

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



TECNOLOGIA MODERNA DE AVES

**SEMINARIO OPCION (III)
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

PRESENTA

JOSE LUIS MENDOZA CONTRERAS

T
TS1966
.M6
M4
c.1

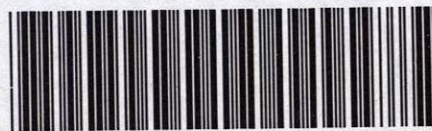
R.L.

MARZO DE 1986

040.636
FA 2
1986

T
TS1966
.M6
M4
C.1

040.636
FA 2
1986



1080063994

#32

112

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



TECNOLOGIA MODERNA DE AVES

**SEMINARIO OPCION (III)
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

PRESENTA

JOSE LUIS MENDOZA CONTRERAS

MONTERREY, N.L.

05625

MARZO DE 1986

T
J51966
M6
M4



040.636
FA2
1986
C.5

A DIOS TODOPODEROSO

Que me ha permitido ser lo que soy.

D E D I C A T O R I A S

A QUIENES TODO ME HAN DADO

MIS PADRES:

SR. ANDRES MENDOZA RODRIGUEZ.

SRA. MARTHA CONTRERAS GONZALEZ.

A MIS HERMANOS:

CARMEN

ROSA

ANDRES

ALBERTO

A MI NOVIA:

PANCHIS

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS.

A G R A D E C I M I E N T O S

MI SINCERO AGRADECIMIENTO AL ING. BIOQ. MANUEL TREVIÑO CANTU
AL ING. JAVIER MARTINEZ, POR SU CONTRIBUCION A LA ELABORACION
DE ESTE ESCRITO.

A MI ESCUELA:

FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA U.A.N.L.
POR SU GRAN SERVICIO.

A MIS MAESTROS:

POR SU INICIATIVA A CREAR ESTA
ESPECIALIDAD.

A MIS COMPAÑEROS DE GENERACION

ENERO 82-AGOSTO 85

DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS.

C O N T E N I D O

	Página
1. INTRODUCCION.....	1
2. COMERCIO AVICOLA.....	4
2.1. Preparación comercial de las aves.....	5
3. PROCESAMIENTO DE AVES.....	6
3.1. Consideraciones relacionadas con la produc- ción.....	6
3.2. Operaciones de la fábrica de procesamiento... ..	7
3.2.1. Sacrificio y sangrado.....	7
3.2.2. Escalado.....	8
3.2.3. Desplumado.....	8
3.2.4. Destripado o eviscerado.....	8
3.2.5. Enfriamiento.....	8
3.2.6. Empaquetado.....	9
3.3. Características organolépticas.....	9
3.4. Valor nutritivo.....	11
4. INSPECCION Y ANALISIS DE LA POLLERIA.....	13
4.1. Composición y valor bromatológico de la carne de ave.....	13
4.2. Microbiología de la carne de ave y su impor- tancia en la conservación de este producto... ..	14
4.3. Inspección de las aves.....	15
4.3.1. Reconocimiento del animal vivo.....	15
4.3.2. Inspección de las aves sacrificadas... ..	15
4.3.3. Análisis bacteriológico.....	16
5. ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DE LA REGRIGERACION DE -- AVES.....	17
5.1. Objeto de la refrigeración.....	17
5.1.1. Lavado por rocío y enfriamiento.....	18
5.1.2. Clorinación en la planta y suministro- de agua.....	19

	Página
5.2. Enfriamiento por aire.....	20
5.3. Enfriamiento por agua.....	21
5.4. Tratamientos post-enfriamiento.....	22
6. CARNE DE GALLINA DESHUESADA MECANICAMENTE.....	24
6.1. Ventajas para el procesador de aves.....	24
6.2. Salchichas vienasas con ponedoras dadas de- baja.....	26
6.3. Caso de estudio.....	27
6.3.1. Pescuezo de gallina en salchicha....	27
6.4. Resúmen de investigaciones relacionadas con carne de ave deshuesada mecánicamente.....	30
6.4.1. Influencia del contenido de la piel- en la composición de la carne de ave deshuesada mecánicamente.....	30
6.4.2. Estabilidad en calidad y almacena- miento en salchichas vienasas que -- contienen el 15% de carne de pavo -- deshuesado mecánicamente.....	30
6.4.3. Fuentes de carne de ave y sus carac- terísticas emulsionantes con relac- ción a variables en el procesamiento	31
6.4.4. Características emulsionantes de mez- clas de carne de ave deshuesada mecá- nicamente y manualmente.....	32
6.4.5. Utilización de carne de gallina des- huesada mecánicamente en la formula- ción de salchichón.....	33
6.4.6. Exámen del contenido de hueso en car- ne de gallina deshuesada mecánicamen- te.....	34
7. UTILIZACION DE LOS SUBPRODUCTOS.....	36
7.1. Harina de subproductos avícolas.....	37

	Página
7.2. Harina de subproductos de incubación.....	38
7.3. Harina de huesos.....	38
7.4. Harina de sangre.....	39
7.5. Harina de plumas.....	39
7.6. Desecho avícola seco.....	41
7.7. Harina de cascarón.....	42
8. BIBLIOGRAFIA.....	43

INDICE DE TABLAS

TABLA		Página
1	Pesos y porcentajes de varios componentes de un pollo de 1.590 kg de peso vivo.....	10
2	Composición química de la carne y vísceras de la volatería.....	12
3	Composición de las carnes blancas y oscuras de la volatería recién sacrificada...	14
4	Tres calidades de harinas de huesos.....	38
5	Cantidad de plumas obtenidas en el sacrificio en grs. (VOGT, 1967).....	40
6	Promedio de nutrientes de la planta por tonelada de gallinaza de ponedora.....	41

1. INTRODUCCION

Hay pocos lugares en el mundo en que los pollos y otras aves no pueden crecer y sobrevivir, ya que crecen y se desarrollan en espacios cerrados y pueden sobrevivir y multiplicarse bajo las condiciones más primitivas con el único cuidado de proporcionarles un abrigo rudimentario, alguna protección de los predadores y un puñado de granos. Las aves también tienen un valor económico bajo por unidad, un tiempo de generación corto y sirven como una fuente rica de nutrientes para la alimentación humana. Si es necesario pueden mantenerse vivos hasta que se les necesite como alimento, eliminando la necesidad de contar con instalaciones para almacenaje de alimentos perecederos que se requieren cuando se matan animales grandes como son las reses. Estas mismas características hacen que las aves sean especialmente convenientes para iniciar la agricultura animal en los países subdesarrollados.

Los pollos son animales ideales para la investigación, no solo para el mejoramiento de la industria avícola, sino también como organismos piloto para mejorar las prácticas de producción de otros animales y el control de las enfermedades humanas. Los huevos con embrión son importantes en la producción de muchas vacunas. Los pollos tienen una velocidad de crecimiento muy rápida. A las ocho semanas de edad pesan 43.7 veces su tamaño original. Si otros animales de granja crecieran a la misma velocidad, a las 8 semanas de edad los cerdos pesarían 53.6 kg; las terneras 1 387 kg; y los seres humanos -

alrededor de 160.0 kg.

En primer término las aves se seleccionaron y cultivaron para exhibición. A finales del siglo XIX y a principios del siglo XX las aves se seleccionaban casi únicamente por sus características de aspecto como plumaje, color y dibujo, posturas y conformación. Las características económicas como son eficiencia de alimentación, producción de huevos, facilidad de empollamiento y aumento en la producción de carne, se pasaban por alto. Gradualmente algunos criadores empezaron a seleccionar y a desarrollar aves casi exclusivamente por sus características económicas. Al principio los pollos se escogieron para propósitos generales como suministrar carne y huevos; posteriormente las razas se seleccionaron y se criaron específicamente para producción de carne ó de huevos.

