacija sin polvo, sin serrín, libre de insectos, de hongos o de otros microorganismos, limpia y esponjosa que necesitan sus aves.

SUPERFLOKS es el material ideal para la cama de sus aves que permite:

- mejorar el aspecto del plumaje -más limpio, más entero, más sedoso, más brillante-,
- obtener un mayor poder absorbente de la humedad,
- mejorar el tratamiento de las deyecciones,
- proporcionar mayor confort y bienestar a los animales,
- mejorar el estado sanitario general.

Los criadores expertos de Perdiz, Faisán, Colín, Codorniz, Pollo Campero, Capón, Pularda, Pato, Oca, Pavo y aves ornamentales en general, prefieren

SUPERFLOKS

Pídale o solicite mayor información a

CUNICULTURA FREIXER. Ctra. de Vidrà, km 5,500

08589 SANTA M^a DE BESORA (Barcelona) Tel. (93) 852 90 02 - FAX: (93) 852 90 51

IMPORTADORES EN EXCLUSIVA DE FRANCE COPEAUX





CALEFACCION AUTOMATICA POR AIRE

a combustión de gases o gasóleos

ESTA ES LA CALEFACCION IDEAL PARA:

- Criaderos de pollitas en suelo o en batería • Salas de incubación
- Salas de maternidad para ganado porcino • Dependencias para lactancia de terneros, etc.



POR:

- Mantener una temperatura uniforme regulable • Evitar que las aves se amontonen • Conseguir una temperatura ambiental óptima • Aumentar la renovación de aire • Evitar la humedad excesiva • Reducir riesgos de enfermedades • Ahorrar mano de obra • Economizar pienso.

CERCA DE USTED HAY QUIEN TIENE UN 

PREGUNTE POR SUS VENTAJAS

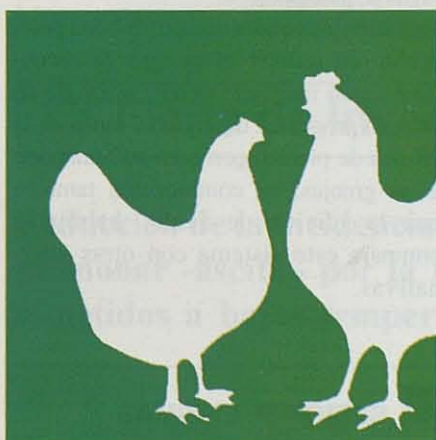
**CALEFACTORES, EXTRACTORES, REFRIGERADORES, HUMIDIFICADORES Y
MAQUINAS PARA LIMPIEZA A PRESION, CON AGUA CALIENTE O FRIA**

Sistemas  S.L.

SISTEMAS HY-LO, S.L.
Ramón Turró, 100-104
08005 BARCELONA
Tel. (93) 225 18 06 - FAX: (93) 225 18 07

La oxidación de los lípidos es el mayor problema que presentan las carnes con un alto contenido en ácidos grasos poliinsaturados -PUFA-, tal como la carne de ave, ya que es la causa de una significativa pérdida de calidad durante el período de almacenamiento en refrigeración o congelación. Las dietas que llevan aceites de alto contenido en PUFA, o las que contienen aceites oxidizados, aceleran el proceso de oxidación.

La vitamina E constituye un antioxidante natural de alto efecto y se añade usualmente a las dietas bajo la forma de acetato alfa-tocoferol. La vitamina E es capaz de estabilizar los lípidos -incluyendo la membrana de los fosfolípidos y el colestero- contra la oxidación, prolongando al propio tiempo su vida. Y, al contrario de lo que ocurre con los antioxidantes sintéticos, el uso de la vitamina E como antioxidante es aceptable para el consumidor.



SESION 3ª: FACTORES ANTINUTRICIONALES

Algunos factores antinutricionales en piensos y forrajes

A.J.M. Jansman y J. Huisman
TNO Nutrition and Food Research, Dept.
Animal Nutrition and Physiology -ILOB-
P.O. Box 15. 6700 AA Wageningen. Países Bajos.

Muchas semillas contienen factores antinutricionales -ANF- que producen efectos negativos en el rendimiento o la salud de los animales. En este trabajo se estudian los inhibidores de la tripsina, las lectinas, las proteínas antigénicas, los taninos, la vicina y convicina, los factores de la flatulencia, los alcaloides y el ácido fítico.

Cada vez se presta una mayor atención a la presencia de factores antinutricionales en los piensos, a la forma de actuación en el animal, especialmente en las aves, y también a las formas de inactivarlos.

Glucosinolatos y sinapina en semillas de colza y saponinas en diversos vegetales

Bjorn O. Eggum
Ministry of Agriculture. National
Institute of Animal Science. Animal
Physiology and Biochemistry Research.
Centre Foulum P.O. Box 39. DK 8830
Tjele. Dinamarca.

Las proteínas de la semilla de colza tienen un perfil de aminoácidos bien equilibrado, motivo por el cual ha acaparado mucha atención. Sin embargo, algunos componentes, como los glucosinolatos y las sinapinas, presentes en la harina de colza, obligan a limitar su uso en alimentación animal. Incluso las variedades de «doble bajo», que son superiores a la harina de colza anterior, aun se cotizan a un precio mas bajo en relación con el de la harina de soja -que es la proteína que se toma como base-. Las razones más importantes para esto son el relativamente bajo nivel de energía utilizable, junto con los componentes antinutricionales antes mencionados. Una reducción de los esteres aromáticos de colina -sinapina- no tiene que ser paralela a la reducción en glucosinolatos. La sinapina puede transformarse en trimetilamina en los intestinos y originar un sabor a pescado en algunos huevos de cáscara marrón.

Las saponinas se presentan en más de 500 plantas diferentes y producen diversos impactos biológicos, entre los cuales los más copocidos son el sabor amargo y su actividad hemolítica.

Utilización de la harina de semilla de algodón en las dietas para aves en Turquía

N. Ozen (*) y M. Ergul ()**
(*) Akdeniz University. Agricultural
Faculty. Animal Science Dept. Antalya,
Turquía.
(**) Ege University. Agricultural
Faculty. Animal Science Dept. Bornova-
Izmir. Turquía.

La harina de semilla de algodón es la oleaginosa de mayor producción en Turquía. Sin embargo, la inclusión de la misma en las dietas es muy baja, no excediendo nunca del 5 % en las raciones para las aves. La harina de algodón producida en Turquía es más baja en calidad y contenido proteico, pero más alta en fibra que los standards mundiales. El contenido medio en gossypol libre varía entre un 0,032 y un 0,069 % si la harina es de tipo «expeller» y entre un 0,057 y un 0,076 % cuando está extractada con disolventes.

Las experiencias llevadas a cabo en el país indican que la harina de algodón podría ser utilizada a unos niveles 2 o 3 veces más altos que los que se usan actualmente si se descorticara durante la producción y se suplieran sus deficiencias en lisina y metionina.

Interacción de la temperatura, aflatoxina y el «bio-mos» en el rendimiento de los broilers

Víctor G. Stanley, Hyginus Chukwu y Rudyard Greaves
Prairie View A&M University. Prairie
View, Texas 77446. Estados Unidos.

