

Optimización de la producción durante el stress por calor

Robert G. Teeter y R. García

(Management Guidelines, MSD AGVET, 1991)

Debido a los problemas causados por el exceso de calor, la avicultura no está desarrollando su máximo potencial en muchas regiones del mundo. A pesar de ser un problema estacional y de duración variable, sus efectos pueden ser importantes económicamente ya que al aumentar la temperatura corporal del ave, se reducen el consumo de pienso, el crecimiento, la calidad de la cáscara y la supervivencia, empeorando el índice de conversión. Se han propuesto muchas soluciones, pero ninguna es perfecta –a no ser que nuestra economía nos permitiera tener unos pollos con aire acondicionado...-. Sin embargo, una variedad de medidas terapéuticas basadas en principios de tipo físico y biológico hacen que sea una verdadera habilidad la reducción de las consecuencias del stress por calor. En este trabajo se exponen los mecanismos específicos de regulación fisiológica de la temperatura, así como unas consideraciones referentes a las instalaciones, al ayuno, al control de la temperatura del agua, al balance ácido-básico, a la aclimatación, a la formulación de la ración y a las interacciones de este tipo de stress con el nicarbacín.

Introducción

Cualquier ave sufre stress por calor cuando la combinación de humedad relativa y temperatura ambiental superan la “zona de confort”. Conforme aumentan estas dos variables, la capacidad del ave para disipar el calor disminuye considerablemente. Lo cierto es que la energía disipada por el ave diariamente es considerable, puesto que su máxima eficiencia energética para convertir el pienso en sus producciones es inferior al 20%.

Sin embargo, las condiciones ambientales que conducen al stress por calor en avicultura no son constantes, estando influenciadas por un gran número de factores, que el avicultor debe entender antes de tomar una decisión.

Entre los principales factores que afectan a la respuesta del ave al calor están la edad, el peso vivo, la exposición anterior al calor y la predisposición genética. La temperatura adecuada para el pollito recién nacido es de unos 35 °C, pero esta misma temperatura, cuatro semanas después, puede provocarle serios problemas –fig. 1–. La zona de confort para los pollos disminuye desde los 35 °C al nacimien-

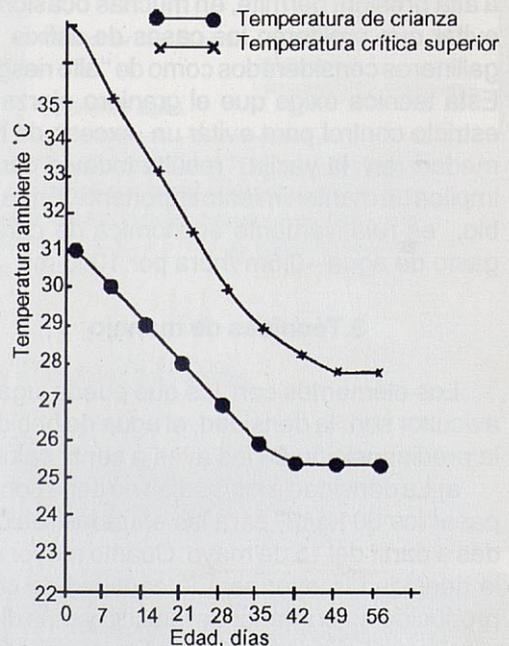


Fig. 1. Temperaturas de crianza y críticas para los broilers (Meltzea, 1983).

2ª EDICION

MANUAL PRACTICO de AVICULTURA



JOSE A. CASTELLO LLOBET
VICENÇ SOLE GONDOLBEU

¡UN 27% MAS DE MATERIAL QUE EN LA PRIMERA EDICION!

Formato de bolsillo (12,5 x 18 cm.) para facilitar su manejo

Con 296 páginas, conteniendo en forma sintetizada y sin texto, a lo largo de 228 tablas y 75 figuras

TODO LO QUE DEBE SABER, EN AVICULTURA, SOBRE

- Alimentación
- Construcciones y equipo
- Ventilación
- Ponedoras y pollitas
- Reproducción e incubación
- Patología
- Tablas de Conversiones
- Medio ambiente
- Iluminación
- Broilers
- Huevos
- Higiene y desinfección
- Terapéutica
- Siglas de Organismos

Sus autores:

JOSE A. CASTELLO LLOBET

Director de la Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura

VICENÇ SOLE GONDOLBEU

Licenciado en Veterinaria. Diplomado en Sanidad y Avicultura

Pedidos a: Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura. Plana del Paraiso, 14
08350 ARENYS DE MAR (Barcelona) Tel.: 93 - 792 11 37



D. calle

D.P. Población Provincia

desea le sea servido un ejemplar de la obra MANUAL PRACTICO DE AVICULTURA -2.ª edición-, efectuando el pago de su valor, 1.200 pesetas como se indica más abajo (*).

..... a de de

(*) Ponga una cruz en el sistema elegido:

- talón adjunto
- contra reembolso (cargando 100 Ptas. por gastos de correo)
- giro postal

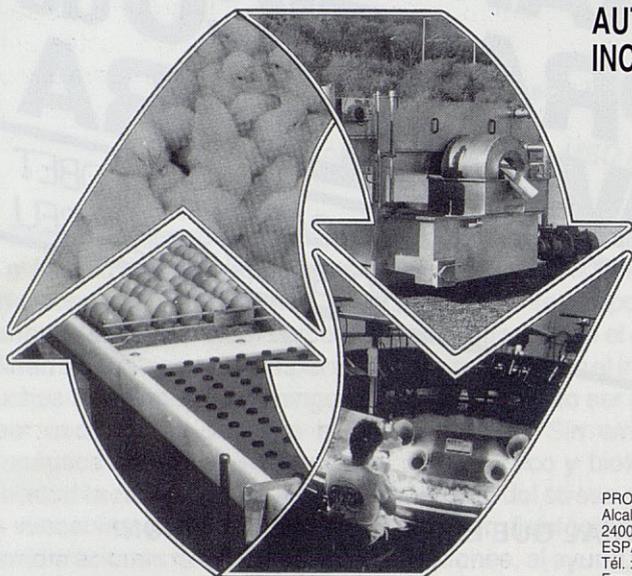
(firma)

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

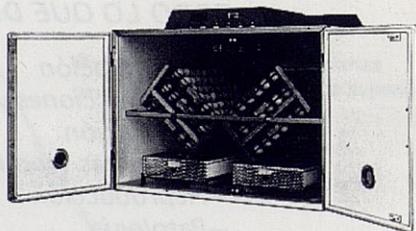
Desapilador automático de cajas de incubación
Apilador/desapilador automáticos de cajas de pollitos
Máquinas para vaciar bandejas
Máquinas de lavado y secado de bandejas/cajas
Sistemas de acumulación y almacenaje de desechos
Lavadoras de carros
Máquinas automáticas de puesta de papel

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

INSTALACIONES CINEGETICAS



Somos especialistas

Solicite información

- INCUBADORAS
- BEBEDEROS
- JAULAS PERDICES
- PONEDORAS
- REDES PLASTICO

¡¡LO TENEMOS TODO!!



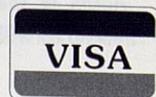
Masalles Comercial s.a.