Una vez que pudieron producirse grandes cantidades de aves y huevos de alta calidad uniforme en una área, también fue posible reducir los costos de comercialización de estos productos. Por ejemplo, para producir pollos para asar, los huevos por empollar se mantienen en incubadoras de acuerdo con la demanda anticipada de 11 a 12 semanas después. Se requieren 3 semanas para empollar los pollos y 8 a 9 semanas para producirlos de edad conveniente para el mercado.

Los principales adelantos que se requirió lograr para alcanzar este alto grado de eficiencia fueron la desvisceración de las aves y, más recientemente el corte de encarnaduras completas en la planta de procesamiento, en lugar de hacerlo

en la tienda, así como el desarrollo de mejores procesos sanitarios y prácticas de refrigeración.

Las mejoras en clasificación y normas, junto con el hecho de que la inspección de la integridad del producto sea obligatoria, han producido un aumento de confianza de parte del cliente en lo que se refiere a la compra de aves a pesar de las dudas que son temporales.

2: COMERCIO AVICOLA

El comercio avícola comprende todos aquellos aspectos que se refieren a las transacciones de huevos y aves, preparación, embalaje, transporte, conservación y venta de las mismas. En él se han de estudiar así mismo los movimientos de importaciones y exportaciones de los diferentes países, su importancia - en el tráfico internacional y también los principales mercados mundiales.

Ciertas variedades de pollo han sido generadas con énfasis especial en la producción de carne; estas variedades son capaces de engordar rápida y económicamente, cuando son criadas como pollo asadero.

Generalmente, parece imposible generar una estirpe única de pollos que produzca simultáneamente huevo y carne de calidad; el programa de reproducción debe tomar un camino u otro. Cuando se seleccionaron las líneas por su alta producción de huevo, su capacidad para producir carne disminuye. Recíprocamente, cuando se seleccionan líneas para producir carne, su capacidad para producir huevo decrece.

Las razas utilizadas en los programas de cría actuales para la producción de carne son: Plymouth Rock Barrada, Plymouth Rock Blanca, Sussex Clara, New Hampshire, Cornish; principalmente, ya que todas ellas poseen las características de buena incubabilidad, crecimiento rápido y una óptima capacidad para convertir el alimento en carne (Conversión de alimento).

2.1. Preparación comercial de las aves

Comprende una serie de operaciones entre las cuales se citan principalmente las siguientes: sacrificio, desangrado, pe-
lado, limpieza, cocido de la piel, acondicionamiento de las a-
ves y envoltura de las mismas.

En el procesamiento de las aves todavía no se logra la automatización completa, aunque se hacen mejoras. Esto incluye-
el uso de bandas transportadoras, agua agitada para el escala-
do y el desarrollo de pinzas automáticas para recoger los po--
llos. Uno de los principales adelantos en esta parte de la --
industria se produjo después de la Segunda Guerra Mundial cuan-
do las plantas empezaron a desviscerar las encarnaduras de las
aves en la planta de procesamiento en lugar de hacerlo en las
tiendas una vez que se reciben. El enfriamiento rápido de las
aves en agua helada con agitación en una línea continua es un-
adelanto que se perfeccionó en 1960 y las máquinas de desvisce-
ración en línea aparecieron a principios de la década de 1970.
El corte de las encarnaduras de pollo, su empaque en las plan-
tas de procesamiento y el "enfriamiento profundo" que se logra
congelando ligeramente la superficie para reducir el deterioro,
la deshidratación y el escurrido aparecieron en 1960.

3. PROCESAMIENTO DE AVES

Los principales tipos de aves de corral son pollo, pavo, pato y ganso, y las cantidades que se consumen siguen este mismo orden. Las aves se crían por su carne y por sus huevos. Primero las consideramos desde el punto de vista de la carne, y nos limitaremos a los pollos, ya que la tecnología aplicada en el caso de las otras aves es esencialmente la misma.

3.1. Consideraciones relacionadas con la producción

Hace algunos años la mayor parte de la carne de pollo provenía de las mismas aves que producían huevos, pero hoy en día, a fin de satisfacer a la demanda, se crían exclusivamente por su carne a especies genéticas especiales, con características óptimas de crecimiento rápido, resistencia a las enfermedades, y carne blanda y de buen sabor.

La clasificación comercial de las aves se basa generalmente en su edad y peso antes del sacrificio. Estas clasificaciones para los pollos, empezando con los más jóvenes, incluyen: pollo de leche, asadero, capón, pollo para guisar, y pollo viejo. La blandura de la carne disminuye normalmente en proporción con la edad. Por lo común, se prefieren los pollos de leche para el procesamiento en forma fresca o congelada donde la blandura es esencial. Los fabricantes de productos de pollo o sopa de pollo enlatados pueden aprovechar las aves más viejas y de carne más dura, ya que el calor empleado en la esterilización generalmente contribuye mucho a ablandarla. Por lo tan-

to, el fabricante adquiere las aves del avicultor, de acuerdo con el tipo de producto en que desea emplearlas y al precio - que está dispuesto a pagar.

3.2. Operaciones de la fábrica de procesamiento

Las fábricas modernas que se dedican a la preparación de aves, son instalaciones eficientes de producción continua en que las aves se llevan de operación en operación vía mono- rriel. Las aves vivas se amarran, se insensibilizan, se sangran, y luego se escaldan para facilitar el desplumado; después, se destripan, se les somete a la inspección sanitaria - luego se lavan, se secan, se enfrían y se empaacan. Finalmente se congelan, si la operación así lo requiere. Estas operaciones suelen ser parcialmente mecanizadas y muy eficientes - en las fábricas grandes, ya que las aves que compran éstas, - son notablemente uniformes en cuanto a tamaño, forma, peso y otras características. Existen pequeños detalles relacionados con cada uno de los pasos en el procesamiento que son --- esenciales para la obtención de resultados óptimos.

3.2.1. Sacrificio y sangrado.- Por lo general, no se alimenta a las aves durante las 12 horas que preceden a su sacrificio, a fin de asegurar que sus buches estén vacíos, lo cual contribuye a la limpieza de la operación. El tiempo de sangrado depende de la eficiencia de la incisión, el tipo de ave y el que se le haya insensibilizado o no antes de hacerla. El sangrado puede requerir de 1 a 3 minutos, de acuerdo con estos -

factores.

3.2.2. Escalado.- Después del sangrado se pasa a las aves por un tanque escalador. La escaldadura afloja las plumas y facilita el desplumado y la eliminación del plumón. La escaldadura se puede lograr a 60°C en unos segundos, o con mayor seguridad y menor peligro del desgarramiento de porciones de la piel, a 52°C en unos 2 minutos.

3.2.3. Desplumado.- Por lo común, el desplumado se hace mecánicamente mediante un aparato con un sinnúmero de dedos de hule rotatorios. Este elimina todas las plumas con excepción de un poco de plumón que después se quita a mano.

3.2.4. Destripado o eviscerado .- Esto se hace generalmente en un cuarto frío reservado para ese fin. Para desvisceración, el cuerpo se suspende sobre un gancho por las patas y el cuello y se abre por el ano. Las vísceras se eliminan y se suspenden en la abertura del ano para que un inspector las examine. Después se elimina el corazón, el hígado y la molleja y se limpian mientras las vísceras restantes se desprenden y la encarnadura se lava perfectamente por dentro y por fuera.

3.2.5. Enfriamiento.- Las aves lavadas se enfrían, reduciendo la temperatura de unos 32°C a aproximadamente 2°C, para prevenir la descomposición bacteriana y conservar la calidad. Este enfriamiento se logra por medio de hielo picado, del que las aves absorben una pequeña cantidad de humedad, lo cual las ha-

ce más succulentas después del empaquetado. Ya enfriadas, las aves se escurren para eliminar el exceso de humedad, y se clasifican por tamaño y calidad.