Broilers machos de 240 días edad fueron alimentados con dietas standard, especiales para broilers, conteniendo el 0,5 % de Bio-Mos, 5 ppm de aflatoxina o su combinación. El objetivo de la prueba era determinar la relación entre el Bio-Mos y la aflatoxina en el rendimiento de los broilers criados a dos temperaturas diferentes -21 y 32 °C- hasta las 3 semanas de edad. Los tratamientos se dispusieron en un diseño factorial de 2 x 2 x 2. El pienso y el agua se suministraron «ad libitum» y cada tratamiento se replicó 3 veces.

Los resultados mostraron que los pesos de los pollos alimentados con una dieta tratada con aflatoxina resultaron significativamente deprimidos a las 3 semanas de edad, especialmente en situación de baja temperatura. Con la adición de un 0,05 % de Bio-Mos a una dieta tratada con aflatoxina, a una temperatura de 32 °C los pesos corporales aumentaron de 392 a 456 g. A 21 °C la adición de Bio-Mos no tuvo ningún efecto significativo sobre el crecimiento. El hígado resultó significativamente hipertrofiado al someterse al tratamiento a ambas temperaturas. Los pesos relativos de la molleja y de la bolsa de Fabricio se redujeron marcadamente al suministrar a las aves Bio-Mos y aflatoxina a 21 °C, mientras que los pesos relativos del proventrículo y del corazón aumentaron significativamente a 32 °C. Los valores de la proteína sérica total y del colesterol descendieron a ambas temperaturas, mientras que el ácido úrico se vio afectado solamente a la baja temperatura. La actividad de la enzima alanino-transaminasa se vio seriamente afectada a ambas temperaturas, mientras que la de la amino-transferasa solo sufrió alteración con la temperatura más baja.

SESION 4ª: DESCONTAMINACION

Tratamiento intensivo hidrotérmico y mecánico del pienso para las aves mediante su expansión a fin de descontaminarlo y conseguir otros beneficios

E. Heidenreich

*Research Institute of Feed Technology.
International Research Associates Feed
Technology. Frickenmühle, D-38110,
Braunschweig. Alemania.*

La expansión se ha introducido en la fabricación de piensos compuestos como un proceso de tratamiento muy intensivo a corto plazo y tiene múltiples efectos. Desde el punto de vista de su acción como descontaminante, la expansión tiene una eficiencia relativamente elevada en la reducción de gérmenes, incluyendo las salmonelas, del orden de 10^7 en los piensos para broilers y unos números más

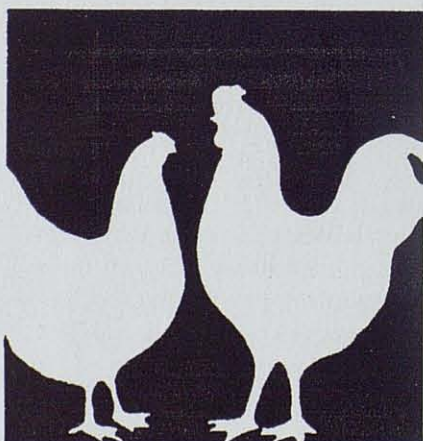
bajos en las muestras positivas. Estos resultados están influenciados por el nivel de humedad, ingesta de energía y la temperatura resultante del tratamiento. Otras ventajas de la expansión comprenden la compensación de las deficiencias inherentes al granulado convencional de los piensos. La expansión requiere unas instalaciones relativamente buenas para alcanzar los retos de la producción industrial de piensos para las aves. El proceso puede presentar algunos efectos colaterales, como podría ser el peligro de deterioro de los aditivos con una baja estabilidad térmica y mecánica. La aplicación líquida de estos aditivos evita este peligro.

El sistema APC para el tratamiento por calor de los piensos: resultados y experiencia práctica

Bruce Bielbey

*Marshall Agriculture. Fairview Mill,
Ingliston, Midlothian EH28 8NB. Gran
Bretaña.*

Se ofrece una descripción de un sistema de tratamiento por calor para la pasteurización de los piensos para broilers, empleado con éxito en 1,5 millones de toneladas de pienso. También se describen los resultados de la monitorización bacteriana de las materias primas y de los piensos acabados, así como el ahorro de costes que se obtiene una vez finalizado el proceso.



Manejo del pienso y de las materias primas después del tratamiento a fin de evitar la recontaminación

F. Renggli

*Optigal S.A. P.O. Box 128. 2 route d'Oron.
CH-1010 Lausanne. Suiza.*

La alta sensibilidad del público con respecto a los peligros para la salud humana, especialmente en los productos avícolas, exige mejorar cada vez más la calidad y los requisitos higiénicos en la producción de piensos para los animales.

Los nuevos métodos en la producción de piensos permiten reducir considerablemente el contenido en bacterias y eliminar la mayoría de los microorganismos patógenos. El principal objetivo del tratamiento por calor -y acidificación- es el de eliminar las salmonelas, especialmente la *S. enteritidis* y la *S. typhimurium*. Como todos los métodos de descontaminación no son selectivos, puede observarse una reducción general de bacterias. Se reduce también la flora inhibitoria coexistente, por lo que se debe prestar especial atención a minimizar el peligro de recontaminación por los microorganismos patógenos.

Este trabajo muestra una posibilidad practicable de reducir el peligro de recontaminación mediante la aplicación de un estricto programa de higiene, tanto en la fábrica de pienso, como en su transporte a las granjas, en combinación también con la adición de ácido. Asimismo compara este sistema con otras alternativas.

SESION 5ª: ENZIMAS

Características del trigo relacionadas con su valor nutritivo y con la respuesta a las enzimas

**Jan Dik van der Klis, Cor Scheele y
Cees Kwakernak**

*Institute of Animal Science and Health -
ID-DLO- Dept. of Nutrition of Pigs and
Poultry. P.O. Box 15, NL-7360 AA
Beekbergen. Países Bajos.*

El valor nutritivo del trigo se ve afectado por sus características y por el método de evaluación. La digestibilidad nutritiva



Efecto de la utilización de fitasas microbianas en la alimentación de las ponedoras

C. Aubert e I. Bouvarel

Sci. et Tech. Avicoles, 1995: 11, 19-22

A consecuencia de que una buena parte del fósforo ingerido por las ponedoras se encuentra luego en las deyecciones, lo que tiene una influencia perjudicial sobre el medio ambiente, sería interesante ver de reducirlo. Esto podría conseguirse con el empleo de fitasas, que permiten una mejor utilización del fósforo de los vegetales, disminuyendo el aporte de fósforo inorgánico.

Debido a la escasez de trabajos sobre el tema, hemos llevado a cabo una experiencia en condiciones prácticas, operando sobre una manada de 12.000 ponedoras divididas en 2 grupos cuya única diferencia consistía en el aporte de fósforo a sus raciones. En la tabla 1 se muestran los tratamientos ensayados, siendo las raciones a base de maíz y soja como ingredientes principales y realizándose el aporte de fósforo inorgánico por medio de fosfato bicálcico y harina de carne.