Balmes, 25 - Teléfono (93) 580 41 93*

Fax. (93) 691 97 55

08291 RIPOLLET (Barcelona)

Aceptamos



to, a aproximadamente 24 °C a las 4 semanas de edad, por lo que el exceso de calor en las primeras 4 semanas no constituye un gran problema para el avicultor, pero si puede convertirse en un problema si en las semanas posteriores no controla los aumentos de temperatura. En los pollos pesados o de rápido crecimiento, esta hipertermia es un problema cada vez mayor conforme aumenta la edad. Esto ocurre porque la superficie corporal del ave, requerida para la disipación del calor, por convección y conducción, crece sólomente a un 75 % de la velocidad con que aumenta el peso del ave y porque la producción de calor aumenta con la ganancia de peso.

Tan importantes como la edad y el peso corporal, en la susceptibilidad al stress por calor, son los antecedentes medioambientales del ave. La capacidad de los pollos o gallinas para sobrevivir al exceso de calor aumenta considerablemente según la exposición previa que haya sufrido ya que el ave aprende a adaptarse fisiológicamente. Este fenómeno, conocido como aclimatación, es cuantificable y, de hecho, la temperatura corporal del ave aclimatada al stress por calor, es baja –Deaton 1987–. Desgraciadamente, el funcionamiento del mecanismo de termorregulación, como se discutirá posteriormente, no se conoce con exactitud, haciendo difícil el uso de la propia aclimatación natural como una medida preventiva práctica.

Resumiendo, la edad, los antecedentes medioambientales, el tamaño corporal y la constitución genética son todos ellos factores a considerar en la valoración de las posibles consecuencias del stress por calor. Sin embargo, independientemente de estos factores, existen medidas preventivas, encaminadas a aumentar la productividad de un ave en concreto y en un día determinado, que constituyen el objetivo del presente artículo.

REGULACION DE LA TEMPERATURA

Homeostasis (1) no evaporativa

El pollo intenta compensar su reducida capacidad para eliminar el exceso de calor potenciando los procesos fisiológicos res-

(1) Homeostasis: conjunto de mecanismos fisiológicos de un ser vivo que le permiten mantener su temperatura corporal constante frente a las condiciones del medio. (N. de la R.)

ponsables de la eliminación de calor y también con aquellos otros que directamente disminuyen la producción de calor. Así pues, el ave se tumba en el suelo, pegando el pecho al mismo, y adopta posturas en que las alas se alejan del cuerpo a fin de conseguir la máxima disipación energética. A pesar de que estos dos sistemas son dos importantes vías para que el ave disminuya su temperatura, también se necesitan otros mecanismos para disipar el calor, evitando así la disminución de la productividad.

Homeostasis evaporativa

Una de las principales vías que el ave tiene para combatir los excesos de calor es aumentar sus pérdidas caloríficas –Jukes, 1971–. Por cada gramo de agua que evapora pierde unas 0,55 Kilocalorías. El ave aumenta considerablemente su frecuencia respiratoria, –con la consiguiente pérdida de agua–, convirtiendo este aumento en un importante sistema de disipación energética. La frecuencia respiratoria varía desde las 25 inspiraciones por minuto – ipm – del ave en un ambiente termoneutro, a las más de 250 ipm del ave con un stress agudo por calor –Linsley y Berger, 1964–. Este mecanismo es de especial importancia en las aves puesto que estas disponen de una mínima capacidad de transpiración. Sin embargo, no todo son ventajas pues el aumento de la frecuencia respiratoria aporta calorías al organismo, que a la larga aumentarán la necesidad de disipar el calor y alterarán el equilibrio ácido-básico. Estas consecuencias no deseadas se estudiarán en la sección siguiente.

El factor de mayor influencia en el control de la temperatura por parte del ave es la humedad relativa media –HR–, más que cualquier exceso de la temperatura media ambiental. Esto es principalmente cierto durante el stress del calor. La capacidad del aire para almacenar agua no es constante y aumenta considerablemente con los incrementos de temperatura. La HR nos informa sobre lo saturado que está el aire de agua a una determinada temperatura. Conforme aumenta la HR del aire, disminuye la facilidad con que el ave puede evaporar el agua, aumentando así su temperatura corporal. Todo esto debe ser considerado para un manejo óptimo de los

neral, los humidificadores son innecesarios cuando la HR es superior al 70 %.

Ajustes metabólicos

El conocimiento y comprensión de los procesos metabólicos encaminados a reducir la producción de calor es inferior a lo que se sabe en relación con los mecanismos disipadores del calor. Una vez un ave ha sido sometida a un stress por calor, su respuesta consiste en disminuir la ingesta de pienso -Fig. 2-. Generalizando, puede decirse que en condiciones de stress térmico, al reducir su consumo de pienso, el ave activa su substratos metabólicos, siendo este mecanismo, de por sí, una impor-

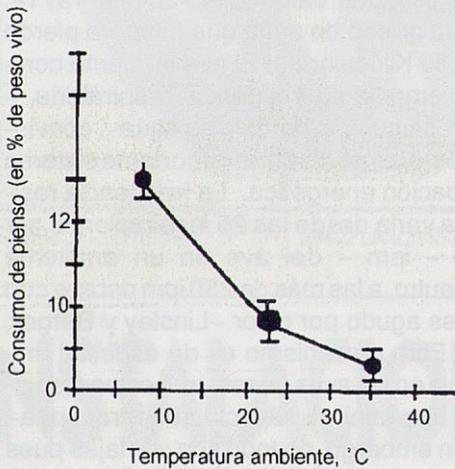


Fig. 2. Consumo de pienso -como % del peso vivo- en relación con la temperatura ambiente y con el 55% de HR (Smith, 1983).

tante vía para disminuir la carga calorífica. Sin embargo, también entran en juego mecanismos fisiológicos y bioquímicos ya que la disminución del consumo de pienso sólo supone el 50 %, aproximadamente, de las diferencias de temperatura observadas entre pollos aclimatados y otros que no lo están - Fig. 3.

El ayuno tiene poca importancia en aquellas aves alojadas en ambientes termoneutros pero reduce considerablemente el aumento de temperatura durante el stress por calor. Además, existen otros mecanismos referentes a la aclimatación del ave al exceso de calor, de funcionamiento indefinido, que todavía reducen más la temperatura corporal. Esto puede explicarse por una implicación de las

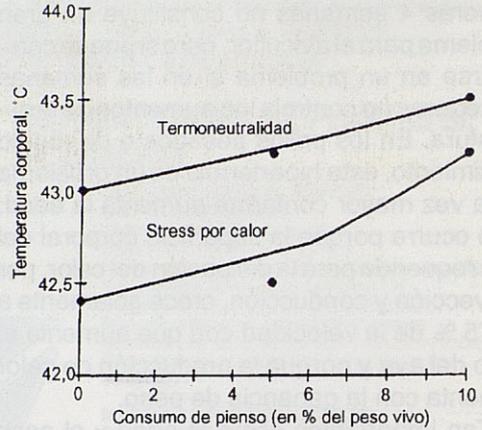


Fig. 3. Temperatura corporal del broiler en relación con el consumo de pienso -en % del peso vivo- en situación de termoneutralidad o de stress por calor. (Teeter y Smith, 1985).

aves a un "shock" por calor de origen proteico -Schlesinger, 1986- o por una serie de ajustes endocrinos. La comprensión de estos procesos es absolutamente necesaria para el desarrollo óptimo de las técnicas terapéuticas que combaten el stress por calor.