3.2.6. Empaquetado.- Ahora las aves clasificadas se pueden empaquetar como aves frescas en cajas en que están rodeadas de hielo picado. En este caso, hay que mantenerlas a una temperatura inferior a 5°C y llevarlas rápidamente a los distribuidores al menudeo, ya que se podrán conservar solo unos días.

A fin de prolongar su vida de almacenamiento, se empaquetan las aves individualmente con películas o bolsas que permiten el paso de poca humedad y poco oxígeno, y se les congela. En este caso, se hace que las bolsas estén ajustadas a las aves haciendo un vacío eliminando todo el aire, ya que la carne de pollo es muy susceptible a la oxidación. (Tabla 1.)

3.3. Características Organolépticas

Como en el caso de las carne rojas, la blandura de la carne de pollo es mayor en las aves jóvenes, las que tienen menos tejido conjuntivo, o sea más carne de pechuga en proporción -- con la de muslo, las que tienen más grasa dentro del tejido, y las que se crían en lugares restringidos sin ejercicio, en vez de estar en grandes espacios en que harían mucho ejercicio.

Además, como en el caso de la carne roja y el pescado, -- las aves entran al estado de rigor mortis poco después del sacrificio. Esta rigidez se asocia con la conversión del glucógeno en ácido láctico, lo cual tiene un leve efecto conserva--

dor en la carne. También se asocia con la contracción de los músculos y el endurecimiento de los tejidos. El rigor mortis desaparece naturalmente en las aves, produciéndose el relajamiento de los músculos después de unas 10 horas o menos.

TABLA 1. PESOS Y PORCENTAJES DE VARIOS COMPONENTES DE UN POLLO DE 1,500 KG. DE PESO VIVO.

	<u>Kg.</u>	<u>% Peso Vivo</u>
Peso vivo.....	1,590	100
A) Desperdicios.....	0,295	18,5
1) Sangre.....	0,056	3,5
2) Plumas.....	0,129	8,1
3) Cabeza.....	0,048	3
4) Patas.....	0,062	3,9
		18,5
B) Vísceras.....	0,141	8,9
1) Tracto intestinal.....	0,127	8
2) Pulmón, bazo, pancreas.....	0,014	0,9
		8,9
C) Menudillos.....	0,155	9,7
1) Corazón.....	0,007	0,45
2) Hígado.....	0,034	2,10
3) Molleja.....	0,048	3
4) Cuello.....	0,066	4,15
		9,7
Ave desentrñada, queda.....	1,000	62,9
Menudillos.....	0,155	9,7
Porciones vendibles.....	1,155	72,6

También se pueden aplicar hormonas para provocar suavidad éstas estimulan el crecimiento de los pollos que alcanzan su peso en pocas semanas y con una corta edad, las usadas son: --

Dietilesterol y Testosterona.

El sabor de la carne de pollo que no ha sufrido descomposición es ligero y agradable. Se le puede intensificar mediante el uso de glutamato monosódico, este compuesto químico se añade a menudo a aves y productos de aves a fin de mejorar su sabor. El sabor de la carne de pollo es afectado también por el alimento recibido durante el crecimiento. Si éste incluye cantidades excesivas de harina de pescado, la carne de pollo puede adquirir un sabor a pescado.

En lo que se refiere al color es muy aceptable producir un color blanco o amarillo en la piel del ave ya limpia y preparada. El color amarillo es debido a un pigmento del tipo -- oxicarotenoide, la Luteína que se obtiene de la alfalfa en la dieta. Este pigmento se fija en la yema del huevo si se usa en gallina ponedora o en la piel si se usa en pollos.

Como no todos los pollos fijan este pigmento, se usa la práctica de sumergirlos en una solución colorante amarilla antes de empacarlos.

3.4. Valor nutritivo

La carne de pollo contiene más proteína y menos grasa -- que la carne roja. La proteína es de calidad excelente y contiene todos los aminoácidos esenciales necesarios por el hombre. La grasa es más saturada que la de la carne roja y los expertos en nutrición consideran que esto es beneficioso. Debido a la alta proporción de proteína en relación con la gra--

sa, la prefieren las personas que están cuidando su peso, las personas mayores que tienen que restringir su consumo de grasa y los pacientes con tendencia a la esclerosis vascular. (Tabla 2).

TABLA 2. COMPOSICION QUIMICA DE LA CARNE Y VISCERAS DE LA VOLATERIA.

	Agua - por 100	Proteína - por 100	Grasa - por 100	Cenizas - por 100
Carne de gallito.....	66,9	22,6	10,1	1,1
Hígado de gallito.....	69,3	22,4	4,2	1,7
Corazón de gallito.....	72,0	20,7	5,5	1,4
Molleja de gallito.....	72,5	24,7	1,4	1,4
Carne de capón.....	55,8	21,6	22,1	1,2
Menudillos de capón....	63,3	20,5	14,6	1,3
Carne oscura de pavo...	57,0	21,4	20,6	1,1
Carne blanca de pavo...	63,9	25,7	9,4	1,3
Menudillos de pavo.....	56,7	17,7	23,5	1,2
Hígado de pavo.....	69,6	22,9	5,2	1,7
Carne de pecho de pato.	55,5	17,4	26,1	1,0
Menudillo de pato.....	73,2	17,9	5,0	1,8
Carne de oca.....	51,8	16,2	31,5	1,0
Menudillos de oca.....	70,0	20,1	8,2	1,7
Hígado de oca.....	62,6	16,6	15,9	1,2
Carne de pichón.....	63,2	22,9	12,1	1,4
Menudillo de pichón....	68,1	22,2	5,2	2,3
Carne de palomino.....	56,6	18,5	23,8	1,4
Carne de guinea	68,9	23,4	6,5	1,3
Carne de faisán.....	70,0	24,7	4,6	1,1
Foie-gras.....	41,3	13,6	38,2	2,6
Sandwich de pavo en con serva.....	47,2	20,7	29,2	2,7
Sandwich de pollo en -- conserva.....	46,9	20,8	30,0	2,6

4. INSPECCION Y ANALISIS DE LA POLLERIA

El conocimiento de la composición química y bacteriológica de la carne de ave constituye la base indispensable para reconocer dicho producto en los mercados y poder analizarlo en el laboratorio. Además, gracias a dicho estudio, el avicultor dispondrá de bases científicas para encausar la propaganda de sus productos dando a conocer al público el valor bromatológico de la pollería en sus múltiples aspectos y aprovechamientos.

4.1. Composición y valor bromatológico de la carne de ave.

Considerando como carne todas las partes comestibles de la ave sacrificada, deberán incluirse en la misma aquellas vísceras y órganos, corazón, molleja, hígado, etc, cuyo valor alimenticio es muy grande, por lo que merece ser conocido y divulgado.

En la carne hay que distinguir las porciones blancas, la pechuga, de más fácil digestión, y las oscuras, que suelen ser de mayor riqueza grasa.

Comparando la composición de la carne de ave con la de otros animales de la granja, se comprueba que, por lo general, suele ser más rica en proteínas e hidratos de carbono que la de los demás animales domésticos, exceptuando la de cerdo en lo que a la grasa respecta. La carne de las palmípedas, oca y pato, tienen más grasa que la de las gallináceas y menor proporción de proteínas.

En la actualidad se recomienda por los pediatras se complemente la alimentación de los niños que aún no alcanzan el

año, adicionando a su comida pequeñas cantidades de hígado de ave. Prefiriéndose el de gallina sobre el de pavo y desechándose el de pato y de oca, ya que estos contienen demasiada cantidad de grasas. (Tabla 3).

TABLA 3. COMPOSICION DE LAS CARNES BLANCAS Y OSCURAS DE VOLATERIA RECIEN SACRIFICADA.

