

Producción de carne

Refrigeración de las aves sacrificadas: problemas microbiológicos y cualitativos (y II)

Ida Giavarini

(Rivista di Avicoltura, 54: 17-28. 1985)

Infección microbiana

El número de microorganismos presentes en las canales de los pollos durante las diversas fases del sacrificio —evisceración, desplume, refrigeración, lavado final—, es bastante variable y está, inicialmente, asociado al grado y a las condiciones higiénicas del sacrificio. Inicialmente la carga bacteriana tiende a aumentar —del 36 al 90 por ciento—, para disminuir después con el lavado de las canales y, sobretodo, mediante la adición de un bactericida, como pueden ser los compuestos de cloro, al agua de lavado. La experimentación ha demostrado que la preparación de las canales por medio de la semi-evisceración o bien de la evisceración, no tendría importancia desde el punto de vista "cuantitativo" sobre la contaminación bacteriana de la piel. El peligro de aumento de la carga microbiana, especialmente por obra de las Eritrobacterias, tiene lugar sobre todo durante la evisceración. El peligro de la contaminación puede reducirse sensiblemente mediante el lavado esmerado de las canales inmediatamente después de la evisceración ya que es de capital importancia, por no decir indispensable, que el número de bacterias sea el más bajo posible.

Los investigadores no concuerdan entre sí sobre el número de bacterias que se hallan normalmente presentes en las canales, inmediatamente antes de la refrigeración. Según Barnes —1973—, por regla general el número de bacterias presentes, a la temperatura de 20-25°, sería de $10^4/cm^2$. Tan sólo en algún caso excepcional se puede lle-

gar a $10^5/cm^2$, e incluso a más. A 37° C. el número de bacterias se situaría entre una mitad o bien un décimo del número presente a 20° C.

Los Clostridios, los Coli aerógenos, los Streptococcus y el *Staphylococcus aureus* —este último, como es sabido, es bastante peligroso para la salud humana, por cuanto produce enterotoxinas—, se hallan presentes en un número generalmente limitado —10 g/g. de piel pericloacal del broiler aproximadamente antes del sacrificio. Durante éste las canales pueden contaminarse con *S. aureus* a niveles de $10^3/g.$ de piel —Notermans y col., 1981—. El número de *S. aureus* aumentaría durante el desplume, mientras que no se registraría ninguna variación en las restantes operaciones. Su eventual aumento indicaría la existencia de una excesiva contaminación tanto fecal como de los locales destinados al sacrificio.

La presencia de las *Salmonelas* está en relación con el número de aves portadoras presentes en las partidas de aves sacrificadas y, por lo tanto, al grado de contaminación durante el desplume y la evisceración —Barnes, 1972.

Durante el sacrificio, los *Psicrofili*, microorganismos que se desarrollan bastante bien entre -3° y 32-34° C., se hallan presentes en un 10^2 y 10^3 , en relación con la flora microbiana total.

Los *Acinetobacter* constituyen generalmente la masa predominante de la flora microbiana de una canal antes de la refrigeración. Los *Pseudomonas* se hallarían presentes en un número limitadísimo. Por otra

Con estas pollitas, Usted dispondrá de las ponedoras de más alta rentabilidad.

La ponedora de huevos de color G-LINK demuestra rápidamente su superior calidad de puesta. Y la XL-LINK, de huevos blancos, sigue superando su reconocida reputación de excelente ponedora.

Ambas son el resultado del programa de investigación desarrollado y dirigido durante muchos años por el prestigioso genetista Jim Warren, que ha proporcionado a los avicultores de todo el mundo las ponedoras de más alta calidad.

granja gibert

GRANJA GIBERT, S.A. Apartado 133. Tel.: (977) 36 01 04
Cambrils (Tarragona)

Para Usted, que es productor de huevos de color o blancos, DEKALB tiene la ponedora que necesita con los rendimientos que Usted desea: La G-LINK y la XL-LINK.

Pídalas por su nombre



DEKALB®





tiamutin® es nuestra MEJOR BAZA CONTRA LAS MYCOPLASMASIS.

(Mycoplasma synoviae, M. gallisepticum, M. hyopneumoniae, M. bovis, M. agalactiae).

Es un producto SANDOZ, Producido y Distribuido en España y Portugal por
LABORATORIOS CALIER, S.A.



LABORATORIOS CALIER, S.A.
Especialidades Veterinarias

C/ Barcelonés, 26 - (Pla del Ramassà)
Teléfonos 849 51 33 / 849 53 76 - Telex 57695 LCAL E
Apartado de Correos 202 (Granollers)
LES FRANQUESES DEL VALLÈS (Barcelona) - ESPAÑA

Licencia



tiamutin®



parte estos últimos son las bacterias más preocupantes durante la refrigeración, por cuanto tienen un elevado ritmo de crecimiento a bajas temperaturas. Las temperaturas óptimas para el desarrollo de las Salmonelas oscilaría entre 35 y 37° C. El *Staphylococcus aureus* se desarrolla muy bien a 7° C. y lentamente a 10° C. La contaminación anterior a la refrigeración tiene una importancia fundamental sobre las condiciones sanitarias de las canales. Existen diversas causas y medios de contaminación entre una canal y otra, como pueden ser, por ejemplo, el contacto durante la evisceración, el desplume, etc.

Se han efectuado gran cantidad de experimentos destinados a controlar el efecto de los diversos métodos de refrigeración descritos y en particular los más usados comúnmente, sobre el índice microbiano de las canales.

En el caso de la *inmersión en agua* no podemos realmente ignorar el peligro de la presencia de bacterias en el medio refrigerante, especialmente si se trata de agua de pozo que, como es sabido, puede contener un elevado número de bacterias. Por esta razón y tal como hemos dicho antes, debe usarse siempre sólo agua potable, la cual, habiendo sido oportunamente tratada, se presume exenta de microbios. El agua usada en el sacrificio contendría, según Barnes —1973—, 600 *Psicrofilos* por milímetro, más de la mitad de los cuales serían *Pseudomonas putida*. Según este autor, estas bacterias pueden contaminar en cualquier momento las canales y multiplicarse sobre las superficies de todo el equipo o material.

Con la inmersión en agua sola y quieta, el peligro de contaminación es notablemente superior en comparación con la inmersión en agua con hielo, tanto si está quieta como, sobre todo, si se agita mecánicamente. Según Farrel —1964—, incluso en este caso el número de bacterias en agua y hielo estáticos es superior al de la misma mezcla pero agitada. El método antihigiénico por excelencia es aquél en el que el agua se conserva por varias horas sin renovarse, enfriada. Cada vez que se sumerge una canal en este agua, se acumularán en ella cantidad de bacterias y como la temperatura del agua suele estar aproximadamente sobre los 15°

C., e incluso más, la mayoría de las bacterias se multiplican y pueden alcanzar el nada enviable número de varios millones por mililitro. Naturalmente, las canales que se sumerjen en este agua de refrigeración se contaminan con cantidad de bacterias y el peligro aumenta progresivamente día a día.