SOLUCIONES DE MANEJO

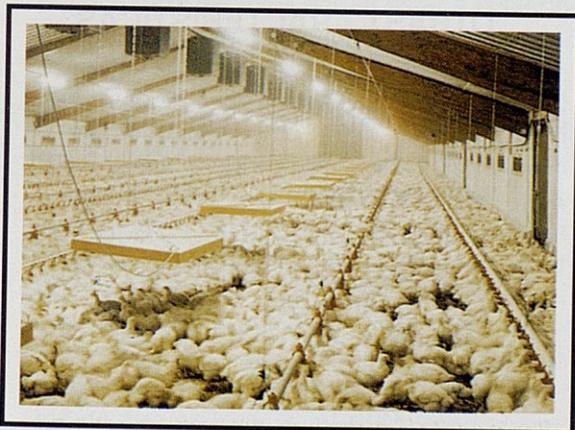
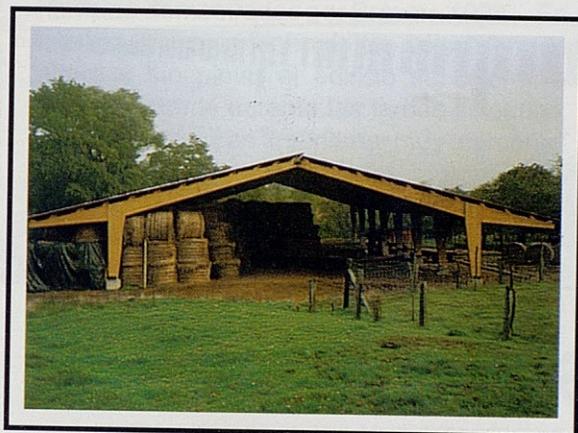
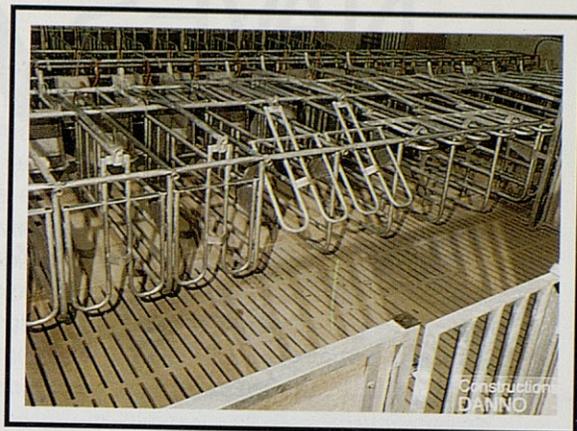
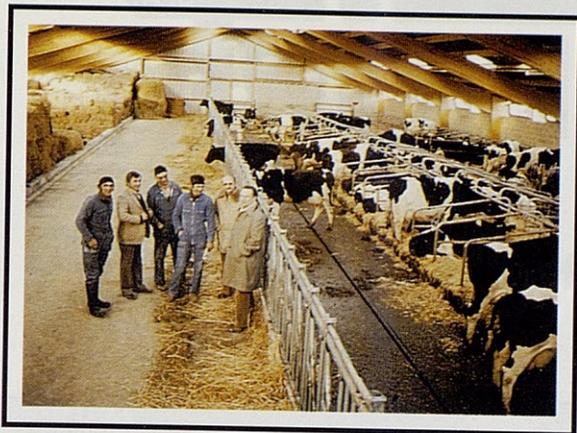
Al avicultor moderno se le brindan numerosos métodos para reducir las consecuencias del stress por calor. Frecuentemente la elección del mejor método de manejo es una tarea harto compleja, puesto que mientras algunas técnicas consiguen aumentar la velocidad de crecimiento, otras son más efectivas a la hora de mejorar la viabilidad o el índice de conversión.

Pero de entre todas las medidas protectoras la que nos dará mayor provecho será aquella encaminada, no a mejorar un parámetro, sino la productividad final del periodo productivo.

El objetivo de esta sección es encontrar el equilibrio entre las diferentes opciones, permitiendo maximizar los beneficios.

Locales

La importancia de disponer de una instalación adecuada no debe sobrevalorarse. Un



DANNO

SIEMPRE UNA TECNICA DE AVANCE
¡LA ELECCION DE UNA NAVE ES SERIA!
NAVES AVICOLAS PARA POLLOS,
REPRODUCTORAS, NAVES PARA BOVINOS,
OVINOS, PORCINOS, HANGARES
AGRICOLAS E INDUSTRIALES.
DANNO LES OFRECE TODAS LAS GARANTIAS
DE UN CONSTRUCTOR ESPECIALIZADO:

EL **lamellé collé**
DANNO IBERICA

Calle Galceran Marquet, nº 4
43850 CAMBRILS (TARRAGONA)
TEL. (977) 36 50 70 — FAX: (977) 36 18 20

SOLICITUD DOCUMENTACION:

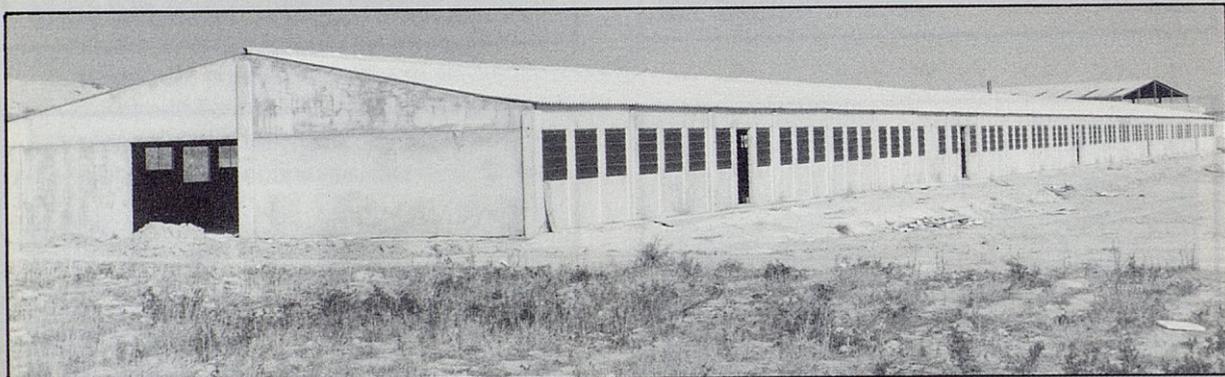
NOMBRE

DIRECCION

TEL

SUPERFICIE PREVISTA ALTITUD

Técnica y experiencia a su servicio



NAVES AVICOLAS Y CUNICOLAS

CARACTERISTICAS GENERALES

- Estructura y paneles de cerramiento contruidos con hormigón armado y aligerado, de alto poder aislante.
- Cubierta de placas de fibrocemento a dos vertientes, con una inclinación del 20%, y aislada interiormente con placas ignífugas.
- Ventanas con cámara, y mecanismo de apertura y cierre mediante reenvíos y sinfines, sistema único en el mercado.
- Interiores totalmente diáfanos, sin columnas ni tirantes.

OTRAS CARACTERISTICAS

- Naves totalmente recuperables.
- Ahorro en calefacción.
- Materiales sólidos y resistentes de primera calidad.
- Mayor densidad de aves alojadas.
- Sistemas de ventilación y refrigeración adecuados para cada necesidad.
- Coste por m² edificado muy económico.
- Entrega y montaje inmediato.