Carne	Humedad	Cenizas	Grasa	Nitrógeno total	Valores
	por 100	por 100	por 100	por 100	
Blanca.....	73.24	1.35	1,83	3.89	Medios
Blanca.....	73,69	1,35	2,51	4,02	Máximos
Blanca.....	72,63	1,31	0,72	3,82	Mínimos
Oscura.....	73,80	1,26	3,85	3,36	Medios
Oscura.....	74,35	1,31	5,32	3,82	Máximos
Oscura.....	72,91	1,24	2,08	3,23	Mínimos

4.2. Microbiología de la carne de ave y su importancia en la Conservación de este producto.

La riqueza microbiana de la carne de ave y las condiciones de ésta: humedad, PH, etc., con respecto al desarrollo de los gérmenes, influyen sobre manera en el grado de conservación del ave sacrificada. Se sabe que la proporción de gérmenes está influida por dos grupos de factores, los que actúan antes de la matanza del ave y los que intervienen como consecuencia del método de sacrificio de aquella y ejercen su acción cuando el animal ya está muerto.

Los factores ante-mortem son los que se refieren a las --

características fisiológicas y químicas del ave viva, que dependen a su vez de la procedencia de ésta, de su raza, de su régimen de crianza y explotación y sobre todo, de los piensos con que fue racionada. De esta última clase de factores ha de destacarse lo relativo al tiempo transcurrido entre la última-comida ingerida por el ave y el momento en que fue sacrificada. En efecto, se ha demostrado que si el ave permanece en ayunas durante un día -como período previo a su sacrificio-, la carne contendrá menos gérmenes y se conservará mejor que en el caso de que el animal del cual procede siga ingiriendo pienso hasta pocas horas antes de la matanza.

4.3. Inspección de las aves

La inspección de las aves comprende el reconocimiento del animal vivo y el exámen del ya sacrificado.

4.3.1. Reconocimiento del animal vivo.- Se efectúa examinando el aspecto del ave y comprobando sobre todo la coloración de la cresta, las condiciones del plumaje y las señas particulares externas, que deben ser las normales.

Es muy importante que el inspector esté habituado a ver aves sanas para poder distinguir las enfermas y así establecer el diagnóstico del estado del animal que ha de reconocerse.

4.3.2. Inspección de las aves sacrificadas.- Durante la inspección debe seguirse la siguiente pauta: 1ª Apreciación del estado general, que comprende la determinación de la especie, de -

la raza, de la edad, del sexo y de la clase comercial, así como la investigación del método de matanza; 2º Exámen macroscópico, durante el cual se reconoce la piel, los caracteres organolépticos de las diferentes regiones del cuerpo y también se examinan las aberturas naturales del organismo y las heridas que puede presentar; 3º Reconocimiento de los casos sospechosos, que se verifica estudiando detenidamente las características de las vísceras efectuando cortes en los músculos para comprobar las particularidades de los mismos; 4º Exámen de los trozos musculares: éste se hace recogiendo muestras de las masas carnosas y analizándolas mediante diferentes reacciones que permiten descubrir las alteraciones de los músculos, sobre todo la putrefacción.

4.3.3. Análisis bacteriológico.- Consiste en el exámen al microscopio de las muestras de las vísceras y de los músculos que se tomen sobre los cadáveres, las cuales pueden sembrarse en medios de cultivo adecuados o inocularse a los animales de experimentación con el fin de diagnosticar infecciones de las aves que se inspeccionan.

La inspección de las aves debe tratar principalmente de las enfermedades y alteraciones siguientes: Accidentes debidos a traumatismos, casos de asfixia, anomalías entre las que incluyen la caquexia, parasitosis general (sarna), infecciones (tuberculosis), enfermedades de la nutrición (avitaminosis), envenenamientos (intoxicación con fósforo), y alteración (fermentación).

5. ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DE LA REFRIGERACION DE AVES

Es necesario desvanecer con toda rapidez posible el calor corporal del ave procesada, para mantener la calidad y prevenir contra el desarrollo microbiológico. Se obtiene esto refrigerando por aire, por lavado a rocío y enfriamiento, y por refrigeración por inmersión mecánica.

Entre todos los organismos que intervienen en la planta procesadora de aves, hay dos grupos que son especialmente importantes cuando se considera la refrigeración, es decir, los que causan la intoxicación por alimentos y los que causan la descomposición. Las bacterias intoxicadoras que han estado implicadas en brotes atribuidos a carne de ave son las Salmonellas, Clostridium perfringens y Staphylococcus aureus.

Se centra la preocupación principal en el procesamiento de las Salmonellas y, en un grado menor, Cl. perfringens, ambas de origen intestinal. Se usa Escherichia coli para supervisar la contaminación fecal en la planta. Los organismos de descomposición no están en el intestino del ave viva. Comprenden menos de la centésima parte de la población total y se originan en la parte externa del ave, generalmente del medio ambiente y a veces en el suministro de agua.

5.1. Objeto de la refrigeración

El objeto principal de refrigerar el ave sacrificada es de bajar la temperatura con el fin de prevenir contra la descomposición microbiana y a la vez para dar tiempo a que ocu---

irán los cambios post-mortem normales en el músculo. Si no se enfría el cadáver más allá de la temperatura ambiente, la población total de microorganismos presentes está en situación de multiplicarse, duplicándose cada hora y aún más velozmente si la temperatura es mayor.

Los dos métodos enfriadores de uso común son por vía de aire o de agua.

En el enfriamiento por aire, las piezas son casi siempre vendidas como productos frescos refrigerados. En el enfriamiento por agua, se pueden vender las aves ya sea refrigeradas o congeladas.

5.1.1. Lavado por rocío y enfriamiento.- El número de bacterias en el cadáver inmediatamente después de la evisceración es generalmente mayor que en cualquier fase subsiguiente de la línea procesadora. Se ha demostrado también que ocurre en esta etapa el número más elevado de cadáveres que portan Salmonellas.

En la mayoría de las plantas procesadoras, se sitúa alguna forma de lavado por rocío al final de la línea evisceradora. Se permite entonces drenar adecuadamente los cadáveres antes que entren en las cámaras refrigeradoras. Bajo estas condiciones, los experimentos han revelado una reducción que diezma el conteo bacteriano total durante el lavado por rocío.

Al buscar alternativas aceptables a la refrigeración por inmersión, los investigadores modificaron la lavadora por ro-

cío de 35 minutos para reducir la temperatura del cadáver de un pollo de asar a 4-6°C, pero el agua consumida ascendía a 12 litros por ave y este método no era realmente factible por lo que fué reducido a 10-15 minutos, con el objeto de bajar la temperatura del cadáver a 18°C, obteniéndose así un 90% de reducción en el conteo.

Usando un organismo marcador E. coli K₁₂ inoculado en un cadáver, las pruebas han demostrado que ocurre contaminación cruzada de otros cadáveres durante el enfriamiento por rocío, siendo la magnitud de la contaminación cruzada proporcional al nivel de contaminación de los cadáveres.

5.1.2. Clorinación en la planta y el suministro de agua.- El agua es esencial para alimentar la contaminación gruesa de un canal, pero también puede ser fuente de bacterias descomponedoras. El término "agua potable" se refiere a la ausencia de organismos fecales, mientras que no hay restricción en el número de bacterias descomponedoras, la mayoría de las cuales no pueden desarrollarse a una temperatura arriba de 32°C. Las bacterias que se aíslan más a menudo del agua son cepas de Pseudomonas, y las pruebas obtenidas sugieren que son en verdad inoculadas en los canales durante el lavado.

Se sabe que el nivel de clorinación permitido en agua potable no destruye todas las Pseudomonas, de modo que se puede acumular ceno en el equipo y hasta en los grifos de agua. El investigador Mead del Instituto Ciencia Británica de Aves de Corral, descubrió que un número de cepas de Pseudomonas aisla-

das de plantas procesadoras de aves eran 10 veces más resistentes al cloro que E. coli, y sin duda alguna sobrevivirían en agua de beber clorada. A esto se debe la necesidad de clorinar en la planta con un mínimo de cloro disponible total de 5 ppm.