Los peligros de infección expuestos ahora se refieren únicamente a la refrigeración basada en el empleo de agua sola, es decir, sin la adición de hielo o sin estar removida constantemente. Con los métodos de refrigeración comúnmente adoptados hoy en día el peligro de multiplicación bacteriana y sobretodo de infección se ha reducido notablemente.

Aún reconociendo que el parecer de los diversos investigadores sobre la mayor o menor peligrosidad de la refrigeración por inmersión se halla lejos de ser unánime, debemos admitir que en general se cree que tal método, especialmente cuando se halla subdividido en dos períodos distintos, conduce en definitiva a una reducción de la carga microbiana inicialmente presente. Naturalmente esto no excluye que, en caso de que algunas bacterias estén presentes en las canales en número elevado, pueda hacerse realidad el peligro de la contaminación directa a través de la mezcla de refrigeración y también la aportación sobre la superficie del pollo joven de una flora criófila que puede influir negativamente sobre la posterior capacidad de conservación de las canales —tabla 3.

Según Vacinek —1972—, una concentración de 4.000 a 6.000 microorganismos por milímetro en el agua de refrigeración no impediría una disminución del 60 al 98 por ciento de las bacterias presentes inicialmente sobre la piel de las canales, opinión que coincide con la de otros autores.

Según investigaciones llevadas a cabo por Kotula y col., en 1961, el número de bacterias presentes, tanto en el agua de refrigeración como en la piel de los pollos, es susceptible de variaciones en relación con la velocidad en que se agita la mezcla del agua y estas variaciones son menores cuanto más elevada es la velocidad de la corriente de agua.

Según Fromm —1957—, la conservación de las canales es directamente proporcional

a las horas de inmersión —de 0 a 24 horas— y, por el contrario inversamente proporcional, como es comprensible, al número de bacterias presentes.

En conclusión, aún no excluyendo el que con la inmersión en agua y hielo se pueden verificar contaminaciones bacterianas, muchos investigadores, basándose en los resultados de las pruebas llevadas a cabo, creen poder afirmar que este método consiente, en definitiva, una reducción de la carga microbiana inicial, reducción debida al elevado consumo de agua durante la primera fase de la refrigeración y a la rapidez del enfriamiento, siendo por lo tanto un método eficaz y ventajoso. Naturalmente esta opinión no es compartida por otro nutrido grupo de investigadores, los cuales no se limitan a negar la eficacia de este método, sino que lo consideran además antihigiénico,

puesto que ya era admitida por los propios defensores del método por inmersión, los cuales la consideraban como una consecuencia de una contaminación elevada ya inicialmente. Schothorst y col. —1972— sostienen que, de hecho, cuando el número de bacterias que contaminan la carne de las aves es limitado, antes de la refrigeración, es también pequeño el peligro de una contaminación, pero cuando por el contrario este número es elevado, el 1,80 por ciento de las canales puede resultar contaminante.

Busta y col. —1973—, comprobaron la presencia, en muestras de agua de refrigeración extraídas de tres mataderos distintos, de un 53 por ciento de *C. perfrigens*, de un 22 por ciento de *St. aureus*, de un 17,6 por ciento de *salmonellas* y del 100 por cien de *Colibacilos*. Sin embargo, el porcentaje de estas bacterias en las canales resultó cons-

Tabla 3. Carga microbiana e incremento de peso de las canales de broilers refrigeradas comercialmente (*).

Momentos	Antes de la refrigeración	Después 1.er tiempo inmersión	Después 2.º tiempo inmersión	Después suspensión a mano	Después de 22 minutos de corrientes de aire	Después de 45 minutos de corrientes de aire	Después de la suspensión	Después 30 minutos a -40º C.
Carga microbiana total (1)	3,1	3,1	2,5	3,0	3,6	2,7	2,9	3,1
Enterobacteriáceas (1)	1,9	1,8	1,3	1,2	—	—	—	—
Incremento de peso , % (2)	—	—	7,4	—	—	5,5	—	—

(*) Thomson y col. 1975.

(1) Piel del pecho por cm², expresando como logaritmo del número el cómputo microbiano resultado de la media de 220 muestras.

(2) Sobre el peso medido antes de la refrigeración.

por cuanto durante las operaciones de refrigeración por inmersión puede haber un aumento de la carga microbiana inicial. Se ha comprobado incluso que algunos microbios que constituyen la causa común de alteraciones de los productos alimenticios, presentes antes de la refrigeración en número relevante en algunas de las canales, pueden difundirse, durante las diversas fases de la refrigeración por inmersión, en otras canales originariamente indemnes. Por otra parte, no debe extrañarnos esta consideración,

tanto, tanto antes como después de la refrigeración y concretamente con estas cifras: *C. perfrigens* 86 por ciento antes y 83 por ciento después; *St. aureus*, 71 por ciento antes, 67 por ciento después; *Salmonellas*, 38 por ciento antes, 24 por ciento después y por último el porcentaje de *Colibacilos* no sufrió variación alguna. Las diferencias aquí referidas son realmente mínimas. La disminución de la carga microbiana verificada al término de las operaciones de refrigeración puede atribuirse, según Keel y col.

-aruas

CLASIFICADORA AUTOMATICA 9000

AUTOMATIC CLASSIFIER 9000

**ARUAS 9.000****CLASIFICADORA AUTOMATICA**

9000 huevos/hora - Balanzas móviles individuales - 7 Clasificaciones - Fácil regulación - Amplia mesa de recogida

ARUAS AUTOMATIC CLASSIFIER

9.000 Eggs/hour - Individual moveable scales - 7 Classifiers - Simple controls - Wide table for gathering eggs

**1 VETERINARIO O INGENIERO TECNICO
AGRICOLA
ESPECIALIZADOS EN AVICULTURA**

**5 TECNICOS MEDIOS EN AVICULTURA
GRADUADOS EN LA REAL ESCUELA DE AVICULTURA**

**SE PRECISAN PARA TRABAJAR EN EXPLOTACION DE
BROILERS EN LA ARABIA SAUDITA**

Requisitos:

- El Veterinario o Ingeniero Técnico Agrícola deberán tener experiencia probada no menor de 5 años en la crianza de broilers en cantidades elevadas, en la fabricación de piensos compuestos y en el sacrificio de aves. Asimismo, deben poseer dotes de mando y dominio del inglés.
- Los Técnicos Medios deberán tener experiencia, no menor de tres años, en la crianza de broilers y conocimientos en sacrificio de aves. Inglés hablado o posibilidad de aprenderlo en 6 meses.