Las raciones utilizadas eran isoenergéticas -2.780 Kcal/kg- e isoproteicas -el 17 % de proteína al comienzo de la puesta y luego el 16 %- . La ración experimental fue enriquecida con fitasas, utilizándose el producto comercial «Natuphos» a base de 300 U/kg.

Tabla 1. Valores de las raciones en fósforo.

Tratamientos	Testigo	Experimental
De 22 a 41 semanas { P total, % P disponible, %	0,57 0,26	0,47 0,16
De 42 a 56 semanas { P total, % P disponible, %	0,51 0,23	0,40 0,11
De 57 a 69 semanas { P total, % P disponible, %	0,46 0,18	0,36 0,07

Resultados

Los resultados zootécnicos fueron prácticamente idénticos para los dos grupos de ponedoras en cuanto a la puesta por ave y día -el 82,5 % de media-, el número de huevos por gallina alojada -272 unidades-, el peso medio de éstos -67,4 g-, el consumo de pienso -117 g/d-, el índice de conversión -2,10 kg/



Reducción de la incidencia del síndrome de hipertensión pulmonar -ascitis- por la Furosemida en broilers sometidos a bajas temperaturas

R. F. Wideman y col.

Poultry Sci. 74: 314-322. 1994

Los métodos para reducir la incidencia del síndrome de hipertensión pulmonar -SHP- en pollos se basan en la adopción de medidas para minimizar el desarrollo de la hipertensión primaria o interceder en la subsecuente deterioración fisiológica asociada a la insuficiencia cardíaca congestiva.

La Furosemida se emplea como diurético al actuar impidiendo la retención de sodio y agua en los pacientes humanos con problemas de edemas y ascitis debido a una insuficiencia cardíaca o a una cirrosis hepática. También actúa como vasodilatador pulmonar.

Estas son las razones por las que se ha realizado esta experiencia, con objeto de comprobar si la furosemida puede prevenir la hipertensión pulmonar primaria y moderar los efectos de la insuficiencia cardíaca congestiva.

Material y métodos

1ª Experiencia. 800 pollitos macho de un día fueron criados en condiciones ambientales normales hasta los 21 días de edad en 30 departamentos, momento en los que se igualaron a 25

por departamento. A partir de este momento fueron sometidos a una temperatura ambiental cercana a los 10° C y nunca superior a los 15° C. Todos los pollitos recibieron una dieta comercial hasta el día 20° de vida. A partir del día 21 se programaron 5 tratamientos con 6 réplicas cada uno. Los tratamientos fueron los siguientes: Control y Furosemida a razón del 0,001%, 0,005%, 0,010% y 0,015% hasta el día 41 de vida. Desde el día 41 hasta el 54 recibieron una ración de acabado comercial. El consumo fue controlado por periodos: hasta el día 20, del 21 al 40 y del 41 al 54, mientras que fueron pesados los días 1, 21 y 54.

2ª Experiencia. Se sometieron 25 pollos en 24 departamentos a las mismas condiciones ambientales de la 1ª experiencia y hasta los 56 días de edad. La mitad de los departamentos recibieron un pienso de crecimiento y de finalización igual que el control de la 1ª experiencia -grupo control-, mientras que 6 departamentos recibieron un pienso de crecimiento con Furosemida y otro de acabado sin ella -grupo Furo/Control. Los restantes 6 departamentos recibieron la Furosemida hasta la final -Furo/Furo. Los controles fueron los mismos que en la 1ª experiencia. Además, el día 55 se seleccionaron los ejemplares

kg-, la ingesta de agua -190 g/d- y el número de huevos de segunda clase -3,6 %.

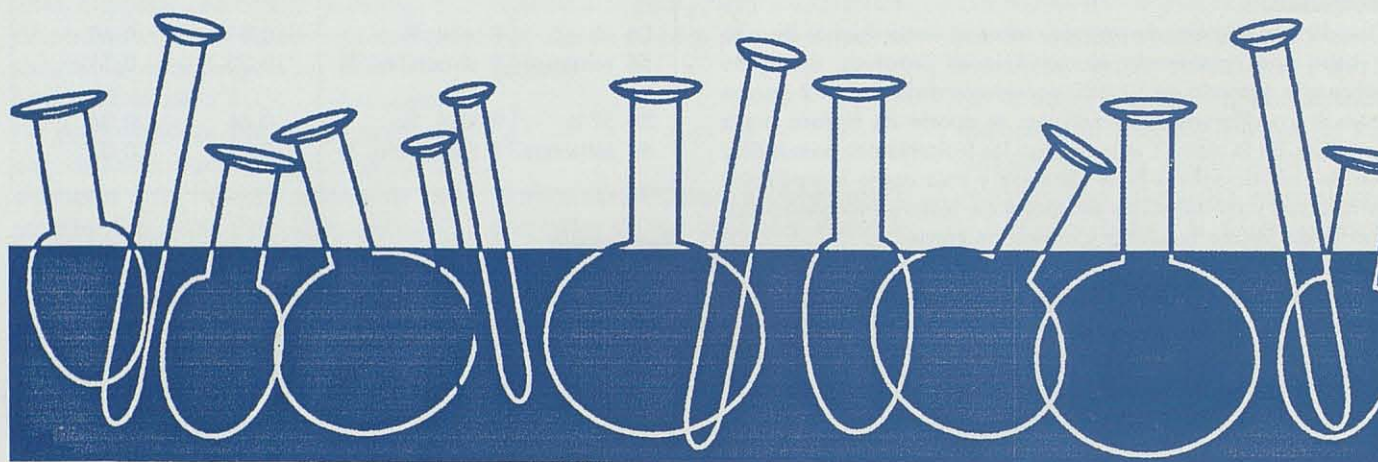
El contenido en minerales de la tibia se midió a 41 y a 70 semanas de edad, resultando del 41,6 y 40,3 % -sobre el hueso seco- entre las aves testigo y del 42,0 y 41,0 % entre las experimentales, no siendo estas diferencias significativas.

Los valores analíticos del fósforo de las raciones y de las deyecciones se exponen en la tabla 2.

Como puede verse, la utilización de una serie de raciones pobres en fósforo pero enriquecidas con fitasas ha permitido reducir el contenido en fósforo de las deyecciones en un 14 % al comienzo de la puesta y alrededor del 25 % más adelante, lo que es muy interesante.

Tabla 2. Valores de análisis de las raciones y de las deyecciones

Periodo, semanas	22 a 41	42 a 56	57 a 69
Pienso:			
Grupo testigo	0,55 %	0,53 %	0,47 %
Grupo experimental	0,48 %	0,44 %	0,38 %
Deyecciones secas:			
Grupo testigo	1,66 %	1,54 %	1,26 %
Grupo experimental	1,43 %	1,16 %	0,93 %



aparentemente mejores, 3 de cada departamento, que fueron sometidos a un electrocardiograma para determinar el grado de hipertrofia cardíaca. También se tomaron muestras de sangre para el hematocrito y, una vez sacrificados por dislocación cervical, se tomaron sus corazones para calcular los ratios ventriculares relacionados con la hipertensión pulmonar.