5.2. Enfriamiento por aire

Esto puede comprender un enfriamiento veloz preliminar en un túnel de chorro, seguido de almacenamiento en una cámara frigorífica, o el almacenamiento directamente en la cámara frigorífica. El ave refrigerada por aire tradicional es producida en plantas procesadoras relativamente pequeñas. Se prefiere mucho este sistema y se vende generalmente el ave a un precio superior. Su método de producción, y la necesidad de conservar la piel intacta seca, inevitablemente conduce a problemas en el procesamiento y en la calidad higiénica. Se obtiene la piel intacta usando una temperatura baja en el tanque escalador, de 50-51°C, pero esto aumenta la posibilidad de contaminación cruzada y de la sobrevivencia de un número mayor de enterobacterias, incluyendo salmonellas en los cadáveres. Es necesaria esa sequedad para controlar el desarrollo de pseudomonas en el producto refrigerado final. Por consiguiente, los canales a menudo son pasados por un secador de aire caliente y se les da un lavado mínimo.

5.3. Enfriamiento por agua

La gran ventaja de enfriar por inmersión, en hielo triturado y agua, es que constituye un método rápido y eficiente para reducir la temperatura de la canal. La desventaja está en que, bajo estas condiciones el agua se convierte en un buen vehículo para la contaminación cruzada. Hasta épocas recientes, se enfriaban las canales usando cantidades iguales de hielo y agua en tanques estáticos, conteniendo cada uno alrededor de 200 canales. El tiempo de inmersión variaba de 4 horas a 24 horas, y más aún. Durante este tiempo, se multiplicaban las Pseudomonas en el agua y sobre las canales mojadas. Con el reemplazo de los tanques estáticos por enfriadores mecánicos por inmersión, y reduciéndose el tiempo de enfriamiento a menos de 1 hora, se redujo el problema de la multiplicación de los organismos descomponedores durante el enfriamiento y se mejoró la calidad de las canales.

Se ha demostrado que cuando se operan enfriadores mecánicos por inmersión bajo condiciones debidamente controladas y con un caudal de agua adecuado, ocurre una reducción total en el número de organismos intoxicadores (Staphilococcus aureus, Cl. perfringens y Salmonellas). así como de otras bacterias externas del canal. La reducción puede ser hasta del 90% aparte de la reducción que ha ocurrido ya con el lavado por rocío.

Es esencial que se tenga un lavado por rocío adecuado, para asegurarse que entre en los equipos enfriadores un canal limpio, donde se requiere un régimen de caudal de agua mínimo-

de 2,5 litros por cada kilogramo de canal. No se debe permitir jamás que la temperatura ascienda más allá de 18°C en cualquier parte del sistema del enfriador. Cuando se opera debidamente, el número total de bacterias permanecerá constante en un nivel inferior a 10^5 bact/ml durante todo el día.

Se ha estudiado ahora en detalle el problema de la contaminación cruzada, con refrigeradores debidamente operados. Se puede evitar con la clorinación la posibilidad de contaminación cruzada en los enfriadores. Manteniéndose un residuo de 30-50 ppm de cloro disponible (según sea el caudal del agua) se destruyeron todos los microorganismos que circulan en el agua. El cloro no destruye los organismos del canal, sino solo aquellos que están en el agua del enfriador.

Aún sin clorinación, todas las pruebas que se tienen indican que la canal debidamente enfriada con agua porta menos bacterias, especialmente de origen intestinal, que la canal enfriada por aire. Cualquier reducción que sea posible lograr en el número total de organismos intoxicadores, la canal reducirá el riesgo para la salud pública.

5.4. Tratamientos Post-Enfriamiento

Una vez que se congela el canal no hay nueva oportunidad de que aumente el número de bacterias, hasta que se descongele la pieza. Si se venden refrigerados las canales enfriadas por aire o por agua, se puede lograr una mayor extensión de la frescura reduciéndose la temperatura del depósito a -2°C o sea

poco arriba del punto de congelación de la carne de ave. A esta temperatura se anticiparía que la canal que porte menos de 100 pseudomonas por cm^2 se conservaría durante unos 34 días, en comparación con 14 días si se conservan a 0°C o 6 días a 5°C . Aunque los organismos descomponedores se multiplican lentamente a -2°C , se ha demostrado que un buen número de otras bacterias mueren más velozmente a esta temperatura que cuando se congelan y se retienen a temperaturas muy inferiores. Sin embargo, es poco lo que se puede hacer en este punto para compensar las deficiencias en el procesamiento y enfriamiento. Es necesario centrar la atención en el mejoramiento de las condiciones higiénicas en toda la planta.

6. CARNE DE GALLINA DESHUESADA MECANICAMENTE

6.1. Ventajas para el procesador de aves

Con la introducción de la máquina deshuesadora, porciones de aves que antes no se utilizaban pueden ser ahora deshuesadas y aprovechadas en diferentes alimentos.

A diferencia de la industria de la carne roja, la industria de la carne de ave no ha contenido jamás un producto de "Hamburguesa" que le sirviese como elemento auxiliar en el aspecto económico. El picadillo, o hamburguesa, ha sido un factor primordial en la industria del matadero de reses.

El fraccionamiento de la industria avícola tuvo su origen en los días que siguieron a la Segunda Guerra Mundial, y aún entonces solo en una base limitada.

La piel de gallina y las ponedoras dadas de baja eran vendidas a empresas productoras de sopas a precios muy bajos. Los pescuezos y los lomos deshuesados manualmente eran vendidos generalmente a criaderos de visón y otros puntos a precios sumamente bajos.

Se contemplaba la posibilidad, aunque no se consideraba seriamente entonces, el aprovechamiento de la carne remanente sobre estas fracciones de aves en la producción de croquetas empanizadas, pastas para untar, salchichas de pollo, etc.

Ahora que los métodos de separación automática de la carne permiten un rendimiento del 55 al 75% de los pescuezos y lomos, la utilización de esa carne se ha convertido en una realidad.

dad. Las máquinas deshuesadoras automáticas ayudan al procesador de aves a obtener un producto fresco y con un número mínimo aceptable de microorganismos.

Las pruebas hechas en el laboratorio de la Universidad de Wisconsin, Facultad de Agronomía, con carne de pescuezo de gallina deshuesada, revelan el siguiente análisis de contenido: proteína, 12-13%; grasa, 22-24%; agua, 62-64%. Se usó en las pruebas una separadora automática de carne/hueso Stephen Paoli.

La capacidad retentora de agua de la carne de gallina deshuesada se asemejó mucho a la carne picada de cuerpos enteros. Asimismo, eran similares las capacidades emulsionadoras de las carnes deshuesadas por métodos mecánicos y manuales. La inoculación con bacterias formadoras de ácido hizo descender el PH de carne de gallina deshuesada en casi dos unidades, y por consiguiente la situó en un sector de PH ácido donde la mayoría de las bacterias descomponedoras no se desarrollan bien. Se ha descubierto que ciertos fosfatos de calidad alimenticia, añadidos a la carne de gallina deshuesada mecánicamente (mojada o seca), producen después del cocido un artículo con baja merma y excelentes cualidades de mezcla, que a su vez tienen una estabilidad oxidadora excelente. Se hace especialmente aparente este adelanto con la presencia de cloruro de sodio, que controla marcadamente la merma en el cocido, así como también las propiedades de liga.

Algunos procesadores cuando trabajan con pescuezos de gallina, los pasan directamente a la separadora sin pasar las

piezas previamente por una picadora, con el resultado de que la carne de ave sale en forma de trozos más grandes. Con esto se amplía la gama de productos de consumo del procesador y a la vez le permite vender el material a productores ulteriores de alimentos.