● Salarios:

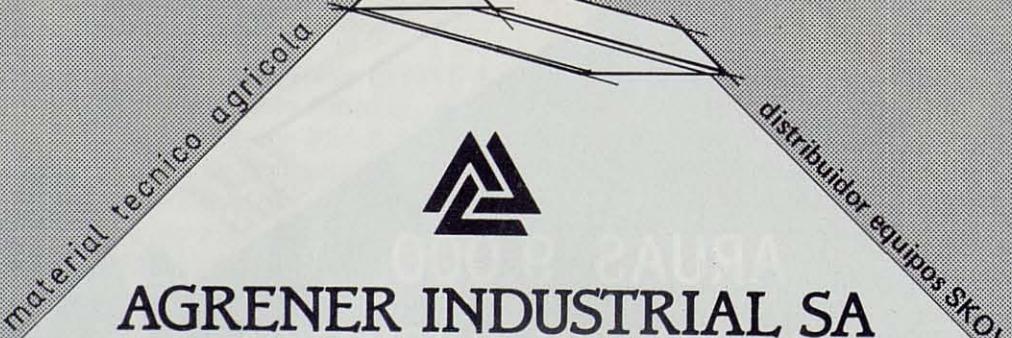
Veterinario o Ingeniero Técnico Agrícola: Alrededor de 3.000.000 de Ptas. anuales, negociables según valía del candidato.
 Técnicos Medios. Alrededor de 2.000.000 de Ptas. anuales, negociables según valía del candidato.
 Para ambos, alojamiento y desplazamientos a cargo de la empresa.

Los interesados deberán escribir, adjuntando «curriculum vitae» y fotografía reciente a: Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura. Plana del Paraíso, 14. 08350 ARENYS DE MAR (Barcelona).

LAMPARA DE BAJO CONSUMO

78% DE AHORRO
FACIL LIMPIEZA
ESTUDIO TECNICO/ECONOMICO

RAPIDA INSTALACION
MAXIMA DURACION
ESTUDIO TECNICO/ECONOMICO DE ILUMINACION



GANDUXER, 14 ENTLO. DESP. 8 TEL. (93) 2006188 TELX 99439 FVRI 08021 BARCELONA

—1968— sobre todo a la acción del lavado de las canales durante la inmersión.

Magwood y col. —1967— comprobaron que a pesar de que subsista la posibilidad de difusión de las *Salmonellas* durante la refrigeración, estos microorganismos se eliminan casi totalmente, a excepción de un pequeño porcentaje de canales. Por el contrario, otros investigadores niegan que después de la refrigeración pueda tener lugar una disminución de la incidencia de Salmonelas y consideran en cambio la posibilidad de su aumento posterior —Surkiewicz y col. 1969, Morris y col. 1970, Schothorst y col. 1972.

Knoop y col. —1971— comprobaron al refrigerar canales, tanto por la inmersión como exponiéndolas a corrientes de aire, que la refrigeración "en seco" permite un período de conservación más prolongado, en comparación con las canales refrigeradas por inmersión. Según Thomson y col. —1959—, la discordancia de resultados entre los dos métodos de refrigeración podría atribuirse a diversos factores y, particularmente, a la inexacta valoración de la carga microbiana presente en las canales antes y después de la refrigeración, además de no haber tenido en cuenta la cantidad de agua renovada durante las operaciones de refrigeración y, por último, el no haber considerado la relación entre la cantidad de agua empleada y el peso corporal de los pollos.

En el intento de reducir en lo posible la carga microbiana de las canales, alejando por tanto el peligro de eventuales contaminaciones durante la refrigeración por inmersión, se ha experimentado el empleo de bactericidas, tanto en el medio refrigerante como durante el lavado de las canales, una vez concluida la operación. Entre las sustancias bactericidas experimentadas, las que han suscitado mayor interés son el cloro, el bióxido de cloro y el hipoclorito sódico.

La adición de cloro al agua de refrigeración conllevaría la destrucción virtual de todas las bacterias presentes, por lo que las canales refrigeradas mediante inmersión en agua y hielo conteniendo cloro no estarían expuestas, teóricamente, al peligro de un eventual incremento de la carga microbiana inicialmente presente y, del mismo modo, al peligro de eventuales contaminaciones.

Según Ranken y col. —1965—, el uso del

cloro a una alta concentración —200 ppm— en la mezcla de agua y hielo, destruyendo la flora microbiana, favorecería implícitamente la buena conservación de las canales. Allen —1961— retiene que la acción bactericida del cloro no depende únicamente de su concentración sino que concurren otros factores, como por ejemplo la duración del contacto entre las canales, la temperatura, el pH del agua y la composición química del agua en sí.

De las investigaciones llevadas a cabo por Mead y Thomas —1977—, con tres cantidades diferentes de agua por canal —2,5, 5,0 y 6,0 litros— y tres concentraciones diferentes de cloro residual —de 10 a 15, de 25 a 30 y de 45 a 50 ppm.— se deduce que es posible eliminar la mayor parte de las bacterias presentes en el agua adicionando, a 5 litros de agua, 45-50 ppm. de cloro y, en el caso de que la cantidad de agua utilizada por canal sea superior, por ejemplo 8 litros— serán suficientes 25-30 ppm de cloro.

Sanders y col. —1971— obtuvieron una notable disminución de la carga microbiana empleando el cloro —refrigeración por medio de "spray"— en dosis de 40-60 ppm. Resultados análogos fueron obtenidos también recurriendo a dosis de cloro sensiblemente superiores a las experimentadas por los autores que acabamos de citar, esto es 50, 100 y 200 ppm. Obviamente, la acción bactericida del cloro y la duración de la conservación de las canales se hallan subordinadas a la dosificación del cloro —tabla 4.

Según Brandt —1973—, se puede obtener una reducción de un 50 por ciento de la carga microbiana con concentraciones de cloro más bajas —10-18 ppm— Lillard —1974—, aunque confirma la acción bactericida del cloro, ya sea en el agua de refrigeración ya sea en las canales, no observa ningún efecto diferente en relación con las diversas dosificaciones de cloro y de bióxido de cloro —de 24 a 32 ppm. de cloro y de 3 a 5 ppm. de bióxido de cloro—. Aumentando el nivel del bióxido de cloro de 0 a 1,39 mg/litro, se obtiene una reducción del número de bacterias. Por otra parte, los coliformes, psicrofilos y los aerobios se reducen notablemente en el agua de refrigeración, pero sólo ligeramente en la piel de la

Tabla 4. Bióxido de cloro — ClO_2 — residual y salmonelas y coliformes presentes en el agua de refrigeración (*).

Nivel de ClO_2 , mg/litro	Salmonellas —N. positivos/N. comprobados	Coliformes, media \log_{10}
0	8 / 10	3,14
0,49	8 / 2	1,70
0,51	2 / 2	1,46
0,86	2 / 2	1,15
1,33	0 / 2	0
1,39	0 / 2	0

(*) Thiessen y col. 1984.

pechuga de los pollos. La duración de la conservación aumentó notablemente en los pollos tratados con 1,33-1,39 mg/litro de bióxido de cloro, en comparación con las canales que no fueron sometidas a ningún tratamiento. Sin embargo, este autor constató la existencia de una carga microbiana distinta, tanto en el agua de refrigeración como en la piel de la región pectoral, en relación con el momento en que se tomó la muestra. El número de bacterias presentes en las pruebas tomadas por la tarde fue superior al de las muestras tomadas por la mañana. Todas las dosificaciones de cloro y de bióxido de cloro experimentadas redujeron en igual medida el número de *Salmonellas* presentes en las canales, mientras que no sucedía lo mismo con el agua de refrigeración. En este caso, mientras que con una dosificación de 20 ppm. de cloro y de 3 ppm. de bióxido de cloro el número de las *Salmonellas* resultante, presente en las muestras de agua de refrigeración, se situaría en torno al 17 por ciento, con dosificaciones superiores, como 34 ppm. de cloro y 5 ppm. de bióxido de cloro, este número se reduciría a niveles apenas perceptibles.