**No decida su nueva construcción sin antes consultarnos.
Ofrecemos presupuesto a su medida y necesidades, sin compromiso.**

buen gallinero ha de tener una orientación Este-Oeste y unos aleros suficientes para evitar la entrada directa de los rayos de sol – una importante fuente de calor – en la nave. La altura del techo debe ser de unos 5 m en la cúspide para permitir al aire caliente moverse hacia arriba y lejos de las aves. Se recomienda que el aislamiento del techo tenga un valor aislante R de 2,25 como mínimo, aunque mejor si se puede llegar hasta R = 6. Sin embargo, si esto no es posible el techo debería ser pintado de blanco.

Las ventajas de tener el techo adecuado han sido demostradas por Brown –1988–. En una nave con un techo de tan sólo 1,8 m de altura y sin pintar el edificio se calentaba excesivamente durante las tardes soleadas, con temperaturas interiores muy cercanas elevándose por encima de las exteriores. El pintado de blanco del techo originó una disminución de la temperatura interior del orden de 8 °C y un aumento de la viabilidad cercano al 23 %. Una de las formulas de encalado que ha tenido más éxito es la mezcla de 9 Kg de cal hidratada con 19 litros de agua y 1 litro de acetato de polivinilo.

La ventilación es crítica en cuanto afecta a la HR y a la temperatura ambiental. En una nave abierta las aves deben estar a cubierto de los vientos más frecuentes. Es recomendable la eliminación de todas las obstrucciones, sean árboles, hierbas altas y matojos. No obstante, un anillo de hierba baja o césped alrededor del edificio es recomendable en cuanto disminuye la cantidad de luz reflejada, disminuyendo así el calor exterior que entra en la nave. Los caminos asfaltados alrededor de la nave no son en absoluto aconsejables, pero en caso de ser absolutamente necesarios deben ser de un color claro que evite la absorción de calor, que el viento o las corrientes de aire podrían llevar dentro de la nave. Por otra parte, la colocación de algunos ventiladores a lo largo de toda la nave con el fin de facilitar el movimiento de aire requiere experiencia para acertar en el lugar adecuado.

Alimentación

Squibb y col. –1959– sugirieron que la principal pérdida económica del stress por calor era a consecuencia de una reducción en

la ingesta de pienso. Para luchar contra esto, se han utilizado diversas medidas, como un aumento de la frecuencia de funcionamiento de las cadenas de los comederos automáticos, el remover de vez en cuando las tolvas, la administración de granulados, el uso de programas de luz continuos y la utilización de raciones de alta densidad nutritiva. Sin embargo la reacción natural del ave al verse sometida a condiciones de exceso de calor es disminuir su producción de calor. Por lo tanto, todos los esfuerzos orientados a contrarrestar esta respuesta fisiológica pueden, a veces, ser contraproducentes, debido a que aumenta la carga de calor del ave, especialmente durante los periodos agudos del stress térmico.

A fin de evaluar las consecuencias de un aumento del consumo de pienso en pollos sometidos a un stress por calor, en 1984 realizamos un estudio de laboratorio utilizando una técnica de alimentación forzada. En este estudio las aves fueron alimentadas a la fuerza con una mezcla finamente triturada igual a la consumida por otras aves en condiciones ambientales frescas –a 26 °C–, o igual a la consumida por otras aves con pienso “ad libitum” pero alojadas en un ambiente causante de stress por calor –Vasques y col., 1986–. La temperatura ambiental en el medio con exceso de calor realizaba ciclos de 24 °C a 35 °C, manteniéndose la HR en el 50 % a fin de imitar un periodo estival de stress.

El grupo de las aves alojadas en el medio con stress por calor y en condiciones de alimentación “ad libitum”, sufrió una pérdida de peso vivo del 24 %, y el otro grupo, alimentado forzosamente con los mismos niveles observados en los controles termoneutros, aumentó su peso en un 17 %. Esto significa que un ave que ha sufrido un stress por calor aun conserva su potencial normal de crecimiento. Sin embargo, las aves no podían luchar contra este calor extra y la supervivencia disminuyó significativamente en un 14 %.

El resultado definitivo era que el peso vivo total producido durante el estudio se redujo en un 18 % y, como resultado, el índice de conversión empeoró en un 7 %. De todo esto deducimos que si aumentamos el consumo de pienso de un ave durante el stress por calor, sin un aumento proporcional de la capacidad del ave para disipar el calor, acaba incrementándose la mortalidad. Actualmente

Tabla 1. Efectos de la retirada del pienso sobre la aptitud de los broilers para sobrevivir a un stress por calor en dos experiencias (1).

Retirada del pienso antes de la iniciación del stress (2)	Temperatura ambiente en la retirada del pienso, °C	% de supervivencia (3)	
		en la 1ª experiencia	en la 2ª experiencia
24 h antes	26,7	92,0 a	–
12 h antes	26,7	86,7 a	81,7 a
6 h antes	26,7	80,0 a	70,0 ab
3 h antes	26,7	–	67,7 ab
Inicio del stress	32,2	–	60,2 bc
2 h después	35,0	–	48,7 cd
3 h después	36,7	–	49,0 cd
4 h después	38,8	–	48,7 cd
No retirado	–	51,6 b	45,2 d

(1) Nut. Report Int., 1987.

(2) El stress del calor consistió en la aplicación de una temperatura de 32,2°C y una HR del 55%.

(3) Las cifras de la misma columna seguidas de una letra distinta son significativamente diferentes ($P \leq 0,05$).

estamos investigando en nuestro laboratorio técnicas que eleven el consumo de pienso durante las horas más frescas del día.

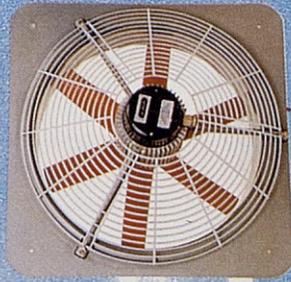
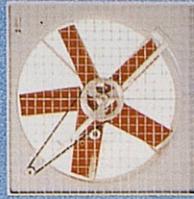
Ayuno

Los primeros en evaluar las consecuencias de las restricciones de pienso o del ayuno, durante el stress por calor, sobre la mortalidad, fueron McCormick y col., en 1979. El sometimiento a un ayuno previo de 24, 48 o 72 horas antes de la exposición a un exceso de calor aumentaba significativamente la supervivencia en una exposición durante 6 horas a un stress agudo por calor. Sin embargo, debido a la poca aplicación práctica de estos períodos de ayuno, estos datos no permitieron un mayor uso de estas técnicas por parte de la industria avícola. No obstante, datos recientes –Teeter y col., 1987– indican que técnicas de ayuno adecuadas prometen un aumento de la supervivencia del ave y, consiguientemente, de la eficiencia productiva en condiciones prácticas –Tabla 1–. En este estudio, con intervalos de ayuno de tan sólo 3 horas antes del inicio del stress por calor, se observó un aumento de la supervivencia. Sin embargo, era prácticamente inútil sacar el pienso después del stress por calor ya que se necesita un tiempo para limpiar el tracto digestivo del ave y para reducir la disponibilidad del sustrato –Smith, 1983–. La capacidad del ave para soportar este tipo de stress aumenta con ayunos

de más de 24 horas. Al considerar la magnitud y la duración de las cargas de calor que uno se encuentra en una explotación normal y que lo que se desea es mantener un nivel similar de producción, es recomendable un máximo de 6 a 8 horas de ayuno antes del stress por calor. Un ayuno de 6 horas, seguido de un periodo de stress de otras 6 horas, aumenta el tiempo sin comida a 12 horas.