Resultados

La Furosemida se mostró eficaz en la reducción de la mortalidad por SHP al comparar los grupos control -22 y 17% de mortalidad respectivamente en cada experiencia- con los que recibieron Furosemida. La respuesta diurética se obtuvo a las 24 h de administrarla y cesó a las 48 h de retirarla, no afectando a la humedad de la yacija salvo al principio de la fase de crecimiento en los tratamientos que recibieron 0,010 y 0,015% de Furosemida.

La Furosemida, sin embargo, redujo el peso vivo final y el crecimiento en la 1ª experiencia, siendo significativos en la 2ª experiencia y con el tratamiento Furo/Furo en comparación con los controles. Esta reducción en el crecimiento probablemente influyó en la mortalidad por el SHP, al disminuir el flujo sanguíneo necesario para los tejidos suplementarios y reducir así la presión arterial y el gasto cardíaco.

Estos resultados muestran la capacidad de la Furosemida para disminuir la mortalidad por el SHP, siendo su efecto debido a una combinación de factores que incluyen la reducción del crecimiento, de los fluidos y de la retención electrolítica, así como una reducción de la resistencia vascular pulmonar.

Tabla 1. Peso vivo de las aves -g- de la 1ª experiencia alimentadas con una ración comercial o suplementadas con Furosemida.

Furosemida, %	Día 1	Día 21	Día 54
--	37,9	667	3.071
0,001	38,4	678	3.001
0,005	38,5	682	3.024
0,010	38,8	670	3.048
0,015	38,4	680	2.983 (*)

(*) Diferencia significativa ($P = 0,077$) con el control.

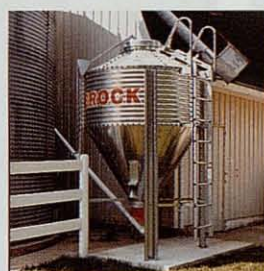
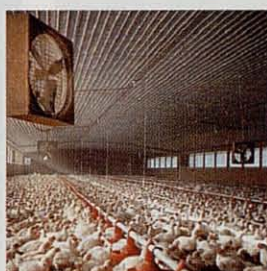
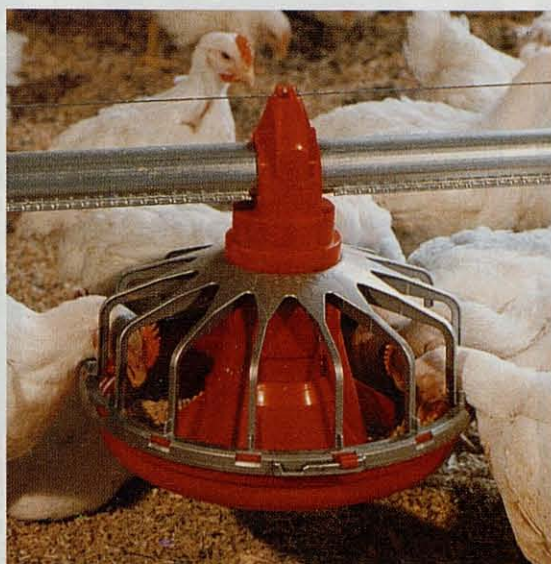
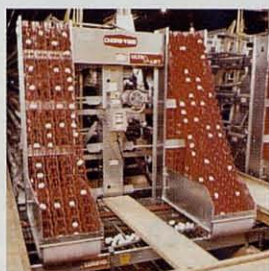
Tabla 2. Peso vivo de las aves de la 2ª experiencia alimentadas con raciones comerciales o suplementadas con 0,015% de Furosemida en la de crecimiento -Furo/Control- o en ambas -FURO/FURO- (*)

Tratamientos	Día 1	Día 21	Día 56
Control	46,6	642	3.337
FURO/Control	46,4	618	3.245
FURO/FURO	46,0	624	3.013

(*) Las cifras de la misma columna seguidas de letras distintas son significativamente diferentes ($P \leq 0,05$).

GRACIAS

POR LA OPORTUNIDAD DE SERVIRLOS EN 1995



CHORE-TIME

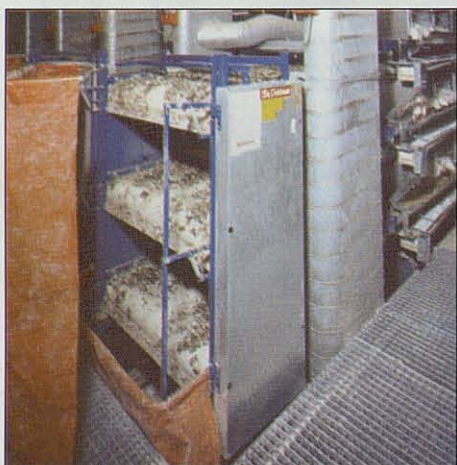
BROCK.

Chore-Time/Brock International • A Division of CTB Inc. • State Road 15 North • P.O. Box 2000 • Milford, Indiana 46542-2000
United States: Phone (219) 658-9323 Fax (219) 658-9296 • The Netherlands: Phone 31 (0) 493-321125 Fax 31 (0) 493-320814

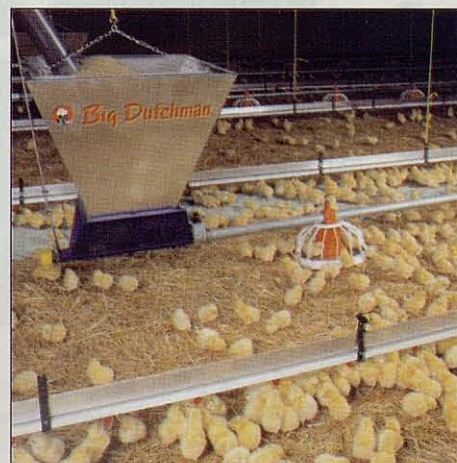
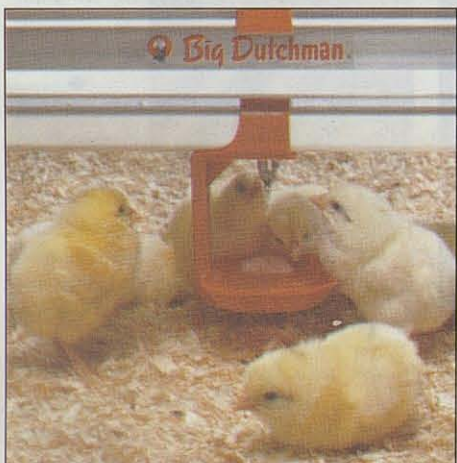
¿Conoce usted alguna otra empresa, trabajando



con tanto éxito para sus clientes en todo el mundo



con una gama de productos tan completa?



- Baterías de cinta con y sin secado de estiércol para la puesta y cría-recría
- baterías tipo "A" • alimentación controlada
- alimentación separada para reproductoras pesadas • comederos de cadena rápida para reproductoras
- comederos y sistemas de bebederos para broilers • sistemas de recogida de huevos automáticos • ventilación y sistemas de refrigeración.