Stadelman y col. —1975— desarrollaron algunas investigaciones utilizando los productos citados en concentraciones de 10-20 ppm. después de la refrigeración y comprobaron que una inmersión de las canales en esta solución por breves momentos —5 minutos— tiene una acción bactericida negativa. Sin embargo, prolongando la inmersión hasta 2 horas aproximadamente, es posible obtener resultados positivos.

También se ha experimentado con el clo-

ro en forma de gas, en el agua de refrigeración —de 5 a 25 ppm—, pero con este sistema la acción bactericida fue notablemente inferior a la obtenida mediante las pruebas que acabamos de reseñar —Mead y col., 1973.

No todas las pruebas que se han desarrollado han dado resultados positivos similares a los que hemos referido. Según Dougherty —1974—, el cloro no sería eficaz contra las "salmonellas", por lo que no reduciría el número de bacterias presentes en las canales. A este respecto debemos tener presente que el cloro reacciona con algunos compuestos orgánicos que reducen o incluso anulan la acción bactericida. La disponibilidad de cloro libre, observa Lillard —1972—, bajo forma de ácido hipoclorítico, el agente antimicrobiano no activo, puede limitarse con la presencia de una elevada carga de material orgánico, con un alto pH en el agua de refrigeración. Sin embargo, ni el cloro ni el bióxido de cloro no reaccionan ni en presencia de amoníaco ni de compuestos nitrogenados, incluyendo los aminoácidos.

Se han experimentado también otros productos de acción bactericida, como por ejemplo del ácido ascórbico, los polifosfatos —pirofosfatas, tripolifosfatas— que, como se sabe, se usan comúnmente para la conservación de diversos géneros alimenticios. Se ha demostrado que los polifosfatos son eficaces como bactericidas, por lo que mejorarían la conservación de las canales.

Otro método experimentado y aconsejado por todos los investigadores es el "lavado" de las canales, bien antes o bien al final del proceso de refrigeración. Con este



COLIBACTINA®

ESTEVE POLVO SOLUBLE A

**Tratamiento
ESPECIFICO oral de la
COLIBACILOSIS AVIAR.**

**Control colibacilar a doble nivel:
intestinal y sistémico.**

Aves cría y recria • Broilers • Pavos carne

Presentación: Polvo soluble. Envases de 5 y 25 kg.



**Laboratorios
Dr. ESTEVE, S.A.**

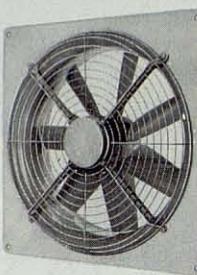
DIVISION VETERINARIA

Avda. Virgen de Montserrat, 221
Tel. (93) 3476311 BARCELONA 26

LA MAS AMPLIA GAMA PARA: CALEFACCION, REFRIGERACION Y VENTILACION



SERIE K. Generadores de aire caliente a gasóleo, con chimenea, móviles o colgables, con gran intercambiador de calor de gran rendimiento. Capacidades de 23.000 a 100.000 Kcal/h.



VENTILADORES. Regulables, amplia gama de 3.000 a 40.000 m³/h., muy silenciosos y de gran rendimiento. También centrífugos.



SERIE DE. Calefactores por aire móviles y colgables, con capacidades desde 40.000 a 160.000 Kcal/h. Combustión directa, a gasóleo o gas.

Estos equipos harán más rentable su negocio.

EXPONGANOS SUS NECESIDADES: LE ESTUDIAREMOS LA SOLUCION MAS IDONEA

HYLO, S. A. Taulat, 25 - Tel.: 93-300 67 62 - Télex 50830 CLAP E - 08005 BARCELONA

Distribuidores exclusivos de

HYLO, S. A. y

DY-EX

Flavomycin®

mejora el rendimiento
en ponedoras



Solicite información a:
Hoechst Ibérica, s.a. - Dpto. Agrícola
Travessera de Gràcia, 47-49
Tel. 209 31 11* 08021 Barcelona

Hoechst

¡Gracias a la
Publicidad!

La ayuda que la publicidad representa para esta revista
permite sostener el módico precio de suscripción.

Justo es, pues, que los lectores correspondan a ello prefiriendo a los anunciantes que con su publicidad contribuyen a la mayor difusión de la revista.

Nuestras páginas de publicidad son la mejor guía para las adquisiciones de cuanto afecta a la avicultura. En ellas ofrecen sus productos las granjas, fábricas de piensos, constructores de material y laboratorios de reconocido prestigio.

Como la colaboración del anunciente merece el reconocimiento del suscriptor, sugerimos a nuestros lectores que correspondan a esta deferencia. Gracias.

método se consigue efectivamente reducir la carga microbiana de las canales, aunque la reducción obtenible sería, según algunos, relativamente pequeña. Según pruebas llevadas a cabo por investigadores alemanes, la disminución de la carga microbiana tendría lugar tan sólo al inicio de cada jornada laboral, pues luego, en el transcurso de la jornada, con el trasiego continuo de las aves por los tanques de refrigeración, el número de bacterias aumentaría por lo que el "efecto positivo" del lavado se traduciría en definitiva en un efecto de "contaminación" y los últimos pollos inmersos en los tanques acabarían siendo portadores de un número de bacterias superior al inicial —Scholtysek y col. 1967; Berner y col. 1969; Peric y col. 1971.

Continuando en el ámbito de la refrigeración "húmeda", algunos investigadores indican que mediante el método por "spray" se consigue una reducción o bien del 85 por ciento de la carga microbiana o bien del 95 por ciento en el número de las *Enterobacteriáceas*, o bien del peligro de contaminación, por lo que se conseguiría un más largo período de conservación de las canales.

Noterman y col. —1973— que efectuaron una serie de pruebas sometiendo las canales a irrigaciones con agua a mucha y poca presión, llegaron a la conclusión de que el peligro de la contaminación cruzada es igual en ambos casos, aunque, al menos aparentemente, parece menor con el agua a baja presión. Según los autores citados ningún método puede ser definido como "higiénicamente" perfecto, a menos que el peligro de la contaminación se reduzca al mínimo antes de la refrigeración. Estas afirmaciones se confirman con los resultados de las investigaciones llevadas a cabo por Pietsch y col. —1974—, según quienes el 27 por ciento de las canales resultaron ser portadoras de *Salmonellas* antes de la refrigeración, mientras que, una vez finalizado el proceso de refrigeración, resultaron ser portadoras un 67 por ciento de las canales refrigeradas por inmersión y un 28 por ciento de las refrigeradas mediante "spray". Cuando el número de canales portadoras de *salmonellas* es elevado desde un principio, resulta absolutamente imposible, con ambos métodos, impedir la contaminación cruzada.