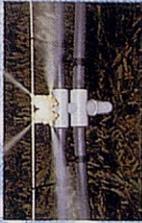
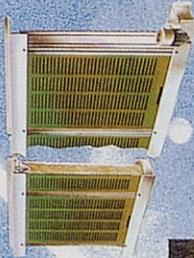
Iniciación del ayuno

Como hemos visto, el sacar el pienso antes o después del ayuno no influye significativamente en la supervivencia del ave. Es completamente necesario que el ayuno se inicie antes del stress por calor. Estudios llevados a cabo en nuestro laboratorio han utilizado los valores de 32 °C y un 50 % de HR, como umbral al stress por calor en un ambiente cálido. En estudios en cámaras ambientales hemos observado que esta combinación específica de temperatura y HR es la primera causa de un cambio en el equilibrio ácido-básico del ave. Sin embargo, debemos considerar, que esto se observó con pollos Vantress x Arbor Acres criados en nuestras instalaciones y bajo unas condiciones medioambientales específicas. Los diferentes ambientes comportan que el stress por calor varíe considerablemente en función de la estirpe utilizada, los antecedentes ambientales, la edad y otras consideraciones fisiológicas, de manejo y de



VENTILACION
VENTILATION
VENTILATION
VENTILAÇÃO

REGULACION
CONTROL
REGULATION
REGULAÇÃO



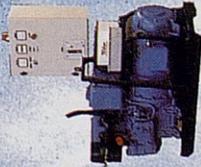
REFRIGERACION
REFRIGERATION
REFRIGERATION
REFRIGERAÇÃO



CALEFACCION
HEATING
CHAUFFAGE
AQUECIMENTO

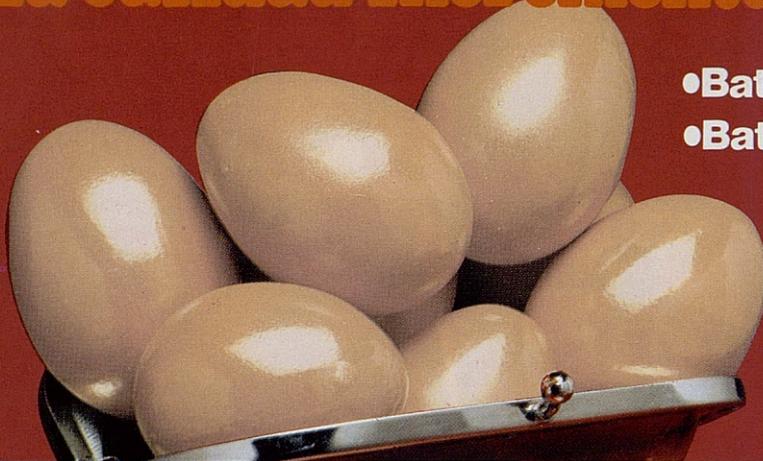


EMERGENCIAS
EMERGENCY EQUIPMENT
SECOURS
EMERGENCIAS



CARRETERA CASTELLON, KM. 4,800
POLIGONO SAN VALERO, NAVE 25
TELEFONO (976) 50 10 02
FAX (976) 50 05 79
50720 ZANGAGOZA (ESPAÑA)

La calidad incrementa beneficios



- Batería para Ponedoras
- Batería para Pollitos



Vista superior de una jaula de recría de pollitos. Altura ajustable para los bebederos automáticos de chupete y para los comederos.



Equipo de accionamiento de una batería para ponedoras con limpieza automática por cinta. Las jaulas FARMER-AUTOMATIC se suministran de 2 a 6 pisos incluyendo sistemas automáticos para la alimentación, bebida, recolección de huevos y limpieza.

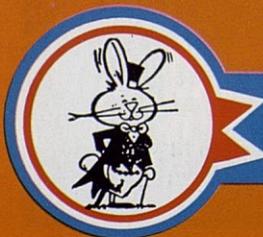


Vista frontal de una batería de ponedoras con puertas horizontales de plástico, bebederos de chupete de acero inoxidable y con tacita para eliminar la humedad producida por goteos, reduciendo la producción de amoníaco.



Producimos también jaulas con secado automático **TOTAL** de la gallinaza

AGENTE EXCLUSIVO PARA ESPAÑA



Masalles Comercial, s.a.

Balmes, 25. Tel. (93) 580 41 93 - Apartado de Correos, 63
Fax: (93) 691 97 55 - 08291 RIPOLLET (Barcelona)

nutrición. A nivel individual, el avicultor puede eludir todas estas interacciones con tan sólo considerar como el inicio de stress el momento en que sus aves empiezan a jadear y a mostrar signos de incomodidad. Para ser más exacto puede controlar la temperatura corporal del ave, que aumentará unos 0,5 °C durante este stress. El ayuno deberá empezar unas 6 horas antes del exceso de calor y mantenerse hasta que la temperatura ambiental empiece a declinar.

Consecuencias del ayuno

La influencia del ayuno sobre el peso vivo y el índice de conversión ha sido estudiada en cámaras ambientales y en experimentos de campo. En los estudios de laboratorio –Smith

po, que corta los largos excesos de calor, posibilita el crecimiento de las aves. A estas aves se les sometió a un ayuno iniciado o bien 3 o bien 6 horas antes del stress por calor, siendo su duración bien de 6,5, bien de 9,5 o bien de 12,5 horas, respectivamente. Bajo estas severas condiciones de limitación del crecimiento, el ayuno no tenía influencia en el incremento de peso pero la viabilidad de las aves y el índice de conversión mejoraban –ver Tabla 2–. Sin embargo, en una segunda experiencia, realizada en un criadero con ventilación natural y bajo las condiciones ambientales del momento, con una retirada del pienso 6 horas antes del inicio del stress por calor, los efectos del ayuno no fueron tan claros –Tabla 3–. Durante el primer periodo –la 5ª semana de edad– el ambiente sólo causaba un ligero

Tabla 2. Efectos de la retirada de pienso sobre el crecimiento y supervivencia de los broilers criados bajo un stress de calor moderado.

Retirada del pienso antes de la iniciación del stress	Tiempo total de ayuno, horas	Aumento de peso, g	% de supervivencia
No retirado	0	569	94
Al inicio del stress	6,5	550	94
3 h antes	9,5	561	97
6 h antes	12,5	556	99

Tabla 3. Efecto del ayuno sobre la supervivencia de los broilers criados en yajija durante un stress de calor natural. (*)

Período	Temperatura media, °C		Aumento de peso, g/día			Supervivencia, %		
	Baja	Alta	Control	KCI	Ayuno	Control	KCI	Ayuno
1	18,9	31,1	66,8 a	64,8 ab	62,3 b	99,3 a	99,6 a	100 a
2	28,9	38,9	53,2 a	50,6 a	51,9 a	89,0 b	94,9 a	97,3 a
3	25,6	33,9	64,2 b	68,7 a	64,2 b	98,4 a	97,6 a	99,3 a

(*) Para cada período, las cifras seguidas de una letra distinta son significativamente diferentes ($P \leq 0,05$).

y Teeter, 1987– la exposición a altas temperaturas fue considerable, con un mínimo de 26,6 °C y un máximo de 36,7 °C. Estas temperaturas son bastante más severas que las que encontramos normalmente en una explotación por cuanto en el campo pueden darse estos excesos un día, pero no de manera continuada y cíclica todos los días. La irregularidad de las oscilaciones térmicas en el cam-

stress. El ayuno redujo el aumento de peso en un 7 % y no tuvo efecto alguno sobre la viabilidad. En el segundo periodo –la siguiente semana– el ambiente se convertía en una seria amenaza para la viabilidad de las aves, reduciendo la viabilidad al 89 % pero logrando mediante la aplicación del ayuno que la viabilidad se remontase al 97 %. Y al llegar al tercer periodo –la 7ª semana de edad– las aves



BIBLIOTECA
FACULTAT
DE VETERINÀRIA

experimentaron un stress crónico similar al observado en las "cámaras ambientales" pero sin influir el tratamiento en la variación de peso.