Big Dutchman

Big Dutchmann Ibérica, S.A.

Víctor Catalá, nave 13. Polígono Industrial "Agro-Reus"

Tel 977-31 78 77 y 31 58 87 - Fax 977-31 50 47

43206 REUS (Tarragona)

de las dietas basadas en el trigo depende de la viscosidad del contenido intestinal de los broilers, tal como se ha demostrado repetidamente. Aunque la viscosidad intestinal constituye un importante parámetro, no puede explicar todas las diferencias en el valor en energía metabolizable aparente -AME- y la digestibilidad nutritiva que se dan entre los diferentes cultivos de trigo.

En una experiencia con 13 variedades de trigo, el promedio de la mejora en el valor AME mediante la adición a la dieta de endoxilnasa, a 40 ppm, fue del 8 %. La digestibilidad de la grasa de las dietas experimentales basadas en trigo mejoró de promedio en un 10 %. Esta mejora no tenía ninguna relación con la magnitud de la reducción de la viscosidad intestinal y tampoco estaba relacionada con la viscosidad «in vitro» de una suspensión de trigo y del contenido en arabinoxilanos solubles en agua de estas variedades. Una correlación matriz indicó la capacidad de retención de agua del contenido intestinal y el contenido total de nitrógeno como factores que deberían tomarse también en consideración.

Se ha establecido ya que los trigos con baja AME afectan negativamente a la digestibilidad de la grasa de la dieta. Esto implica que el efecto potencial de la inclusión de trigo en la dieta depende del contenido en grasa de la misma, lo cual está claramente demostrado. Pero además, la viscosidad intestinal del quimo supernadante como tal era insuficiente para explicar la diferencia en la respuesta de los animales.

Relación de las mediciones químicas y físicas con la energía metabolizable aparente -AME- del trigo cuando se suministra a los broilers un pienso con o sin una fuente enzimática

H.L. Classen (*), T.A. Scott (**), G.G. Irish (*), P. Hucl (*), M. Swift (***) y M.R. Bedford (****)

(*) University of Saskatchewan. Canadá.

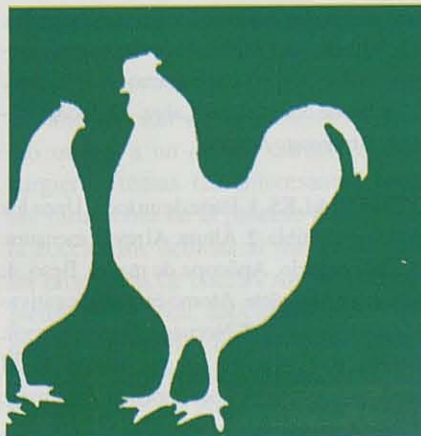
(**) Agriculture & Agri-Food Canada. Canadá.

(***) Pro-Form Feeds Inc. Canadá.

(****) Finnfeds International Inc. Gran Bretaña.

Se realizó una experiencia para: 1) determinar una forma rápida de comprobar la calidad nutritiva del trigo para las aves; 2) estudiar los efectos del genotipo y del medio ambiente en el valor nutritivo del trigo y 3) cuantificar el efecto de la endoxilnasa microbiana dietética sobre el valor alimenticio del trigo y relacionar esta respuesta con las mediciones físicas y químicas. Se cultivaron 9 variedades de trigo en tres localidades diferentes y con 2 réplicas para cada uno de ellos en cada localidad. Las 54 muestras resultantes se caracterizaron por una ancha gama de caracteres físicos y químicos, analizándose también para comprobar su AME y otros parámetros biológicos.

El genotipo tuvo un efecto significativo sobre todos los parámetros medidos. La situación del cultivo afectó también a muchos caracteres pero no tuvo un impacto considerable sobre la AME, con o sin enzimas. Las mediciones de los polisacáridos solubles no almidonáceos -NSP- en el trigo proporcionaron la predicción más fiable de la AME -relación negativa- cuando se suministraba trigo sin enzimas. El tracto digestivo de los pollos resultó ser, en un ensayo «in vitro» con substitutivos, el mejor y más simple método para estimar la calidad del trigo determinada por la AME. Con la adición de enzimas la capacidad predictiva de los se redujo, enfatizando la capacidad de la fuente de enzimas para hidrolizar la fracción soluble y especialmente las arabinoxilanas. Se observaron unos coeficientes más bajos de correlación negativa entre el total de NSP y la AME cuando se suministró trigo con o sin enzimas. Los resultados demostraron que los NSP constituyen el factor que más afectaba a la calidad nutritiva del trigo.



Efecto de algunas enzimas específicas sobre el valor en energía metabolizable -ME- y utilización nutritiva de algunas materias primas en las dietas para broilers y ponedoras

G. Huyhhebaert y G. de Groote

Rijksstation voor Kleinveeteelt-CLO. Merelbeke. Bélgica.

El efecto antinutritivo de los polisacáridos no almidonáceos -NSP- depende de su naturaleza química y su concentración en la dieta y, sobre todo, del estado físico del animal. El valor nutritivo de algunas materias primas puede mejorarse mediante el suplemento de mezclas de enzimas exógenas con actividades específicas. Se han llevado a cabo una serie de pruebas para evaluar las preparaciones multi-enzimáticas de «Novo Nordisk Bioch» en relación con diferentes materias primas escogidas -cereales, subproductos de cereales y algunas fuentes proteicas, tanto en broilers como en ponedoras. Estas pruebas se llevaron cabo de acuerdo con el método europeo de referencia.

En general, la suplementación con enzimas dio como resultado un aumento del contenido en ME(n); de este modo la respuesta depende de: 1) la composición de la mezcla de enzimas; 2) el tipo de las materias primas elegidas; 3) la edad del ave. La respuesta a la dosis de enzima/MEn fue casi lineal. Por otra parte, la interacción enzima/edad para la MEN fue más pronunciada para el trigo que para los guisantes y la harina de soja como fuentes de proteína. El aumento total del contenido dietético en MEN puede explicarse, principalmente, por un aumento de la digestibilidad, tanto de la grasa como de los aminoácidos. En general, la suplementación dietética con enzimas da como resultado una relación más baja entre la cantidad de excrementos y la ingesta de pienso y un aumento de la retención de N; sin embargo, las diferencias observadas fueron afectadas por las combinaciones dietéticas.

La bio-eficacia de las enzimas, en términos de unidades MEN, puede introducirse dentro de la formulación de dietas de mínimo coste de dos formas -y, por tanto, manteniendo una relación específica enzima/ materia prima objetivo-: 1) por

la introducción de una nueva materia prima objetivo -reevaluada por su contenido en MEN-; 2) por la introducción de una mezcla de enzimas como «nueva» materia prima -caracterizada por un muy alto contenido en MEN.

Las enzimas para piensos: base científica, futuro desarrollo y aspectos prácticos de la formulación de raciones

G. Annison

Rhône-Poulenc Animal Nutrition. 300 Beach Rd, #27-01 The Concourse. Singapur, 0719.