6.2. Salchichas vienesas con ponedoras dadas de baja

Los avicultores se han visto obligados a vender sus ponedoras dadas de baja, que pesan un promedio de 1.81 kg cada una, en un mercado limitado. Un número escaso de firmas productoras de alimentos ha dominado el mercado, y los productores no han tenido otra alternativa que vender esas aves a un precio bajo.

Sin embargo, la idea de deshuesar la gallina íntegra para obtener carne emulsionada es una novedad y las posibilidades de crear nuevos productos son ilimitadas. Las separadoras automáticas de carne/hueso Paoli han estado en uso desde 1964 en todas las líneas de deshuesamiento de proteínas de carne.

Se han creado con éxito productos como salchichón de gallina, chorizo salami y otros embutidos con características de sabor diferentes, a consecuencia de métodos especiales de cocción y variables de almacenamiento. En las pruebas de sabor, se clasifican los productos según una escala numérica, constituyendo la cifra "9" la marca mayor.

La mayoría de los productos de ave se clasificó en un promedio de "7", siendo esto indicación de que son aceptados por-

el público consumidor. La creencia general es que la salchicha vienesa se compone principalmente de carne roja. Sin embargo, la industria de la carne se está interesando cada vez más en la carne de ave. Una receta básica para obtener salchicha vienesa con carne de ave, publicada por investigadores de la Universidad del estado de Kansas, EUA, dice lo siguiente: 2 700.0 gr de carne de gallina; 66.5 gr de sal; 33.3 gr de -- azúcar; 9.0 gr de pimienta blanca; 8.5 gr de polvo de braga; - 5.5 gr de cilantro; 3.5 gr de nuez moscada; 2.5 gr de mostaza; 1.0 gr de eritrobato sódico.

El producto procesado que se obtiene mediante la separación automática de carne/hueso está en condición ideal para la producción de salchichas vienesas y chorizo. El rendimiento normal de carne de aves cruda o cocida que da a la industria el producto "hambrugués" es el siguiente: pescuezos y lomos de pollo de asar, 60-75%; cuerpos de gallina, 50-65%; cuerpos de pavo, 42-67%.

El deshuesamiento automático de carne de ave en un ambiente controlado ayuda al procesador a obtener un producto -- fresco y con un número aceptable de microorganismos. La atención estricta a las prácticas sanitarias del personal, equipos, materias primas y temperaturas de refrigeración, son todos factores que contribuyen hacia el éxito de la operación.

6.3. Caso de estudio

6.3.1. Pescuezo de gallina en salchicha.- Una planta procesa-

dora de pollos de asar norteamericana ha descubierto un medio mejor de obtener ganancias extra con productos derivados de -- carne de ave.

En la planta procesadora de pollos de asar A-G Co-op de-- Arcadia, Wisconsin, EUA, la porción mayor de las 35,000 aves-- procesadas diariamente es vendida como producto fraccionados. Naturalmente, tal volúmen de producción diaria genera un volúmen considerable de subproductos tales como pescuezos, molle-- jas, corazones e hígados. En los años pasados, esos subproductos eran vendidos a criaderos de visón para alimentar a sus -- animales, a razón de nueve centavos de dolar por kilogramo. . Considerando que la producción puede ser mejorada constantemente, Darel Schultz, gerente de la cooperativa, mejor conocida -- como planta freidora de Arcadia comenzó a buscar los medios de aprovechar mejor los subproductos de la planta. Después de -- conversar con procesadores especialistas de carne en la localidad de Arcadia, Schultz descubrió que si se podía recobrar económicamente la carne de subproductos de ave, podría constituir un sustituto excelente para las salchichas vienesas que no se hacían exclusivamente de carne y que contenían productos tales como mondonga, lengua, ubre, labios y orejas.

Poco después, Schultz concretó pruebas demostrativas en -- el laboratorio de Stephen Paoli Manufacturing Co., firma pro-- ductora de un renglón de maquinas separadoras automáticas de -- carne/hueso. Después de las pruebas de laboratorio iniciadas-- con pescuezos, el análisis reveló un contenido bajo en grasa-- y capacidad retentora de agua, que se comparaba bien con la capacidad retentora de agua de la carne picada procedente de ---

tuerpos enteros. Las capacidades emulsionadoras de la carne - deshuesada mecánicamente y manualmente eran similares, indicando esto que la carne resultaría apropiada en una emulsión donde se emplease carne finamente picada. Habiendo tenido resultados favorables en el laboratorio, Schultz adquirió una máquina Paoli modelo Super 19, la cual fué instalada en la sala frigorífica para tener mejores condiciones de operación.

En coordinación con dos comercios de venta de carne al detalle, la planta de Arcadia comenzó a procesar carne de subproductos para ser empleada en salchichas vienesas, chorizos y salchichón. Tanto la máquina Paoli Super 19 como la carne que procesa, son aprobadas por el Departamento de Aricultura de EE.UU.

Según las pruebas de cocido y de sabor, se reporta que los productos que contienen carne de gallina son superiores a las salchichas vienesas y chorizos clásicos. Schultz reporta que la población ha aceptado con entusiasmo los nuevos productos.

Un ejemplo de la proporción de diferentes carnes empleadas en el salchichón, indica una fórmula que contiene: 25% de carne de puerco, 25% de carne de res, y el 50% de carne de gallina, con especias agregadas.

La planta de Arcadia Fryers ha descubierto sin duda alguna un buen mercado para sus productos, gracias a la convivencia, nutrición y precio de carne de gallina.

6.4. Resumen de investigaciones relacionadas con carne de ave deshuesada mecánicamente

6.4.1. Influencia del contenido de la piel en la composición de carne de ave deshuesada mecánicamente.- Cuando se deshuesaron mecánicamente lomos de pollo de asar con cantidades varias de piel, se hizo evidente que el producto obtenido era afectado directamente por el contenido de piel. A medida que aumentaba la proporción de piel sobre el lomo en relación con el contenido de musculo y hueso, el contenido graso de la carne deshuesada aumentaba y disminuía el contenido de humedad y proteína. Los datos obtenidos al pasar lomos así como también piel de ave aislada por la deshuesadora, indican que la grasa de la piel era expulsada por la malla conjuntamente con la carne. La mayoría de la proteína de piel, colágeno, no pasó por la malla sino que fué expulsada en los residuos conjuntamente con los huesos. La carne de los lomos que contienen cantidades grandes de piel podría tener malas características emulsionantes a causa de su alto contenido de grasa y bajo de proteína.

6.4.2. Estabilidad en calidad y almacenamiento de salchichas vienesas que contienen el 15% de carne de pavo deshuesado mecánicamente.- Se incorporó carne de pavo deshuesado mecánicamente, almacenada fresca y congelada, a salchichas vienesas en el nivel del 15% y se compararon estas con salchichas vienesas de carne roja. La carne de pavo deshuesada mecánicamente presentó una capacidad emulsionante mayor que la carne de res, aunque menor que la de puerco en base a proteína. Se invirtió es

ta tendencia en la capacidad emulsionante cuando se reportó en una base de carne total. La estabilidad de la emulsión no se vió esencialmente afectada por la adición del 15% de carne de pavo deshuesada mecánicamente en salchichas vienasas de carne roja. Los valores de las pruebas de diferencias en sabor, de preferencias en el sabor, y de TBA, indicaron que las salchichas vienasas con el 15% de carne de pavo, eran comparables a todas las salchichas vienasas de carne roja en estabilidad de sabor, si se emplea carne de ave deshuesada fresca. El uso de carne de ave deshuesada mecánicamente, que había estado almacenada en congelación durante 90 días, dió como resultado un producto significativamente inferior, según lo indicado por los valores de evaluación del sabor y de TBA. La valoración del color reveló una ligera pérdida de color en todos los tratamientos de salchichas de viena durante el almacenamiento. Las cargas microbianas en los tres tratamientos de salchichas revelaron ciertos aumentos en las cuentas totales durante el almacenamiento en refrigeración.