Otra de las consecuencias del ayuno son los problemas que comporta el retorno de la administración de pienso a las aves. La forma ideal para reintroducir el pienso ha de ser aquella que no las excite ni haga que se dañen al competir por el alimento. Una insuficiente superficie de comedero por ave y el ruido asociado a las cadenas de alimentación automáticas –que aumentan la excitación– pueden ser causantes de problemas en determinadas situaciones.

Trabajos recientes realizados por Lott en 1990, retirando el pienso 4 horas antes de la exposición al calor y volviendo a darse 1 hora después de que pasase el stress, indican que las aves podrían tolerar la combinación de la ingesta de pienso junto con el stress por calor. Aparentemente, un manejo de las aves de esta forma estimulaba el consumo de agua, lo cual se relacionaba positivamente con la supervivencia de las aves. Esto muestra las interacciones entre los procesos fisiológicos que se dan en el pollo stressado por calor, lo que requerirá futuros estudios sobre las mismas.

Aclimatación

Las pérdidas asociadas a la mortalidad causada por este tipo de stress normalmente disminuyen con exposiciones repetitivas a estas condiciones. Deaton –1987– demostró que la temperatura corporal de los pollos previamente sometidos a stress por calor es inferior a la de aquéllos que no han sido sometidos a aclimatación. Registros recogidos en nuestro laboratorio sugieren que sólo el 50 % del efecto de la hipotermia de aclimatación puede ser atribuido a una reducción de la ingesta de pienso ya que la temperatura corporal disminuía, independientemente del consumo de pienso, a consecuencia de una exposición previa al stress por calor. Una porción de la depresión restante de la temperatura corporal podría deberse a un aumento en el consumo de agua –May y col., 1989–. Según estos autores, el consumo de agua de un pollo aclimatado al stress por calor es superior al de los pollos control, aunque no

puede descartarse el papel de determinados ajustes neuroendocrinos.

Experiencias realizadas por May y col., en 1987, evaluaron la aclimatación como una técnica potencial para reducir las consecuencias del stress por calor. Su idea, en esencia, consiste en "aclimatar" al ave a un stress inducido artificialmente previo al stress por calor que ocurriría de forma natural. En unos trabajos similares Arjona y col. –1988– observaron que si justo 5 días después del nacimiento los pollitos se exponen a un calor suficiente como para provocarles jadeo y una postura con las alas extendidas, se incrementa significativamente –por encima del 60 %– su capacidad para superar el stress 40 días después. Datos adicionales aportados por el mismo autor, en 1989, indican que no existen diferencias significativas entre los pollos que han sufrido un "pseudostress" a los 5 días y los controles en cuanto al consumo de agua, temperatura interna y de la piel, tiroxina plasmática, glucosa y proteínas totales de plasma. Sin embargo, en otro trabajo posteriores de Deaton –1989–, McDonald y col. –1990– y Smith y McGhee –1990– para evaluar el fenómeno de adaptación a los 5 días no se observó efecto beneficioso alguno. Podría ser que para que esta técnica de aclimatación a los 5 días funcione se necesiten unas condiciones genéticas y ambientales específicas que hoy por hoy nos son desconocidas.

Equilibrio ácido-básico

El aumento de la frecuencia respiratoria durante el stress por calor es crítico para el mantenimiento de la temperatura corporal. Sin embargo, la mayor ventilación de los alveolos, necesaria para la homeostasis evaporativa, también comporta un aumento del CO₂ y perturbaciones del equilibrio ácido-básico –Botje y col, 1985; Teeter y col, 1985–. Las consecuencias del desequilibrio ácido-básico son realmente desconocidas. Se vio que el peso vivo aumentaba –Botje, 1985– con medidas como la administración de agua de bebida carbonatada, o la suplementación con ácidos como el NH₄Cl y HCl –Teeter y col., 1985–, sugiriendo que el mantenimiento del CO₂ y/o del pH sanguíneo es crítico para la tasa de crecimiento. Sin embargo, en otros estudios, –Teeter y Smith, 1985 y 1987– el

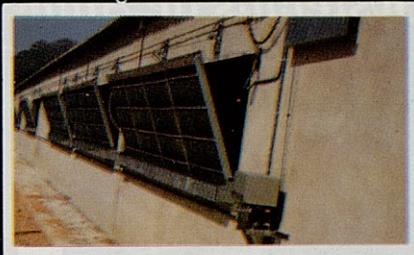
Asegure LA RENTABILIDAD DE SU GRANJA CON UNA BUENA CLIMATIZACION

Por eliminación de bajas por calor, aumento de la densidad de aves, mejora de la transformación en pollos y de la fertilidad en reproductoras, evita la caída de puesta y el descenso de tamaño en el huevo, etc. SON HECHOS PROBADOS.

TENEMOS SOLUCIONES PARA CUALQUIER NECESIDAD. VEA ALGUNAS:



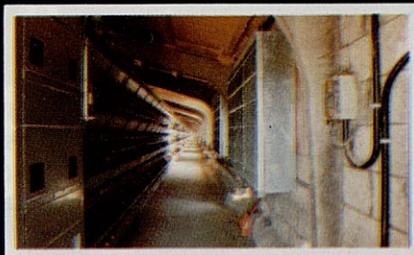
Cabinas de inyección de aire frío para engorde de pollos, gallinas reproductoras, pavos, etc.



Abierto. Refrigeración por extracción con paneles abatibles de apertura automática.



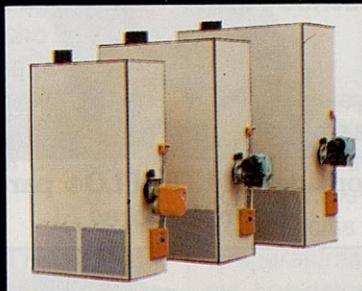
Refrigeración por extracción. Gallinas ponedoras, etc.



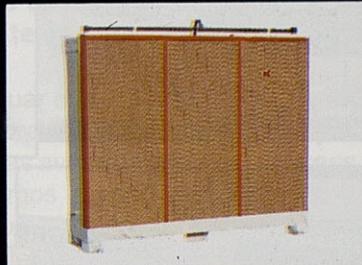
Refrigeración por inyección a baja velocidad. Gallinas ponedoras, pollos, etc.



Refrigeración y calefacción por conducto de chapa. Codornices, pollitas, etc.



Generadores de aire caliente automáticos de gasóleo. Pollos, codornices, pollitas, etc.