Mulder y col —1973—, han demostrado la importancia de mantener a bajo nivel la carga microbiana de las canales durante el sacrificio y la evisceración. Cuando la carga microbiana es baja — 10^5 /ml. —antes de la refrigeración, el peligro de contaminación es mínimo, mientras que si es alta — 10^9 /ml— el paso de bacterias de una canal a otra es elevado —80 por ciento aproximadamente.

En el caso particular de la refrigeración por inmersión, el número de microorganismos presentes en la superficie de los pollos inmersos al mismo tiempo viene influenciado por el número de bacterias presentes en el agua de refrigeración. Por otra parte, no es económicamente " posible" el renovar el agua de refrigeración a un ritmo tal que haga que el agua sea prácticamente estéril. En este caso, el consumo de agua sería elevadísimo y casi insostenible. Sin embargo, sometiendo a las canales, antes y después de la refrigeración, a un lavado mediante "spray", es posible reducir cuantitativamente la carga microbiana sin excederse en el consumo de agua.

Además del lavado de las canales es igualmente importante regular la corriente del agua durante la refrigeración, reduciendo de esta forma la continua aportación de materia orgánica, siempre nueva.

Bajo el aspecto sanitario es indispensable que se efectúen, durante las diversas fases de la refrigeración, severos controles destinados a:

- 1) Inspeccionar las canales para evitar el peligro de contaminación fecal.
- 2) Lavar las canales interna y externamente.
- 3) Controlar la temperatura de refrigeración.
- 4) Regular el ritmo de la corriente del agua.
- 5) Añadir cloro al agua.
- 6) Controlar la cantidad de agua absorbida por las canales.

Hasta aquí me he referido a aquellos métodos de refrigeración que se prestan mayormente al peligro de las contaminaciones —inmersión y spray—. Sin embargo, resulta también interesante conocer la opinión de algunos investigadores acerca de la refrigeración por aire. La mayoría de ellos afir-

Tabla 5. Absorción de agua después del limpiado y refrigeración por el método de "spray" (*)

Peso medio, g.	Número de cañales	Lavado		Refrigeración		Total	
		g.	%	g.	%	g.	%
790	66	46,7	5,9	17,4	2,2	64,1	8,1

(*) Veerkamp y col., 1973.

man que este método es indiscutiblemente mejor que los precedentes y evita muchos de los peligros reseñados.

El número de Psicrofilios presentes en las canales refrigeradas por aire es siempre menor que el de las canales refrigeradas por inmersión y por spray. Para algunos experimentadores la carga bacteriana estaría correlacionada, dentro de unos límites determinados, con la velocidad de la corriente de aire. Cuando la refrigeración es rápida la carga microbiana se reduce en un 84 por ciento, mientras que cuando es lenta la reducción es del 96 por ciento. Esto demuestra la importancia de la velocidad del aire en el túnel y que dicha velocidad está correlacionada inversamente con la tasa microbiana.

Como ya he señalado, son muchos los defensores de este método, por cuanto sostienen que el peligro de la contaminación es menor en comparación con los métodos por inmersión y pulverización. Sin embargo, existen también todavía muchas personas opuestas a él. De las investigaciones de Casale y col —1962 y 1965—, ha resultado que la carga microbiana es independiente de los métodos de refrigeración y asimismo susceptible de amplias variaciones. Sea como fuere, mientras con la inmersión en agua y hielo el número de bacterias por cm^2 de piel oscilaría entre 100 y 1.800, con la inmersión en agua sólo variaría entre 100 y 2.400 y por último con la refrigeración por aire el número de bacterias por cm^2 de piel variaría entre 100 y 3.800. Está claro pues que el número de bacterias presentes en las canales tratadas por este último método es notablemente superior al de los dos métodos de refrigeración "húmeda" señalados.

Con el método de refrigeración por aire

se han desarrollado investigaciones comparativas, colocando las canales en contenedores de red metálica —10 canales por contenedor— y en fibra de cartón con o sin aberturas. Los resultados obtenidos demostrarían que con este sistema la refrigeración es más uniforme y las canales sufren menos daños. El único inconveniente sería la mayor duración de la refrigeración, inconveniente que incide notablemente y de forma gravosa sobre el aspecto económico.

Refrigeración: variaciones en peso y calidad de las canales

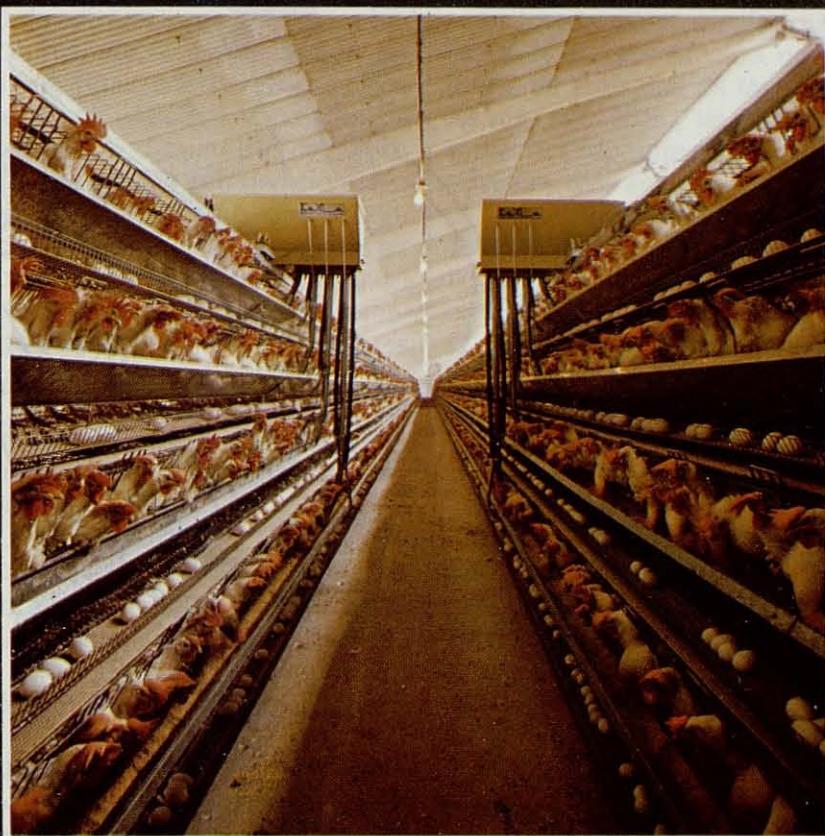
El grado de humedad de las canales sometidas a refrigeración ha suscitado y suscita todavía gran interés, ya sea desde el aspecto cuali-cuantitativo, ya desde el económico, teniendo en cuenta que la cantidad de agua que las canales retienen o eliminan durante la refrigeración influye sobre el peso de las aves, una vez finalizadas las operaciones —tabla 5.