En el caso de la cebada, centeno y trigo, la actividad antinutritiva de las paredes de la célula de los polisacáridos no almidonáceos -NSP- está bien documentada. La reducida digestión de los principios nutritivos -almidón, grasa, proteína- como resultado de la solubilización de los polisacáridos no almidonáceos -NSP- y su interacción puede cambiarse suplementando la dieta con enzimas de glicanasa.

Las enzimas actúan dividiendo los NSP en un pequeño número de puntos, pero esto reduce sobre todo la longitud de la cadena de polímeros, lo cual, a su vez, cambia significativamente sus propiedades físico-químicas. Se piensa que en el futuro se podrán obtener mejoras en la

disponibilidad de energía de otros ingredientes de los piensos mediante la combinación de glicanasas, las cuales tanto solubilizan como degradan completamente los NSP. Los ingredientes del pienso con altos niveles de glucanos o galactanos tienen probablemente mayor potencial que otros NSP ya que sus monómeros pueden ser absorbidos y utilizados por el intestino delgado. Otros azúcares deben fermentarse en el intestino grueso para producir cantidades apreciables de energía. □



AVIGRAMA

Por A. Gurri

HORIZONTALES. 1. Enfermedad vírica de las aves. 2. Ondas. Campeón. Nombre común del *Dromaius novahollandiae*. Nitrógeno. Roentgen. España. 3. Consonante repetida. Artículo determinado (plural). Al revés, río de Italia. Alumbra. 4. Género al que pertenecen los coccidios. Vuelve a lamer. Uno. 5. Aplicado a la tarifa. Municipio de Madrid. 6. Pronombre personal. Al revés, loco. Concepto. Factor sanguíneo. Observé. 7. Al revés, composición poética. Anasar. Artículo indeterminado. Tropezarás. 8. Consonante. Roba. Lengua occitana. Marchar. Radón. Tarragona. 9. Sin humedad. Descuenta. Al revés, pistón. 10. Al revés, ato

con nudos. En italiano, corazones. Tailandia. 11. Afluente del Miño. Al revés, energía metabolizable (siglas). Laringotraqueitis (siglas). Nombre de consonante. Labra. 12. Incomodidad. Atravesar. Azufre.

VERTICALES. 1. Parte de un todo. Unen los dedos con la tibia. 2. Altura. Al revés, mensura. 3. Dios egipcio. Apócope de madre. Beso. 4. El toro de Manolete. Atomo cargado negativamente. Cincuenta. 5. Noruega. Terrenos secos. Quiera. 6. Convertir en gas. Existe. 7. Al revés, voz de arriero. Vocal repetida. Armstrong. Al revés, tercera letra del abecedario. Tarragona.

8. Tesla. Oxígeno. Otorgué. Al revés, bobo. 9. Aplícase a la gallina madre del broiler o de la ponedora comercial. 10. Americio. Energía. Preposición. Letras de arte. 11. Parte del esternón. Uno. España. Fósforo. 12. Uranio. ...Tse, nombre de Confucio. Estratificación producida al secarse suero, pus o sangre. 13. Numera. Cincuenta. Al revés, pronombre impersonal. 14. Uno. Encendedores. Vocal. 15. Prefijo que significa tres. Hidrógeno. Enrabiarse. 16. Yodo. Cae nieve. Extensión de agua salada. 17. Existencia. Conjunto de órganos (plural).

(Solución en la página 833)

La Mesa Redonda organizada por ESTEVE VETERINARIA

El pasado 17 de octubre en el marco del Symposium Europeo de Nutrición Aviar, celebrado en Antalya, Turquía, ESTEVE VETERINARIA organizó una Mesa Redonda sobre "La coccidiosis en la avicultura moderna de España y Portugal". Al acto fueron invitados dos especialistas en coccidiosis: la profesora Nicole Hamet, del Centro de Investigación francés de Ploufragan y el Dr. Guy Braem, responsable del desarrollo mundial de CLINACOX® de Janssen Pharmaceutica, Beerse, Bélgica. A la Mesa Redonda, que estuvo moderada por el Dr. Eugeni Roura, responsable de la línea industrial de ESTEVE VETERINARIA, asistieron cerca de 30 personas, con una extraordinaria representación española y portuguesa así como algunos nutrólogos de otros países participantes.

El Dr. Guy Braem abrió la sesión presentando un vídeo inédito de título "Aunando fuerzas contra la coccidiosis", en español, donde se analizan detenidamente las posibles causas que pueden dar lugar a coccidiosis, bien sea clínica o subclínica, así como las diferentes estrategias a seguir para prevenirla. La profesora Nicole Hamet, por su parte, repasó el proceso infestivo de la coccidiosis cuyo entendimiento, planteó, es fundamental para el diseño de programas preventivos. En lo relativo al diseño de dichos programas anticoccidióticos la profesora Hamet se basó en diversas series de datos obtenidos durante su larga carrera investigadora para concluir contundentemente que los programas más recomendables en la lucha preventiva contra la coccidiosis deberían ser de tipo "shuttle", con un anticoccidiótico no ionóforo en segun-



Participantes en la Mesa Redonda, (de izquierda a derecha): M. Sebastián (Esteve Veterinaria), J. Brufau (IRTA), E. Gil (Esteve Veterinaria), R. Colás (Esteve Veterinaria), F. Puchal (asesoría), E. Roura (Esteve Veterinaria), J. A. Castelló (Real Escuela de Avicultura), M. Francesch (IRTA), J. Carrizo (Saprogal, S.A.), R. Verdés (CAG de Guissona), G. Braem (Janssen Pharmaceutica), J. Méndez (COREN), M. Tovar (NANTA), J. Mesia (Cargill-Hens), M. A. Dolz (Prod. Agrop. Fabra), J.L. Valerio (Pascual de Aranda, S.A.), T. de Arriba (Avicu), L.M. Baptista (TNA, LDA), J.J. França (Sorgal, S.A.), J. Asensi (Tegasa), A.G. Pereira (Provimi Portuguesa), N. Hamet (Institute Recherche Ploufragan), A.M. Oliveira (Progado Norte) y A.M. Vieira (Beliap Raçoes).

da fase y con rotación constante de programas.

La intervención de la profesora Hamet dio origen a un debate durante el cual surgieron temas tan interesantes como las variaciones en el proceso infestivo de la coccidiosis debidas al uso de diferentes programas de coccidiosis en aves con pienso de retirada, las circunstancias que han propiciado los brotes de coccidiosis aparecidos en el último verano en España y Portugal, otras patologías que pueden

ir asociadas o dar lugar a coccidiosis, el diseño del programa idóneo dependiendo del peso vivo a matadero y la eficacia de los diferentes programas atendiendo al coste de los mismos, entre otros. □

ALOJAMIENTOS



Cerramientos en naves avícolas y ganaderas

· Informatiu de Agropecuària de Guissona, S.C. Ltda., 1995: 8, 8-9.

Cuando en el momento de la construcción de una nave para avicultura o ganadería se presenta la problemática de la elección del tipo de cerramiento, se pretende que éste tenga una adecuada resistencia o solidez, el mayor grado de aislamiento térmico y un precio razonable.