6.4.3. Fuentes de carne de ave y sus características emulsionantes con relación a variables en el procesamiento.- La experiencia en la industria ha indicado que la carne deshuesada mecánicamente es la más adecuada en combinación con otras formas de carne. La carne cruda deshuesada mecánicamente viene en forma de pasta y, por consiguiente es adaptable a productos emulsionados.

El objeto de este estudio era de comparar las propieda-

des emulsionantes de varias fuentes de carne, afectadas por las temperaturas en el punto de picado y tiempo de picado de la carne. Se halló que la carne de pavo y de gallina deshuesada mecánicamente es más estable cuando se pica a temperaturas de 7.2 a 12.8°C. Sin embargo, la carne de gallina deshuesada a mano era bastante estable en una gama completa de temperaturas de picado.

La combinación de carne de pavo y de gallina deshuesada a mano con carne deshuesada mecánicamente debería por consiguiente mejorar la estabilidad de la emulsión final.

6.4.4. Características emulsionantes de mezclas de carne de ave deshuesada mecánicamente y manualmente.- Las carnes de ave de bajo valor (pescuezos, lomos de pollo y cuerpos de ponedoras dadas de baja) deshuesadas mecánicamente y manualmente, fueron comparadas en cuenta a su capacidad para emulsionar aceite y retener agua.

Los lomos y pescuezos de pollos de asar deshuesados mecánicamente emulsionaron volúmenes similares de aceite en comparación con esas mismas partes deshuesadas manualmente. No obstante, el retirar la piel antes de deshuesar mecánicamente los pescuezos mejoró mucho la capacidad emulsionadora y la capacidad de retención de agua.

En general, las mezclas de lomos, pescuezos y alas de ponedoras dadas de baja emulsionaron menos aceite que las mezclas de pechuga, patas y muslos; aunque los lomos, pescuezos y

alas deshuesadas mecánicamente rindieron mucho más que las piezas respectivas deshuesadas manualmente. La capacidad de retención de agua fué similar para carne de ponedoras dadas de baja deshuesada mecánicamente a los pescuezos y lomos de pollos de asar deshuesados manualmente.

Combinaciones de lomos, pescuezos y alas de gallina deshuesados mecánicamente; y de pechuga, patas y muslos deshuesados manualmente, produjeron altas capacidades emulsionadoras y de retención de agua. En el aspecto económico y funcional, esta mezcla podría ser muy conveniente para usarla en productos de emulsión.

6.4.5. Utilización de carne de gallina deshuesada mecánicamente en la formulación de salchichón.- Se formuló salchichón con carne de gallina deshuesada mecánicamente, usando pescuezos y lomos de pollos de asar y con la adición de proporciones diferentes de carne y/o pollo de asar deshuesada mecánicamente, de cuerpos enteros.

Los resultados indicaron que la carne de pollo de asar deshuesada manualmente de cuerpos enteros no rendía un color satisfactorio, pero la incorporación de carne de gallina deshuesada mecánicamente a las formulaciones mejoró mucho el desarrollo de color. Cuando se mezcló la carne de gallina deshuesada mecánicamente con picadillo de res en varias combinaciones hasta el nivel del 50%, se obtuvo un producto aceptable de buen color, firmeza y contextura. Porcentajes de carne de gallina deshuesada mecánicamente más allá del 65% dieron como re

sultado un producto de buen color pero de textura blanda. Esto es mejorado mediante la adición de emulsionadores.

6.4.6. Exámen del contenido de hueso en carne de gallina deshuesada mecánicamente.- A la par con el progreso tecnológico, está la preocupación por la eficiencia de la eliminación de los huesos del producto resultante. El código de ordenanzas federales (1971) estipula que el contenido de hueso de carne de ave deshuesada mecánicamente no debe pasar del 1%.

El objeto de este estudio era de comparar sólidos de hueso de cinco tipos de carne de aves deshuesada mecánicamente, mediante dos métodos químicos de determinación de calcio.

Los resultados revelaron que la carne deshuesada del lomo de pavos machos jóvenes contenía la proporción más baja de hueso. Otras muestras, en orden ascendente fueron las de pavas maduras, pescuezos y lomos de pollos de asar, lomos de pollos de asar y cuerpos de gallinas dadas de baja, con mayor proporción de sólidos de hueso. Únicamente la carne deshuesada del cuerpo de ponedoras dadas de baja presentaba más sólidos de hueso que lo legalmente permitido. Esto indicaría que es preciso hacer ajustes en el equipo deshuesador para los cuerpos de ponedoras dadas de baja, con el objeto de llevar los valores finales de sólidos de hueso dentro del límite requerido del 1%. Es interesante observar que la carne deshuesada de las aves más maduras, lomos de pavas maduras y cuerpos de ponedoras dadas de baja, presentaban más sólidos de hueso que esas mismas partes, pero de aves más jóvenes, lomos de pavos jóve--

nes y fracciones de pollos de asar. Esto refleja el alto grado de calcificación de los huesos, causando una fragmentación mayor al pasar por la deshuesadora, dando como resultado un nivel más alto de partículas de hueso. La carne de ave separada de los huesos automáticamente por los equipos Paoli tiene apariencia semejante a la carne de res picada. Se emplea en salchichas vienesas y de otras clases, hamburguesa de pollo, rollos de pollo y pavo, alimentos infantiles, comidas enlatadas, así como mezclada con carne de res y de puerco y en otros compuestos alimenticios. Ninguna otra carne tiene una calidad ligadora comparable.

Los porcentajes típicos de carne de gallina recobrada por las separadoras automáticas de carne/hueso Paoli son: lomos y pescuezos rinden hasta el 81% de carne (por peso). Las alas rinden hasta el 59% de carne (por peso).

7. UTILIZACION DE LOS SUBPRODUCTOS

Entre los subproductos de la preparación comercial y de la desvisceración de las aves figuran la sangre, las plumas, las cabezas, las patas y los tarsos, las vísceras no comestibles, las aves muertas y las deyecciones. En muchas instalaciones de preparación y desvisceración de aves, se acumulan una cantidad suficiente de estos subproductos para que este justificada alguna preparación para su aprovechamiento. Muchos preparadores de aves tiran estos subproductos o pagan para que sean sacados del local. Si los subproductos pueden prepararse y venderse con ventaja, se reducirán los gastos generales de la instalación, y los subproductos servirán para un fin útil.

En el momento de la matanza de las aves, se deja escapar por el drenaje la mayor parte de la sangre. Sin embargo, se ha comprobado experimentalmente que las proteínas de la sangre tienen algún valor como complemento de las raciones alimenticias.

Las plumas se han utilizado por mucho tiempo para el relleno de almohadas, colchones, etc., para lo que son preferidas las plumas procedentes del desplumado en seco. Las plumas constituyen un excelente material aislante y se han empleado para formar las chaquetas de los aviadores. Las proteínas de las plumas pueden utilizarse mediante una preparación adecuada, para fabricar suplementos proteínicos con destino a las raciones alimenticias.

Las cabezas, dedos y tarsos, así como las vísceras no comestibles, pueden usarse para la alimentación de los cerdos o llevarse a los campos para usarse como fertilizante. En algunas instalaciones de preparación de aves se usan estos desperdicios para la fabricación de alimentos destinados a los perros y zorros. Según los resultados de ciertas investigaciones, el mejor aprovechamiento de los citados subproductos sería la fabricación de harina de gallina, jabón y aceite lubricante. En el proceso de aprovechamiento industrial de los subproductos para fabricar harina de gallina, una parte de la grasa se convierte en jabón y el resto en aceite lubricante. La harina de gallina contiene aproximadamente 55 por ciento de proteínas y es un excelente complemento proteínico para las gallinas.