El método de refrigeración adoptado tiene, indiscutiblemente, importancia a este respecto y no existe ninguna duda de que, entre los diversos métodos descritos, el de "inmersión" o "spray" tiene la mayor responsabilidad, aún cuando, como observan Bailey y col. —1984—, la mayor parte del agua eventualmente absorbida se pierde posteriormente durante la cocción.

La cantidad de agua que la canal absorbe durante la refrigeración por inmersión varía en relación con la duración de la inmersión, o sea a la rapidez con que las canales alcanzan la temperatura deseada. También varía en función de la técnica de inmersión aplicada, es decir si el ave se sumerge en agua quieta o en agua agitada. Pueden intervenir también otros factores, aunque ya de me-



EQUIPOS INDUSTRIALES PARA AVICULTURA Y GANADERIA



Al servicio de AVICULTORES y GANADEROS realizamos:

ESTUDIOS PROYECTOS Y PRESUPUESTOS para

GRANJAS AVICOLAS:

BATERIAS CRIA RECRIA
BATERIAS PONEDORAS
INSTALACIONES POLLO DE ENGORDE

GRANJAS PORCINAS:

CELDAS DE VERRACOS, GESTANTES, PARTOS, RECRIA, CEBO,
COMEDORES, BEBEDEROS, REJILLAS, ETC.
ALIMENTACION AUTOMATICA DE CEBADEROS: EN SECO (AD-LIBITUM O RACIONADO) Y EN HUMEDO.
ALIMENTACION AUTOMATICA PARA GESTACION, PARTOS Y
RECRIA.

NAVES PREFABRICADAS

CLASIFICADORAS DE HUEVOS STAALKAT

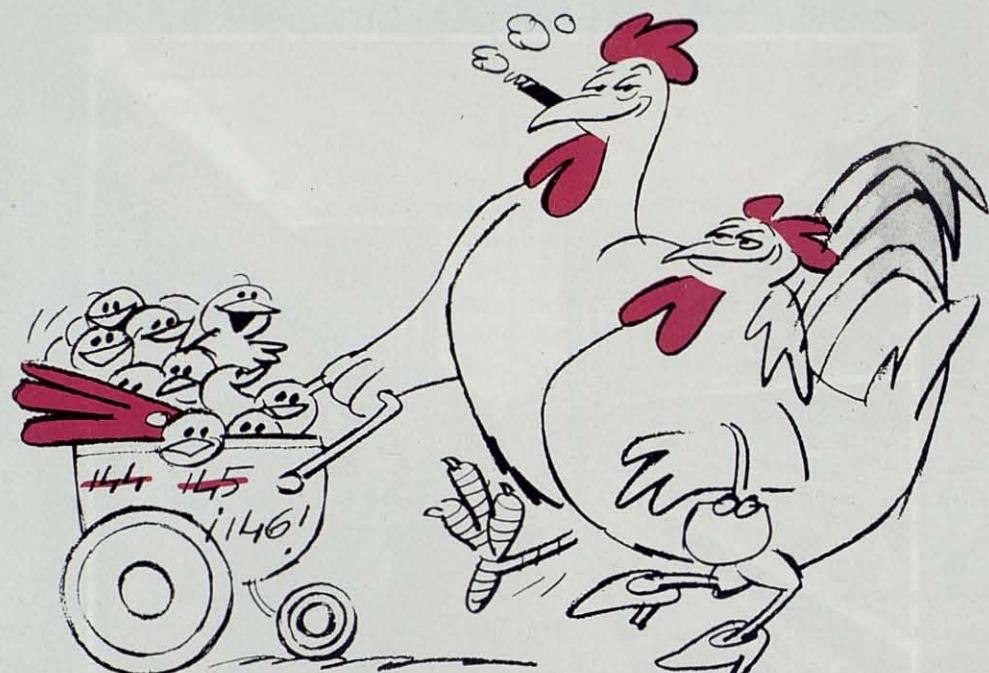
SISTEMAS DE VENTILACION



GRANJAS CUNICOLAS

INDUSTRIAL
GANADERA
NAVARRA, S.A.

Mágica reducción costos



REPRODUCTORAS

Objetivo óptimo en 68 semanas de vida por unidad alojada:

183 huevos totales.
173 huevos incubables.
146 pollitos de un día.

BROILER (Sin sexar)

Objetivo óptimo en 49 días de edad:

Peso: 2,12 kg.
Conversión: 2,00 kg.

Pero, la eficacia en el producto final continúa.

Para 1994, nuestro objetivo a 42 días, será:

Peso: 2,05 kg.
Conversión: 1,82 kg.

Asegure su futuro con **HUBBARD**



EDECANSA

Manuel Tomás, 24
Tel. (93) 893 58 51
Télex: 53142 HUBB E
08800 VILANOVA I LA GELTRU
Barcelona - España

nor efecto, como la raza, la edad del pollo, su peso corporal, la temperatura del agua de refrigeración y, por último, la técnica de sacrificio y de evisceración adoptadas. Por el contrario, no influyen en absoluto en el estado de engorde del ave, la relación agua/hielo, el uso de aditivos —por ejemplo, polifosfatos, cloruros, etc.— ni el lavado de las canales una vez finalizada la refrigeración. Según Klose y col. —1963—, la adición de polifosfatos sódicos disminuiría la retención de agua durante la refrigeración. No debemos ignorar, sin embargo, que el contenido de agua de las canales refrigeradas en el momento de la cocción es superior en un 20 por ciento al de las que no se han sometido a refrigeración. Según algunos autores los polifosfatos reducirían además el "escurrido" de las canales una vez terminada la refrigeración y causarían un cambio de color de la carne que no se advertiría después de la cocción.

Por lo que se refiere a una eventual acción del cloro sobre la composición de las carnes y sobre las características organolépticas, las investigaciones llevadas a cabo por Gardner y col. —1967—, han demostrado que la acción del mismo en el agua de refri-

geración no modifica el contenido en agua de la canal, mientras que aumenta el contenido en cenizas y, sobre todo, la concentración de cloruro de sodio en todos los tejidos. Según Miller —1957—, el exceso de cloro conferiría un sabor desagradable.

El lavado de las canales durante las operaciones de refrigeración no aumentaría el grado de humedad de las carnes. Las canales más pequeñas y las de pollos jóvenes absorberían, durante la refrigeración por inmersión, más agua en comparación con las de los broilers y los gallos —Essary y col., 1965—. Los pollos privados de los menudillos, absorberán menos agua que las canales no evisceradas, pero, por otra parte Kotula y col. —1969— observaron que el método mediante el que se evisceraban las gallinas en tiempos pasados, influía sobre la absorción de agua. Si la evisceración se efectúa mediante uno o dos cortes a lo largo de los lados del abdomen, la cantidad de agua absorbida es elevada y, por lo común, superior a la de las canales no evisceradas de esta forma —tabla 11—. Hoy en día esta técnica se halla totalmente en desuso y o bien se extirpa enteramente el contenido de la cavidad abdominal —vísceras, hígado, cora-

Tabla 6. Variaciones porcentuales del peso de las canales de los broilers durante la refrigeración (*).