El aislamiento es un componente importante, tanto por el ahorro energético, como para mantener el confort en el hábitat del animal, principalmente cuando son de primera edad, con lo que nos llevará a unos costes de explotación más bajos. Por tanto hay que hacer un estudio constante de materiales y sistemas para conseguir el máximo aislamiento, con el mínimo coste de construcción.

El aislamiento de cualquier cerramiento, o sea su resistencia térmica al paso de calor, del interior al exterior, o viceversa, es directamente proporcional al espesor del cerramiento, a la diferencia de temperatura entre ambas caras e inversamente proporcional al coeficiente de conductividad térmica del material.

Cubiertas

En las construcciones modernas se ha dejado de utilizar las cubiertas con machihembrado y teja, por su elevado coste de materiales y montaje, su elevado peso, que encarece la estructura de jácenas y correas y un aislamiento relativamente bajo.

Las cubiertas más utilizadas son las de fibrocemento y las de chapa galvanizada. Las de chapa galvanizada, en comparación con las de fibrocemento, presentan una buena resistencia a roturas, un bajo coeficiente de absorción de la radiación solar y admiten mayor separación entre

correas, pero tienen el gran inconveniente de oxidación y corrosión y un coste más elevado. El coste medio de una cubierta de fibrocemento es 850 ptas/m² mientras que una de chapa galvanizada es de 1.150 ptas/m², no compensando el menor número de correas la diferencia de precio.

Cualquiera de los dos tipos tienen la ventaja de pesar poco pero la conductividad térmica es alta y el espesor muy pequeño, por lo cual para conseguir el aislamiento necesario, hay que añadirles un determinado espesor de material de baja conductividad y poco peso. Compararemos el poliuretano proyectado, el poliuretano en placas y el poliestireno extrusionado.

Para conseguir la misma resistencia térmica habría que colocar 7 cm en el caso de poliestireno extrusionado y 5 cm en el caso de poliuretano en plancha o proyectado, con unos costes medios de 2.100 ptas/m², 1.400 ptas/m² y 1.350 ptas/m² respectivamente.

Hay que considerar que el poliuretano proyectado, además de aislamiento proporcionan un sellado a la cubierta y una

resistencia a las placas de fibrocemento y por el contrario, el aspecto estético es peor y puede absorber algo de vapor de agua, con lo que aumentaría la conductividad; las placas de poliuretano dan buen aspecto estético, tienen recubrimiento de papel de aluminio que elimina la absorción de vapor de agua pero no dan resistencia ni sellado a la cubierta; las placas de poliestireno dan aún un menor sellado de la cubierta por su mayor número de juntas y no tienen ninguna protección a la absorción de vapor de agua.

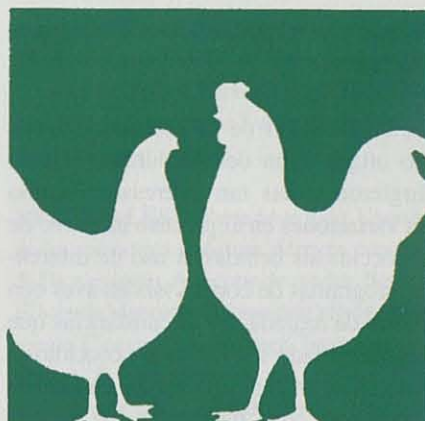
· El aislamiento es un
· componente importante
· por el ahorro energético y
· para mantener el confort
· del animal

Paredes

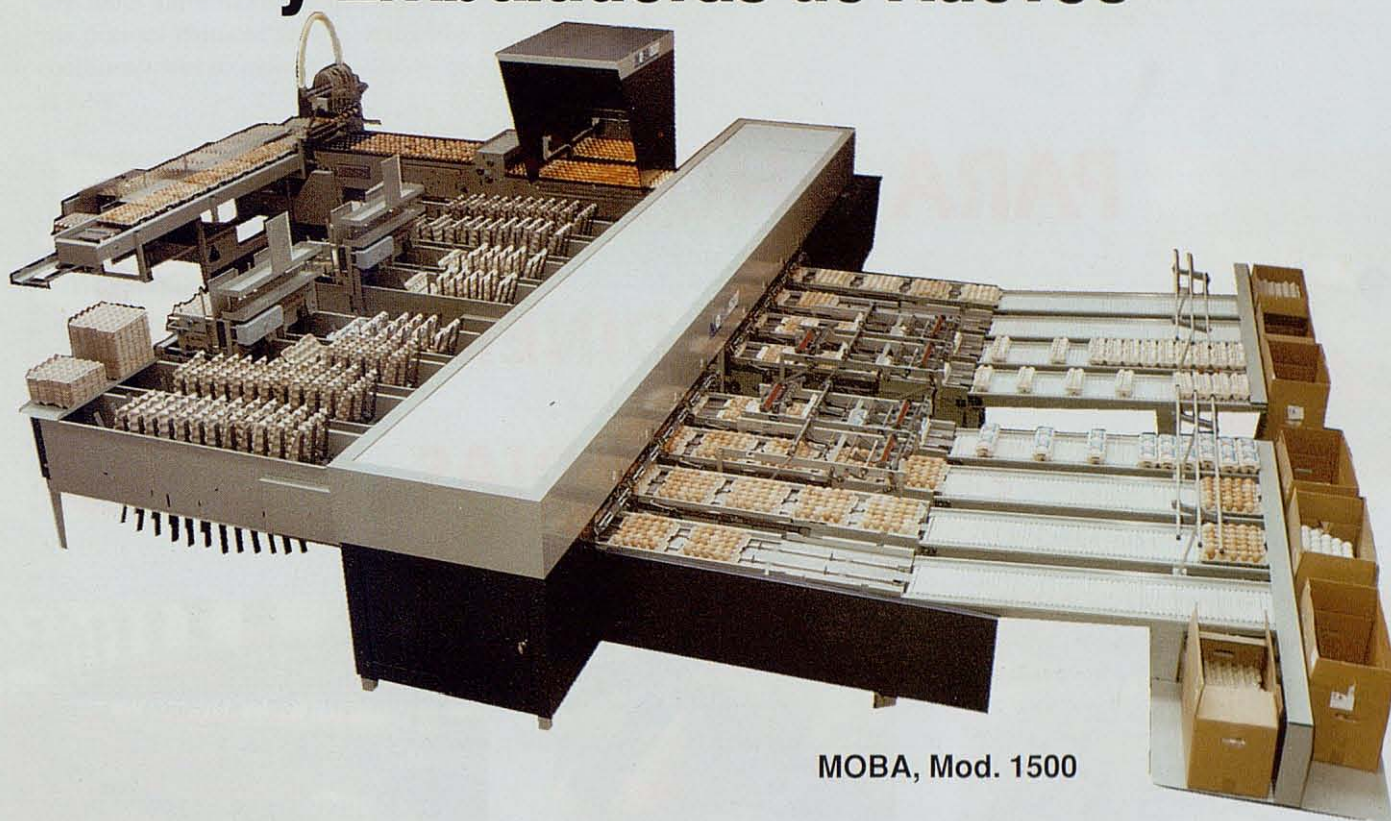
Consideramos las prefabricadas y las compuestas en obra.