Antes de moler los desperdicios para su aprovechamiento, debe quitarse la arenilla de las mollejas o desechar los tejidos internos de éstas que llevan arena adherida, para evitar el rayado o rotura de los aparatos de molienda. Una vez que los subproductos se han desecado, el material finamente molido se prensa en aparatos hidráulicos para formar bloques o pastillas.

7.1. Harina de subproductos avícolas

Este producto consiste en la trituration de desperdicios avícolas deshidratados mediante calor o vapor, incluso cabezas patas, intestinos y con excepción de las plumas. No deberá --

contener más de un 16% de cenizas. La harina de desperdicios de aves es una fuente excelente de proteína para las gallinas. Donde sea posible obtenerla con facilidad puede ser empleada - en cantidades considerables en las raciones para pollos de carne y ponedoras.

7.2. Harina de subproductos de incubación

Es un conglomerado seco y triturado de cáscara de huevo, huevos infértiles y de pollitos no nacidos. Además de pollitos de mala calidad. El proceso es cocido, desecado y molturado - y en algunos casos puede contener grasa del proceso, el producto obtenido es muy variable.

7.3. Harina de huesos

La harina de huesos en bruto es un subproducto de la industria de la carne. De hecho consiste en el hueso descarnado y molido, sin otro tratamiento. Existe harina de huesos degradada por hervir los huesos en caldera abierta, lográndose la fusión de las grasas y parte de las gelatinas, resultando un producto más pobre en fósforo y calcio. (Tabla 4.)

TABLA 4. TRES CALIDADES DE HARINAS DE HUESOS

	Calcio	Fósforo	Proteínas	Grasas
Harina de huesos en bruto al natural	23,05%	10,22%	26,0%	5,0%
Harina de huesos desgradados	24,37%	13,54%	24,0%	3,7%
Harina de huesos al vapor	31,74%	15,0%	7,1%	3,3%

Puesto que queremos corregir deficiencias en calcio y fósforo con la harina de huesos, la mejor harina es la obtenida -tratando huesos de animales con vapor bajo presión durante 1 -hora a más de 120°C, con lo que se destruyen las proteínas y -las grasas, aumentando proporcionalmente la cantidad de calcio y fósforo.

Cabe hacer notar, que no todo el calcio y fósforo de la harina de huesos es asimilado. El cuerpo solo aprovecha una pequeña parte de estos elementos debido a que se encuentran en -esta sustancia en forma de fosfato tricálcico, cuerpo insolu--ble al no ser descompuesto antes en fosfato bicálcico o mono--cálcico por el ácido clorhídrico del proventrículo.

7.4. Harina de sangre

Es sangre secada y molturada. Contiene un 80% de proteí--nas y muy pocas cenizas. La harina de sangre se emplea a menu--do como fuente de lisina en los piensos para aves, ya que sus--proteínas contienen ampliamente este aminoácido. Las proteí--nas de sangre son insuficientes en isoleucina y por ello con -frecuencia se han empleado en las investigaciones experimenta--les para producir deficiencias de isoleucina.

7.5. Harina de plumas

La fabricación de esta harina se basa en someter a las --plumas a una coción con vapor a 3.2 kg por cm^2 de presión ----(145°C) durante algo más de treinta minutos, y llevando el progr

ducto a una humedad que oscile alrededor de un 10 a 12%, por medio de un secador especial. No menos del 80% de su contenido de proteína bruta debe consistir en proteína digestible.

Es indudable que las plumas de acuerdo a su composición química, rica en proteínas constituidas por aminoácidos azufrados las hacen aprovechables en alimentación animal bajo la forma de harinas. La harina de plumas contiene aproximadamente: 85% de proteína bruta, 3% de grasa bruta, 1% de fibra cruda y 3.9% de sales minerales. Las plumas de aves hidrolizadas contienen 70% o más de proteína. Sin embargo, la proteína es alta en arginina y cistina y gravemente deficiente en metionina, lisina, histidina y triptófano para el pollo. Por esta razón, solo se recomienda un porcentaje del 5% como máximo en raciones avícolas. Y se deberán utilizar otros suplementos proteínicos y aminoácidos sintéticos para equilibrar las deficiencias de aminoácidos. (Tabla 5.)

TABLA 5. CANTIDAD DE PLUMAS OBTENIDAS EN EL SACRIFICIO EN GRS. (VOGT, 1967).

Clases de plumas	Gallina	Pato	Pavo	Gansos
Remeras y timoneras.....	20	25	75	150
Coberteras.....	-	100	-	140
Corporales.....	80	-	100	-
Plumón.....		-	-	50
Cantidad total.....	100	125	175	340

7.6. Desecho avícola seco (DAS)

El DAS es un producto muy variable, resultado principalmente de la gallinaza de jaula seca. La gallinaza se usa como abono y como alimentos para los animales. Su composición varía bastante. Esta variación depende principalmente de la dieta y del sistema de alojamiento de las aves. La gallinaza de mejor calidad se obtiene de las ponedoras en jaula. Esta contiene aproximadamente un 31% de proteína bruta. La gallinaza obtenida de las ponedoras en piso esta mezclada con viruta de madera de la cama. Por esto, su contenido de proteína es menor. Cuando esta seca, la gallinaza contiene alrededor del 12% de fibra cruda. Su contenido de calorías es muy variable, y el de ceniza es un 25%. Por lo cual es una fuente excelente de calcio. (Tabla 6.)

TABLA 6. PROMEDIO DE NUTRIENTES DE LA PLANTA POR TONELADA¹ DE GALLINAZA DE PONEDORA.

Estado de la gallinaza	Humedad %	Nitrógeno Ib.N	Fósforo Ib.P ₂ O ₂	Potasio Ib.K ₂ O
Húmeda, pegajosa	75	25	23	12
Húmeda, migajas	50	40	46	24
Migajas, sin polvo	25	60	66	36
Seca, polvosa	15	70	70	46
Completamente seca	0	80	90	56

¹2,000 Ib.

Fuente: W. Va. Univ. Ext. B.496T and Penn. Univ. Peaflet 255.

7.7. Harina de cascarón

Es un subproducto del procesado de aves, este producto --
contiene alrededor de 43 a 47% de proteína y es más alto en --
calcio que las harinas de pescado.

8. BIBLIOGRAFIA

1. AJENJO CECILIA, CESAR 1964. Enciclopedia de Avicultura 2a ed. Corregida y aumentada . Madrid, España. Colpe.
2. A. FERNAN CASTELLANOS ECHEVERRIA 1983. Aves de corral; Area Producción Animal. Manuales para educación agropecuaria. Ed. Trillas. México, 2a. ed.
3. DESROISER, NORMAN WILFRED 1983. Elementos de Tecnología de Alimentos. Ed. C.E.C.S.A. México.
4. L.A. WATT Abril 1976. Vol. 23 N°4 Industria Avícola Ed. - Sandstone Building Mount Morris, Illinois 61054 E.U.A Tel. (815) 734-4171; cable Wattpubco-Mount Morris --- Illinois.
5. L.A. WATT Enero 1974 Vol. 21 N°1 Industria Avícola. Ed. -- Standstone Building, Mount Morris, Illinois 61054 E. U.A. Tel (815) 734-4171.
6. LOPEZ MAGALDI, MARIO AGUSTIN 1974. Producción de aves, --- construcciones, manejo y alimentación. Buenos Aires, Ed. Cathedra.
7. NORTH, MACKO, 1982. Manual de producción avícola, Ed. El Manual Moderno. México.
8. POTTER, NORMAN N. Ph.D. La ciencia de los alimentos. Ed. - EDUCTEX, S.A. México 12, D.F.
9. SCOTT, MILTON L. 1973. Alimentación de las aves por M.L.S. M.C. Neshein y R.J. Young. Ed. GEA. Barcelona.

10. TORRIJOS GOMEZ, JUAN ALFONSO, 1976. La cría de pollo de carne. Broilers. Ed. AEDOS. 2a. Ed. Barcelona.