Métodos de refrigeración	Variaciones en peso inmediatamente después refrigeración, %	Variaciones en peso después de 15 minutos del drenaje, %
Agua y hielo	+ 18,8	+ 11,9
Sólo agua	+ 18,3	+ 11,2
Aire	- 0,2	-

(*) Casal y col. 1965.

Tabla 7. Incrementos en peso durante la refrigeración de los broilers eviscerados por medio de tres técnicas distintas (*).

Número de cortes inguinales	Peso medio del pollo antes de la refrigeración, g.	Incremento en peso después de la refrigeración y escurrido, %
Ninguno	955,8	2,82
1 corte	937,7	4,12
2 cortes	942,2	5,33

(*) Kotula y col., 1959.

zón, riñones, etc., o se corta tan sólo el intestino y se dejan en su sitio los otros órganos. La cantidad de agua absorbida según Brandt —1963— sería igual en ambos sexos y por el contrario, según Essary y col. —1965—, sería mayor en las hembras y en los pollos excesivamente grasos. Por último, las canales refrigeradas por inmersión en agua en reposo absorberían menor cantidad de agua que las inmersas en agua agitada mecánicamente —Carber y col., 1965—, Klose y col., 1959, Kahlenburg y col. 1960.

Con la refrigeración por medio de "spray" la absorción de agua es relativamente baja, situándose alrededor del 3 por ciento, pero cuando esta técnica viene precedida del lavado de las canales también mediante "spray", la absorción es mayor. Según Thomas, el agua absorbida con esta técnica no sería la potable, sino más bien la que discurre a lo largo del cuerpo superficialmente y dentro de la cavidad abdominal. En otras palabras, se trataría de agua que puede ser vector de flora microbiana y, por lo tanto, favorecer y aumentar la concentración de bacterias en las canales.

Las partes del cuerpo que absorberían mayor cantidad de agua serían: el cuello, los muslos, las alas y los músculos pectorales. La piel, siempre que esté íntegra, es prácticamente impermeable, pero en el caso de que existan lesiones el agua se acumula en el tejido subcutáneo y muscular.

Con la refrigeración en seco, o sea me-

diante corrientes de aire, no se produce obviamente ninguna absorción pero sí una pérdida de humedad con la consiguiente disminución de peso de la canal, que puede situarse entre el 5 y el 8 por ciento.

Tanto una absorción de agua superior al 6-8 por ciento como una excesiva deshidratación, pueden resultar nocivas para la conservación de las canales y para la calidad organoléptica de las carnes. En la mayoría de los casos el agua absorbida —naturalmente siempre dentro de los límites debidos— no tiene por qué dañar cualitativamente a las carnes ni alterar su sabor ni su blandura. La experimentación ha demostrado asimismo que una vez finalizada la refrigeración, la mitad aproximadamente del agua absorbida se elimina por medio del escurrido en los primeros 15-30 minutos, después de 1 o 2 horas, la eliminación disminuye y tiende a estabilizarse. No obstante, Verkamp y col —1973— llegan a la conclusión, a este respecto, de que "la calidad del producto llega al consumidor notablemente influenciada por la elevada cantidad de agua absorbida durante la refrigeración, cantidad que generalmente es superior a los límites óptimos señalados. En este caso pueden, efectivamente, producirse cambios en la composición química de las carnes por cuanto algunas proteínas y cenizas pueden disolverse en el agua, lo que conduce, obviamente, a una disminución de las características organolépticas de las carnes.

AGENTES DE ESTA REVISTA EN EL EXTRANJERO

Argentina:	Librería Agropecuaria, S.R.L. —Pasteur, 743 Buenos Aires.
Chile:	Bernardo Pelikan Neumann. Casilla 1.113 Viña del Mar
Panamá:	Hacienda Fidanque, S.A. Apartado 7 252 Panamá.
Portugal:	Antonio Augusto Fernández. Livraria Ofir. Rua de San Ildefonso, 201 Porto.
Uruguay:	Juan Angel Peri. Alzaíbar 1.328 Montevideo.



**REAL ESCUELA OFICIAL
Y SUPERIOR
DE AVICULTURA**

**Seminarios
de Avicultura
1987**

**ABRIL: COMERCIALIZACION
DE PRODUCTOS AVICOLAS.**

**MAYO: PRODUCCION DE CARNES
DE AVES DIFERENTES
DEL POLLO BROILER.**

Cada Seminario tiene una duración de una semana,
con un temario muy intensivo a base de clases teóricas

Visitas a explotaciones y empresas relacionadas
con el temario del Seminario

Plazas limitadas

Del 6 al 10 de abril

COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS AVICOLAS.

1. La avicultura actual y la de hace 20 años. La explotación como empresa.
2. Factores que afectan a la calidad de las canales o los productos del pollo.
3. Conservación de canales y productos del pollo.
4. Tipificación e inspección de las canales de pollos en España y la CEE.
5. El mercado del pollo en España y la CEE: características de la demanda.
6. Formas de comercialización de las canales de ave en España y la CEE.
7. Los productos del pollo.
8. Otras carnes de ave diferentes del pollo broiler.
9. El comercio internacional de canales y productos cárnicos avícolas.
10. Características del huevo fresco de calidad.
11. Factores que afectan a la calidad de los huevos.
12. Conservación de la calidad del huevo: la refrigeración, el aceitado y los huevos de cámara.
13. Tipificación e inspección de los huevos en España y la CEE.
14. El mercado del huevo en España y otros países: características de la demanda.
15. Los ovoproductos: su producción y su mercado.
16. El comercio internacional del huevo y de los ovoproductos.
17. Los productos avícolas de granja y los camperos o "dietéticos": diferencias.
18. Promoción del consumo de productos avícolas.
19. Mitos y verdades en relación con el consumo de productos avícolas.