Cabina de extracción e inyección a baja velocidad con panel de celulosa. Pollos, ponedoras, reproductoras, incubadoras, etc.



Ventiladores de gran caudal para extracción.



Ventiladores monofásicos y trifásicos regulables. Desde 8.000 a 40.000 m³ horas.



PROGANADERA

LIDERES EN INNOVACIONES Y SISTEMAS PARA CLIMATIZACION DE GRANJAS.

C.º Bajo Venta, naves 1 y 2. - Tels. (976) 50 41 06 - 50 34 12 • Fax (976) 50 34 12 - 50410 CUARTE (Zaragoza)

NECESITAMOS REPRESENTANTES

mentar la productividad de las aves puede enfocarse de dos maneras. En primer lugar, mediante técnicas encaminadas a disminuir la temperatura del agua que se le administra al pollo con stress por calor, que son de gran ayuda en la disipación del calor. Esto implica la recomendación de no tener unas tuberías sin aislamiento por el techo de la nave, en donde la temperatura puede sobrepasar a veces los 82 °C. Y, en segundo lugar, la costumbre de algunos avicultores de "sacar de paseo a los pollos", cuando tienen mucho calor, parece ser que es beneficiosa. Se ha observado que esta costumbre aumenta el consumo de agua en un 8 % siempre que las aves realmente caminen lentamente puesto que se necesita mucha actividad para que aumenten su carga calorífica. A fin de maximizar este efecto el pienso debe ser retirado. Como veíamos, la suplementación del agua con sal será beneficiosa si la temperatura de la misma es inferior a la temperatura del ave. El avicultor debe sopesar las ventajas de aumentar el consumo de agua y los riesgos de tener la yacija húmeda.

FORMULACION

Son numerosas las combinaciones en la alimentación que se han experimentado para evaluar su papel en la reducción de los efectos del stress por calor –Moreng, 1980; Lesson, 1986–. Se ha logrado aumentar el crecimiento disminuyendo el incremento de calor de la ración gracias a una suplementación extra de grasa –Dale y Fuller, 1979– o mediante un mejor equilibrio de aminoácidos –Waldroup y col., 1976–. Los efectos de estas formulaciones posiblemente son debidos a un menor desperdicio de calor, lo que permite al ave reemplazar el calor perdido con un consumo mayor de nutrientes y una asimilación por los tejidos. Sin embargo, no todo son ventajas pues la reducción de la energía de la dieta frecuentemente está asociada con un aumento en el consumo de energía, que en muchos casos sobrepasa la reducción en el incremento por parte del ave. Sin embargo, al valorar estas manipulaciones de la dieta, haciendo especial hincapié en la viabilidad, en ambientes de temperaturas cíclicas, hemos visto que el aumento de energía de la dieta y/o la disminución de la relación energía/proteína aumentan tan-

to la mortalidad como en el stress por calor. Por tanto, el problema con que se encuentra la avicultura es el dilema de mejorar o bien el crecimiento o bien de reducir la mortalidad. Esta decisión dependerá de lo severo que sea el stress por calor contra el que nos enfrentemos.

Un segundo aspecto de la formulación es el que se refiere a la inclusión en las raciones de la vitamina C para aliviar el stress por calor ya que esto tiene tantos defensores como detractores. El abanico de respuestas del ave van desde la no respuesta a importantes reducciones en las consecuencias del stress por calor. Experiencias llevadas a cabo en nuestro laboratorio, primero con pollos y luego con ponedoras, nos llevarían al grupo de los detractores de la vitamina C con esta finalidad ya que no mejoró ni el crecimiento, ni el índice de conversión, ni la viabilidad, ni la puesta, ni la incubabilidad. Es posibles que, como sucedía con la aclimatación a los 5 días, para que la vitamina C desarrolle una respuesta ha de existir una mezcla de factores predisponentes como lo eran la dieta, la genética y/o el medio ambiente.

Belay y col., –1990– utilizando aves a las que se les había extirpado el colon, observaron un aumento de la excreción urinaria de potasio, sodio, zinc y molibdeno y un aumento del calcio, magnesio, selenio y cobre excretado por las heces. La retención mineral de magnesio y fósforo se reducía debido a una combinación de excreciones urinarias y fecales. A la luz del papel inmunoestimulador que juegan estos minerales en ambientes termoneutros y la importante relación que cada uno tiene con el crecimiento y el buen estado general del animal, serán necesarias futuras investigaciones para evaluar su importancia durante el stress por calor.

El papel del Nicarbacín en el stress por calor

La nociva interacción existente entre el coccidiostato Nicarbacín y el ave estresada por calor frecuentemente restringe su empleo a los periodos más templados del año. Se ha demostrado repetidamente que el Nicarbacín aumenta la mortalidad en el pollo estresado por calor, aún sabiendo que existen numerosos que interaccionan con este producto. El

TANTAS PRESTACIONES EN INVIERNO COMO EN VERANO

El Gallinero Dinámico COLORADO*

Una creación y una exclusiva SERUPA

En ESPAÑA, varios criadores ya han optado por el gallinero COLORADO de SERUPA y han salido beneficiados en todos los sentidos: gracias a sus prestaciones técnicas han podido incrementar su productividad y mejorar sus costos de producción.

Nuestras naves, de original diseño con estructuras metálicas, permiten obtener paredes y techos lisos que posibilitan un paso perfecto del aire y una desinfección fácil. Un microprocesador pilota y controla los diferentes parámetros imprescindibles para llevar a cabo la crianza.

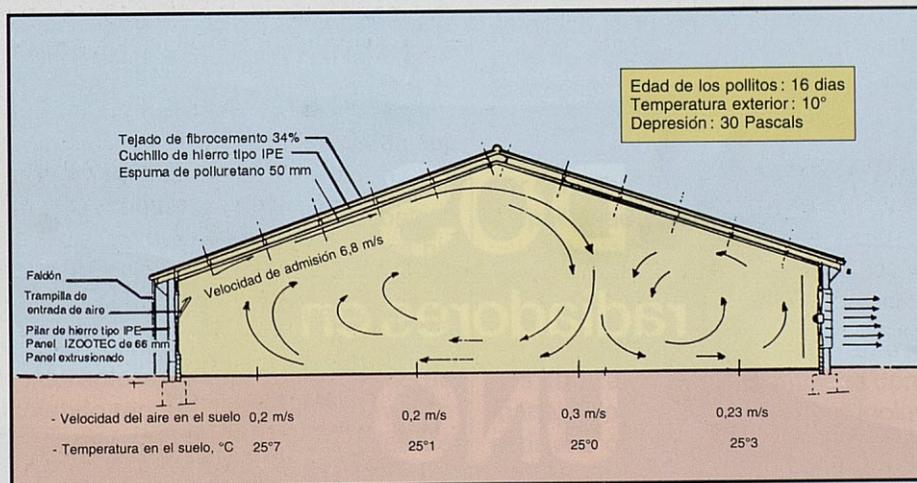
Usted también, aproveche esta tecnología, fruto de varios años de investigación y aplicación que sólo un gran especialista en criaderos puede ofrecerle.

El COLORADO forma parte de las naves SERUPA, una gama de naves perfectamente estudiadas, capaces de atender las exigencias precisas de cada tipo de crianza.

En ESPAÑA, todo el equipo de SERUPA está a su disposición para estudiar con usted el proyecto que mejor se adapte a sus necesidades.