-Paredes de placas de hormigón

Son unas placas de hormigón en "sandwich", formadas por dos capas de hormigón armado de 4 cm de espesor y una capa intermedia de poliestireno expandido de 4 cm de espesor. Para darles rigidez es necesario que todo el contor-



Líder Mundial en Clasificadoras y Embaladoras de Huevos



MOBA, Mod. 1500

CLASIFICADORAS-ENVASADORAS

MOBA 1000	14.400 huevos/h
MOBA 1500	17.200 huevos/h
MOBA 3000	25.000 huevos/h
MOBA 4000	50.000 huevos/h

CLASIFICADORAS-ENVASADORAS ASISTIDAS POR COMPUTADOR

MOBA 3500	28.500 huevos/h
MOBA 5000	45.000 huevos/h
MOBA 6000	75.000 huevos/h
MOBA 8000	90.000 huevos/h
OMNIA 330	60-120.000 huevos/h

TECNOLOGIA AVANZADA MOBA

- Fácil manejo
- Mantenimiento mínimo
- Fiabilidad total
- Calidad inigualable
- La de mayor duración
- La mejor relación inversión-rentabilidad

No compre, invierta en una

MOBA

Agente Exclusivo

**a.
salazar**

Teléfs. (93) 674 52 99 - 674 56 58 - Intern. (3) 674 56 58
Fax (93) 674 56 58 - Apartado 239 - San José, 46 A
08190 SANT CUGAT DEL VALLÈS (Barcelona) SPAIN

Fiabilidad



TEL. 947 - 331006



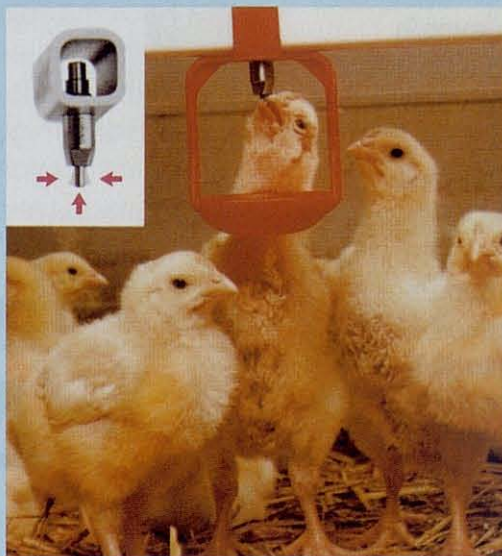
TEL. 947 - 331040

PARA AHORRARLE TIEMPO Y DINERO TODOS LOS DIAS



EL PLATO DEL COMEDERO

Se monta y desmonta con
más facilidad.
No hay desperdicio de
pienso.
El pollito come el primer día.



TETINA INOX EN BEBEDERO

Se acabó la limpieza de
bebederos.
Agua limpia para el ave,
más sanidad,
camas secas, mejores
resultados.

AVIPAL S.L. y LUBING IBERICA S.A.

Polígono Industrial Bayas Parc. Nido R-40

09200 MIRANDA de EBRO (Burgos)

Tel. 947 - 331006

Fax 947 - 330268

Tel. 947 - 331040

no de la placa y a veces alguna parte central sea de hormigón macizo. Estas placas son pesadas y requieren un montaje especial y los pilares y anclas deben estar previstos para este cerramiento. Deben preverse todas las puertas, ventanas etc. puesto que es muy complicado hacerlas posteriormente. Debido a que hay zonas sin aislamiento que constituyen puentes térmicos se nos producirán condensaciones de agua en el interior de la nave.

• **En las construcciones modernas se ha dejado de utilizar las cubiertas con machihembrado y teja**

Cuadro comparativo precio/resistencia térmica.

Tipo pared	Resistencia Térmica	Precio	Precio/resistencia
Pared prefabricada de hormigón armado de 12 cm espesor	1,31	4.300	3.282
Pared prefabricada de poliuretano en "sandwich" 4,05 cm espesor	2,21	4.500	2.036
Pared de fábrica de bloques de hormigón 15 cm + 3 cm de poliestireno expandido + 4 cm tabique enfoscado 1 cara	1,76	4.950	2.812
Pared de fábrica de bloque de hormigón celular 15 cm espesor, enfoscado a 1 cara	1,81	3.700	2.044
Pared de fábrica de bloque cerámico aligerado de 24 cm espesor, enfoscado a 2 caras	1,59	3.300	2.075

-Pared "sandwich" de poliuretano.

Es un cerramiento formado por dos placas de fibrocemento de 3/4 mm. de espesor y un núcleo central de poliuretano de 4 cm.

Son más ligeros que los anteriores, pero menos resistentes, la distancia entre apoyos es limitada, no tienen puentes térmicos y son más adaptables. Como inconveniente es que no pueden utilizarse como pared de carga, necesitan apoyos a menor distancia y es más complejo suspender cualquier elemento en la pared.

-Pared "sandwich" de bloque de hormigón o cerámico.

Es un cerramiento compuesto con pared de bloque de hormigón o cerámico de 15 cm de espesor, aislamiento con placa de poliestireno de 3 cm de espesor y tabique interior con ladrillo cerámico de 4 cm de espesor, aunque es necesario un enfoscado en la cara interior y si es bloque cerámico también en la cara exterior. La principal ventaja es que puede darse el grado de resistencia térmica que se quiera variando el espesor de poliestireno y que al realizarse en obra se puede adap-

tar a cualquier modulación sin ninguna dificultad. Por el contrario, el tiempo de ejecución en obra es más largo.

-Pared de bloques de hormigón celular.

Esta pared se forma a base de bloques de cemento y arena expandido en autoclave y se colocan con cemento cola. Tienen las ventajas de las paredes efectuadas en obra, con un buen coeficiente de resistencia térmica, pero en contra, tiene poca capacidad para absorber cargas y tiene poca dureza, por lo que es necesario un enfoscado de mortero, por lo menos en la cara interior. Es similar a las conocidas como paredes de Itong.

-Pared de bloque cerámico aligerado.

Es el denominado pared de termoarcilla que son unos bloques fabricados con arcilla, esferas de poliestireno y otros materiales granulares que se gasifican en el proceso de cocción. Esto da una porosidad uniforme en todo el bloque y junto con la gran cantidad de cámaras de aire, que se dan en su fabricación, proporcionan un mayor coeficiente de resistencia térmica que los convencionales.

La pared debe de ser de bloque de 24 cm de espesor, se colocan con mortero sólo en las juntas horizontales y es conveniente un acabado con revoque interior y exterior. Presenta las ventajas de las paredes realizadas en obra, es resistente, necesita poco mortero para la colocación y tiene una ejecución bastante rápida. En el cuadro anterior se dan las resistencias térmicas, los precios aproximados y el coste por unidad de resistencia térmica. □