Especialistas que impartirán este Seminario

- D. Teodoro Iturbe Pardos, Veterinario, Director de la Asociación Nacional de Productores de Pollos (ANPP)
- D. José A. Castelló Llobet, Director de la Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura
- D. Francisco Villegas, Licenciado en Ciencias Empresariales
- D. Francesc Leonart Roca, Veterinario y Profesor de la Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura
- D. Francesc Corbellá Pont, Director Gerente de la firma de igual nombre
- D. Enrique García Martín, Secretario Técnico de la Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura
- D. Joaquín Feliu Condeminas, Doctor en Medicina

Del 11 al 15 de mayo

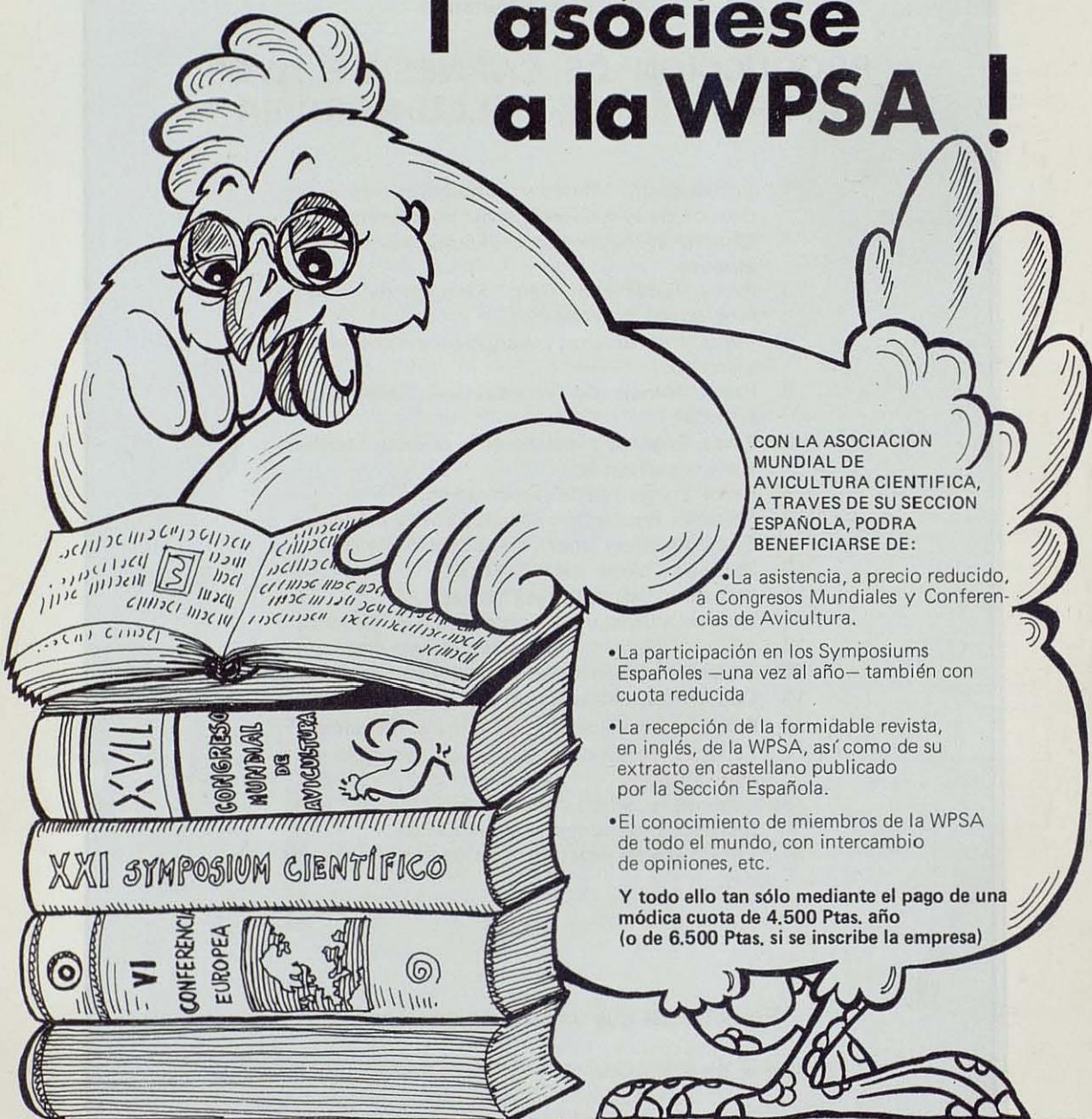
PRODUCCION DE CARNES DE AVES DIFERENTES AL POLLO BROILER.

1. Introducción. Interés y posibilidades de la producción de aves diferentes del pollo broiler.
2. Características zootécnicas comparativas de estas especies.
3. Pavos. Razas e híbridos. Elección del tipo en función del mercado.
4. Pavos. Instalaciones y equipo para reproductores y engorde.
5. Pavos. Manejo de reproductores. Inseminación artificial.
6. Pavos. Engorde y manejo en la crianza. Sacrificio y comercialización.
7. Pavos. Programas de alimentación.
8. Pintadas. Producción, instalaciones y manejo.
9. Especialidades "label". El pollo y la pintada.
10. Patos para carne. La raza Pekín.
11. Patos para carne. La raza Berbería.
12. Ocas para carne y para producción de plumón.
13. Patos y Ocas para producción de foie-gras.
14. Faisanes. Instalaciones, manejo y alimentación.
15. Codornices. Instalaciones, manejo y alimentación.
16. Perdices. Instalaciones, manejo y alimentación.
17. Faisanes, perdices y codornices. Sacrificio y comercialización.
18. Capones y seudo-capones. Elección del pollo. Instalaciones, manejo y alimentación.
19. Enfermedades específicas de las especies estudiadas.

Especialistas que impartirán este Seminario

- D. José A. Castelló Llobet, Director de la Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura
- D. Francesc Leonart Roca, Veterinario y Profesor de la Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura
- D. Gregorio Dolz Mestre, Veterinario, especialista en Avicultura (Gallina Blanca Purina, S.A.)
- D. Manuel Viñas Mañé, Licenciado en Biología (Granja Avícola Llorens, S.A.)
- D. José M.^a Cos, Veterinario y Master en Economía y Dirección de Empresas (IESE)
- D. Manuel Sández Lluis, Técnico Avícola graduado en la Escuela de Rambouillet, Francia (Asesor en Avicultura)

i asóciese a la WPSA !



CON LA ASOCIACION
MUNDIAL DE
AVICULTURA CIENTIFICA,
A TRAVES DE SU SECCION
ESPAÑOLA, PODRA
BENEFICIARSE DE:

- La asistencia, a precio reducido, a Congresos Mundiales y Conferencias de Avicultura.
- La participación en los Symposiums Españoles —una vez al año— también con cuota reducida
- La recepción de la formidable revista, en inglés, de la WPSA, así como de su extracto en castellano publicado por la Sección Española.
- El conocimiento de miembros de la WPSA de todo el mundo, con intercambio de opiniones, etc.

Y todo ello tan sólo mediante el pago de una módica cuota de 4.500 Ptas. año
(o de 6.500 Ptas. si se inscribe la empresa)

Rellene y envíe este boletín al Secretario de la Sección Española: José A. Castelló. Real Escuela de Avicultura. Arenys de Mar (Barcelona)

D. /La firma (*) de profesión
con domicilio en calle/plaza (*) N.º Población
D.P. Provincia solicita inscribirse en la Sección Española
de la Asociación Mundial de Avicultura Científica a título individual/como Empresa (*), a cuyo efecto remite por
/solicita el abono de la cuota por mediación de (*) la suma de 4.500/6.500 Ptas. (*)
En a de de 198

(Firma)

(*) Tácheselo lo que no interese.