Cualquiera que sea la importancia de su crianza, la competencia y la experiencia de los hombres de SERUPA le garantizan las unidades de producción mejor diseñadas y mejor adaptadas.

* Marca registrada



No dude en llamarnos. Nos complaceremos en aconsejarle y ampliar datos acerca de nuestras técnicas de vanguardia.

SERUPA IBÉRICA

EDIFICAMOS SU PORVENIR

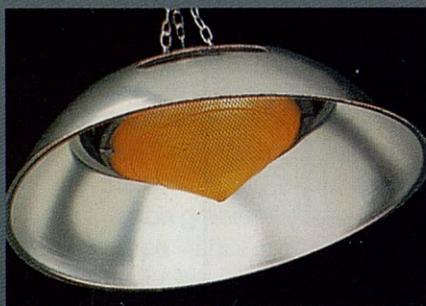
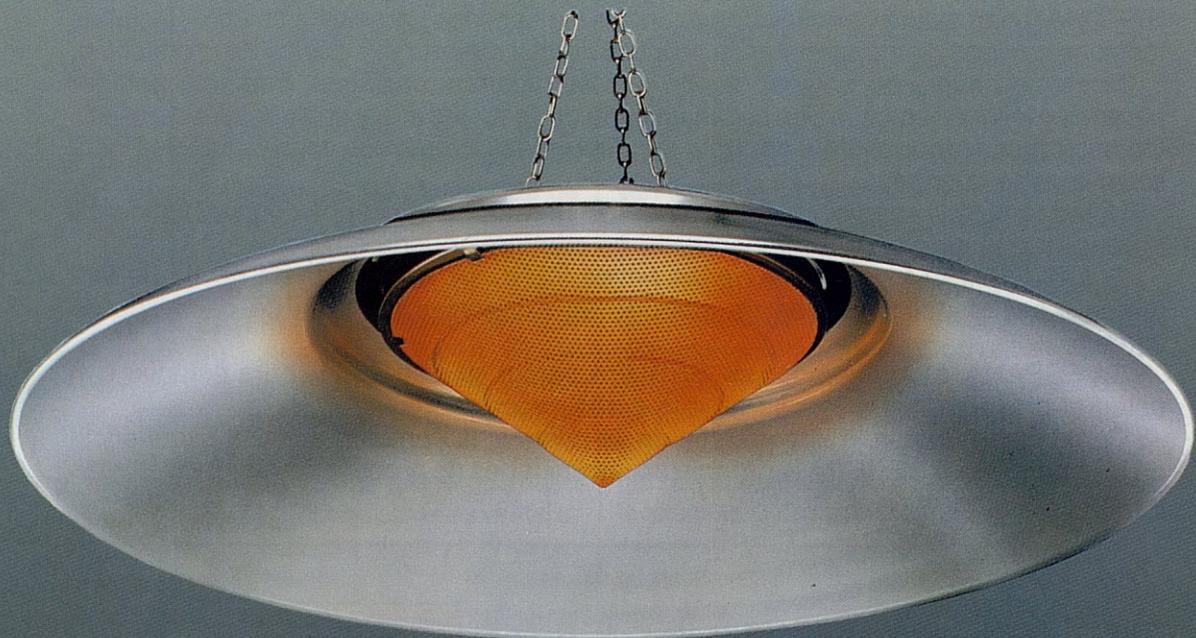
Crta. de Valencia, km. 6,2. n.º15 - 50410 Cuarte de huerva (Zaragoza)
Teléfono (976) 50 42 40 - Fax (976) 50 43 93



INFRACONIC

kroms //  Cerem System

Patent pending



DOS
radiadores en
UNO



Sin filtro de aire. El polvo se autoextingue.
Posibilidad de regular la potencia, progresivamente,
desde el 10 al 100%.

Lavable con agua, interna y externamente.
Distribución ideal de la radiación, sin obstáculos.
Dos superficies radiantes, incluso a bajo régimen.
Control automático individual o centralizado,
sin corriente eléctrica.

INFRACONIC

ventajas decisivas

kroms //

KROMSCHROEDER, S.A.
C/ Santa Eulalia, 213 - Apartado 5230
Tel. (93) 422 21 00 - Fax (93) 422 20 19
Télex: 52201 Clave: Segas - Fax (93) 422 20 90 Central
08902 L'Hospitalet de Llobregat - Barcelona (Spain)

Tabla 5. Efectos del Nicarbacín, el ayuno y la incorporación de cloruro potásico sobre la mortalidad – en % – de los broilers sometidos a un stress agudo de calor (*)

Nicarbacín, ppm	0	62	80	125
Pollos control	37 bcd	40 bc	58 ab	69 a
Pollos en ayuno de 12 h antes del stress	2 e	5 e	10 e	12 e
Pollos con 0,5 % de KCl en el agua	9 e	15 de	17 de	22 cde

(*) Las cifras seguidas de una letra distinta son significativamente diferentes ($P \leq 0,05$)

progreso de la tecnología que permita pronto el empleo del Nicarbacín en cualquier época del año es un tema de interés ya que este coccidiostato sigue siendo aún uno de los productos más efectivos.

La utilización de las medidas terapéuticas comentadas en este artículo ha demostrado tener cierto éxito a la hora de disminuir los efectos tóxicos del Nicarbacín durante el stress por calor –Tabla 5–. Tanto el ayuno como la suplementación con sales del agua de bebida han demostrado esta reducción de la toxicidad. Otro enfoque posible es el de emplear el Nicarbacín en función de la edad del ave, es decir, en un programa de rotación en el período en el que la susceptibilidad al calor es menor, siguiendo luego con otro coccidiostato en el resto del engorde. El Nicarbacín se ha usado con éxito en los programas de rotación en el Sudeste de los EE.UU. durante los 10 días después del nacimiento y en el Sudeste de Méjico durante las 4 primeras semanas de edad, debiendo recordarse que las elevadas humedades y temperaturas ambientales de estas regiones frecuentemente conducen a un importante stress por calor.

Las observaciones sobre el uso con éxito del Nicarbacín, en ambientes con elevadas temperatura, están ligadas a recientes experiencias referentes a la producción de calor de los pollos aclimatados en comparación con

los no aclimatados. Según Wiernusz y col., los pollos que ya habían estado aclimatados a un stress por calor y que recibían el Nicarbacín a razón de 125 ppm, producían una cantidad similar de calor por unidad de peso vivo metabólico que la de los controles, mientras que los no aclimatados producían un 9,8 % más. En ninguno de los dos casos los mecanismos homeostáticos evaporativos o no evaporativos eran capaces de compensar la producción de calor inducida por el Nicarbacín y el consiguiente aumento de la temperatura corporal. Este fenómeno nos plantea la cuestión de que el uso del Nicarbacín depende en gran manera de que el ave se haya aclimatado al stress por calor, por lo que podría utilizarse con éxito en pollos aclimatados.

CONCLUSIONES

Una producción óptima durante los períodos de stress por calor empieza con un buen manejo global de la granja, que incluya desde el diseño de la nave hasta un buen control y composición del agua y del pienso. El avicultor debe tener presente en todo momento intentar colocar el mayor número de kilos de carne en el mercado a fin de obtener el máximo beneficio. Para que esto ocurra ha de saber que, en ocasiones, el ritmo de crecimiento es un factor secundario. □